

Over het voorlopen van het grondwatergetij op de getijbeweging in de Hollandsche IJssel nabij Gouderak

1. Inleiding

De geohydrologische gesteldheid langs de Nederlandse benedenrivieren is veelal te schematiseren tot het zogenaamde Hollandse profiel (afb. 1). In dit profiel wordt een goed doorlatende laag (watervoerend pakket) onderscheiden die rust op een ondoorlatende basis en die afgedekt is door een slecht doorlatende (semi-permeabele) laag waarin de grondwaterstand beheerst wordt door middel van sloten. Waar dit profiel doorsneden wordt door een getijderivier is tot op enige afstand ook in het grondwater een getij



IR. W. J. DELANGE
Provinciale Waterstaat
Zuid-Holland



IR. C. MAAS
Provinciale Waterstaat
Zeeland

waar te nemen. Uit de wijze waarop dit grondwatergetij zich voortplant kunnen gegevens afgeleid worden over het doorlaatvermogen van de doorlatende laag, de weerstand van de afdekkende laag en de intreeweerstand van de rivier. Deze zogenaamde bodemconstanten zijn van belang voor hydrologische berekeningen, bijvoorbeeld ten behoeve van drinkwaterwinplaatsen die gebruikmaken van oevergrondwater (Zwijndrecht, Hendrik Ido Ambacht, Bergambacht, Lekkerkerk, Schoonhoven).

De Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland past de analyse van grondwatergetijden toe voor het inschatten van de gevolgen van bodemverontreinigingen nabij rivieren. Dit is onder meer gedaan te Gouderak (afb. 2), waar de Grontmij in opdracht van de Projectgroep Sanering Bodemverontreiniging in Zuid-Holland een uitgebreid onderzoek heeft uitgevoerd naar de bodemopbouw rondom en onder de Zellingwijk [Grontmij, 1982]. Als onderdeel daarvan werd in een groot aantal peilbuizen nabij de rivier en op grotere afstand daarvan gedurende 24 uur de grondwaterstijghoogte geregistreerd. Hoewel zich onder de rivier een dikke afsluitende laag bevindt (afb. 3) is de invloed van het riviertij in de nabijgelegen buizen duidelijk te meten, zij het sterk gedempt (afb. 4).

Wie – zoals de auteurs – zou verwachten dat het grondwatergetij door de grote intreeweerstand ook sterk zou najlen op het getij in de rivier komt echter bedrogen uit. In een flink aantal peilbuizen blijkt het grondwater-

getij zelfs duidelijk (tot ca. 1 uur) vóór te lopen op het open water. Toevallig is in dezelfde zomer op ongeveer een kilometer afstand ook een getijdemeting verricht door de Provinciale Waterstaat van Zuid-Holland. Daar werd eveneens een voorlopend getij waargenomen; het tijdsverschil bedroeg minimaal 20 minuten.

Een groot aantal verklaringen van dit verschijnsel is onderzocht, waaronder:

- vertraging van bijna 1 getijdycclus;
- vergissingen bij de waarneming van de rivierstanden;
- verwisseling van zomer- en wintertijd;
- invloed van andere getijderivieren;
- invloed van luchtdrukverschillen;
- invloed van vernauwing in het doorstromingsprofiel van de rivier.

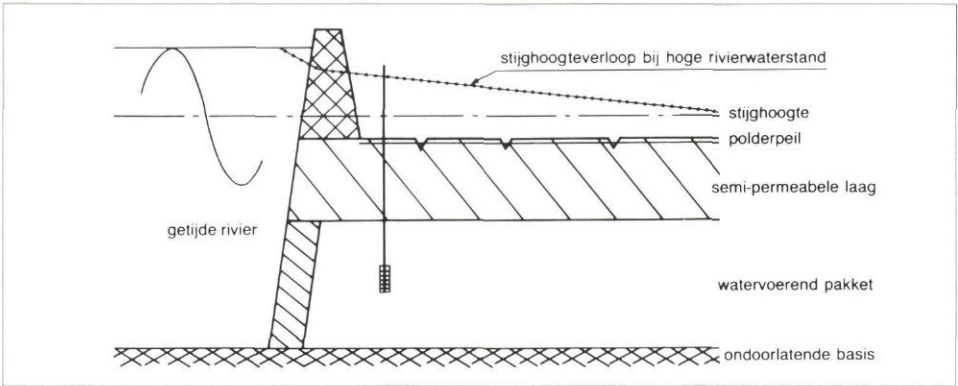
Nadat al deze mogelijkheden verworpen waren hebben de auteurs zich verdiept in de fysica van het verschijnsel, dat ze de 'anomalie van Gouderak' gedoopt hebben.

2. Eerder waargenomen gevallen van voorijlende grondwatergetijden

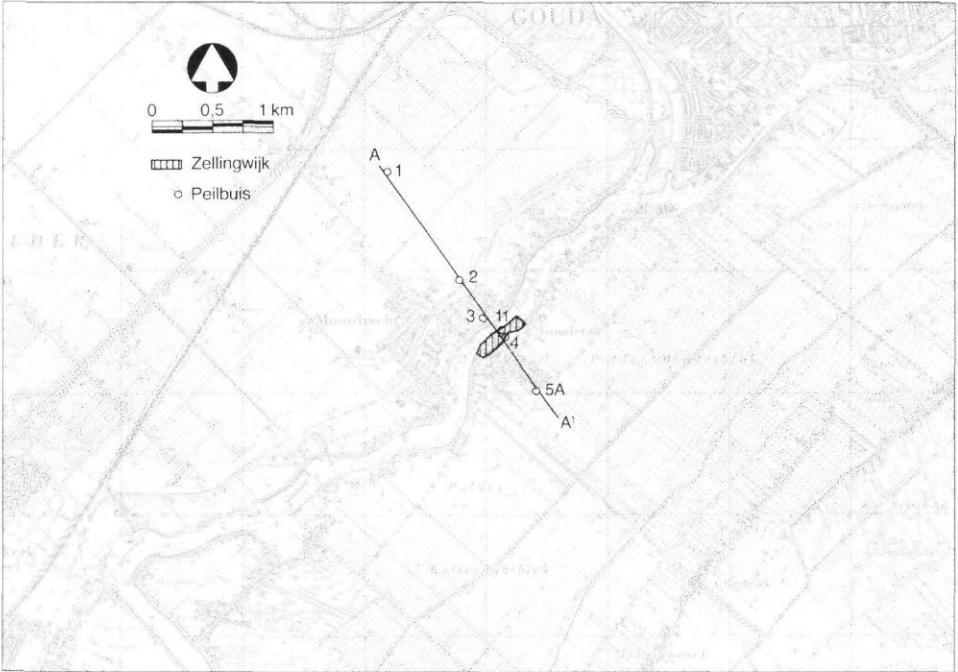
Via het welbekende proefschrift van Steggewentz [1933] kwamen de schrijvers op het spoor van enkele eerdere gevallen waarin waargenomen is dat het grondwatergetij voorliep op een nabijgelegen getijdewater.

De vroegste waarneming stamt uit Japan [Honda, 1904], en betreft een peilbuis in Yokohama, langs een kanaal met een getij van ca. 1 m. De amplitude in de peilbuis bedraagt 10-14 cm, en Honda vermeldt dat het grondwatergetij in fase verloopt met het getij in de Baai van Tokyo, op twee km afstand. Uit een vergelijking van de fase van het getij in de peilbuis met die van het getij in het kanaal leidt Honda af dat het grondwater niet in contact staat met het oppervlaktewater. Steggewentz merkt over dit geval op dat het getij in de peilbuis voorijlde. (Gedetailleerde gegevens over het faseverschil ontbreken evenwel).

Afb. 1 - Schematisatie ten behoeve van normale getijde analyse.

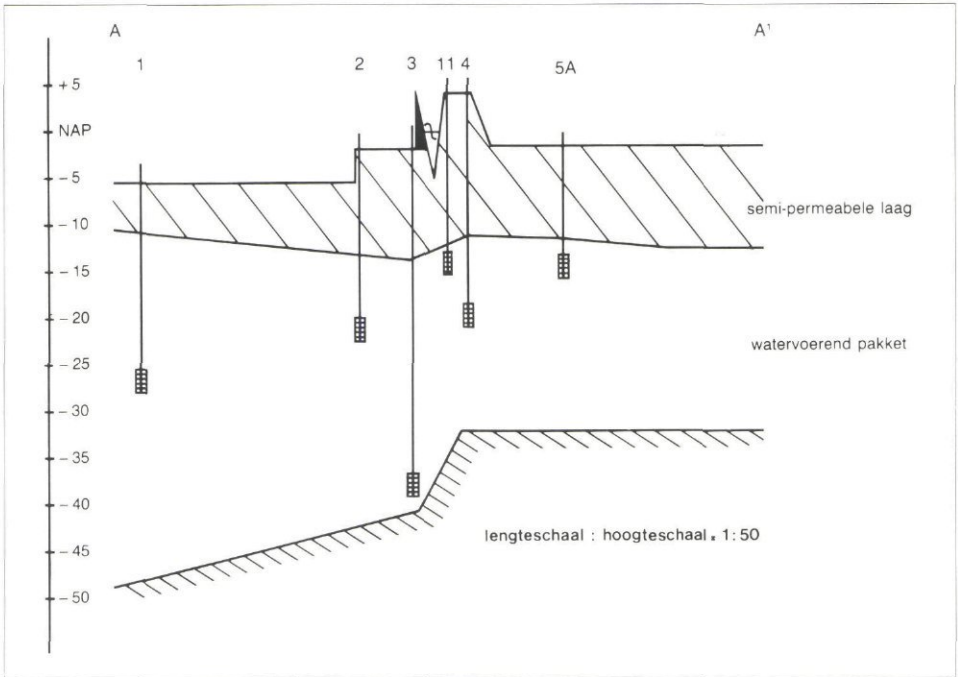


Afb. 2 - Situatie Gouderak.



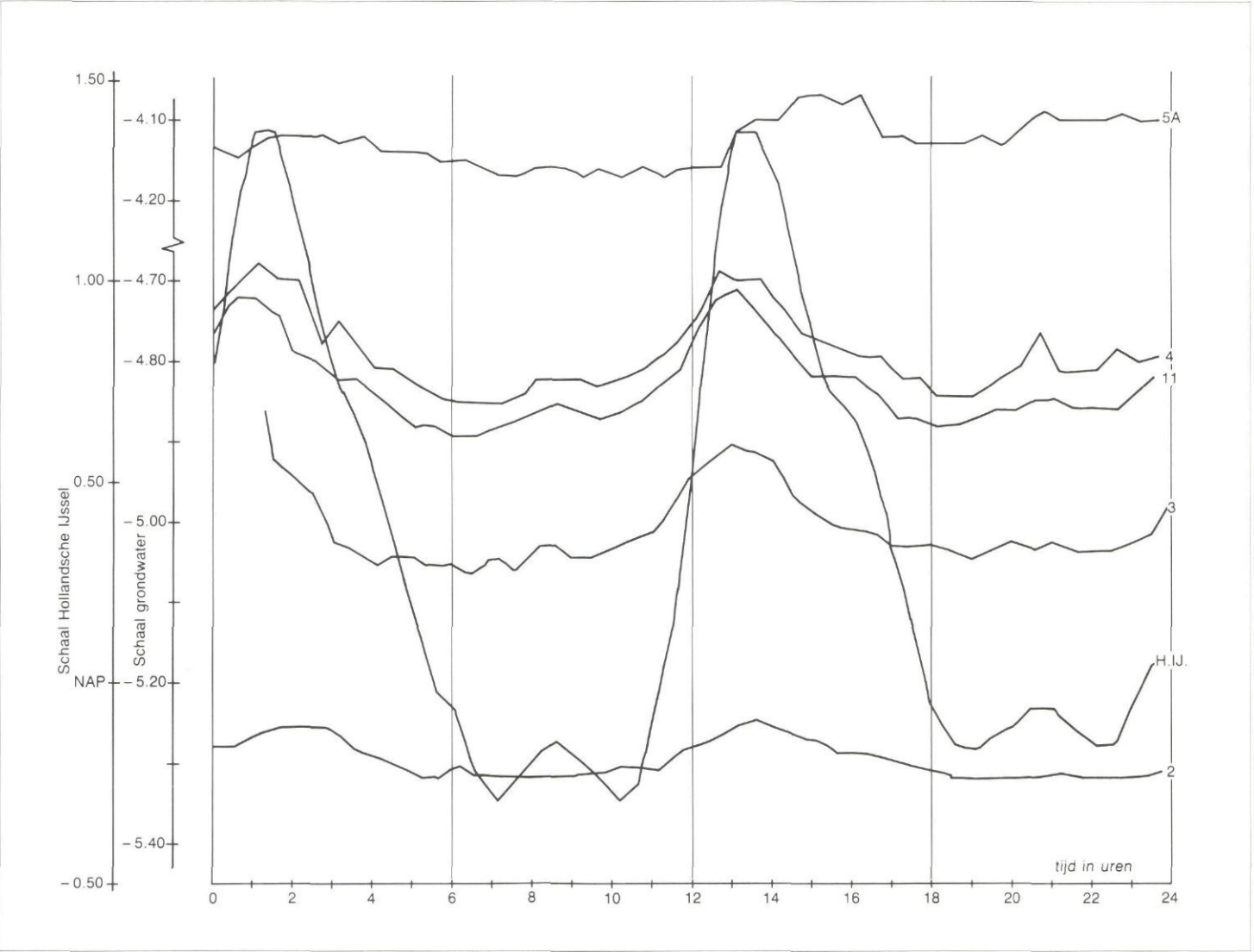
Een evident geval komt uit Duitsland [Friedrich, 1916]. Het grondwatergetij in een peilbuis te Lübeck blijkt doorgaans ca. 1 uur voor te lopen op het getij in de nabijgelegen Trave (een rivier die te Travemünde in de Oostzee uitmondt). De amplitude in de peilbuis is ca. 25% van de amplitude in de rivier. Op grond van het voorijlen verklaart Friedrich dat het grondwater niet door de Trave gevoed wordt. Hij veronderstelt dat er een brede onderaardse stroom bestaat, die in de buurt van Wismar (30 tot 40 km van Travemünde verwijderd) met de Oostzee in contact staat. Te Wismar loopt het getij in fase met het grondwater te Lübeck.

Tenslotte is door Franx [1933] tijdens een geohydrologisch onderzoek ten behoeve van de aanleg van de Parksluizen in Rotterdam waargenomen dat het grondwatergetij in een peilbuis langs de Nieuwe Maas ongeveer een half uur op het open water voorliep. De demping bedroeg ca. 45%.



Afb. 3 - Profiel langs Doorsnede A-A¹ met plaats van filters.

Afb. 4 - Waargenomen getijbewegingen langs raai A-A¹.



3. Iets over bestaande getijformules voor het Hollandse profiel

Ter inleiding van de verklaring van het verschijnsel (die in paragraaf 5 gepresenteerd wordt) volgen nu enkele opmerkingen over de bestaande getijformules voor het Hollandse profiel.

Er bestaan formules voor afgesloten grondwater (= spanningswater), half afgesloten grondwater (= semi spanningswater) en niet afgesloten grondwater (= freatisch water) die alle in de volgende vorm uitgedrukt kunnen worden:

$$\phi(x, t) = h e^{-\alpha x} \sin(\omega t - \beta x) \quad (1)$$

Hierin is:

ϕ = stijghoogte in het watervoerende pakket, gerekend ten opzichte van de halftij stand	[L]
x = afstand vanaf de oever	[L]
t = tijd	[L]
h = amplitude van het getij in het open water	[L]
α = parameter die bepalend is voor de demping van het getij	[L ⁻¹]
ω = hoeksnelheid van het getij	[rad.T ⁻¹]
β = parameter die bepalend is voor de vertraging van het getij	[L ⁻¹]

Bij de afleiding van deze uitdrukking is geen rekening gehouden met een intreeweerstand.

De bestaande formules verschillen slechts in de fysische interpretatie van de parameters α en β . Voor het Hollandse profiel wordt wel het meest gebruikgemaakt van de formule van Bosch [1951] die voor α en β de volgende uitdrukkingen vond:

$$\alpha = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{1 + (\omega \epsilon c)^2}} \quad (2a)$$

$$\beta = \frac{1}{\lambda} \sqrt{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{1 + (\omega \epsilon c)^2}} \quad (2b)$$

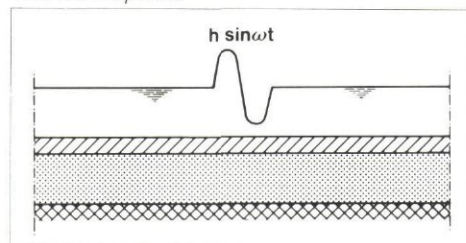
waarin:

$\lambda = \sqrt{kDc}$ = spreidingslengte	[L]
kD = doorlatendheid van het watervoerende pakket	[L ² T ⁻¹]
c = weerstand van de semi-permeabele laag	[T]
ϵ = elastische bergingscoëfficiënt van het watervoerende pakket	[-]

Een voor ons doel belangrijke consequentie van de vergelijkingen (2a) en (2b) is dat

$$\alpha \geq \beta \geq 0 \quad (3)$$

Afb. 5 - Variabele bovenbelasting op een uitgestrekt watervoerend pakket.



Deze consequentie is trouwens geldig voor alle getijformules die betrekking hebben op een systeem dat één watervoerende laag bevat. Als men vgl. (3) in relatie brengt met vgl. (1) ziet men dat de bestaande getijformules altijd een gedempt en vertraagd getij voorspellen voor iedere $x > 0$.

4. Stijghoogte-variëaties in een watervoerend pakket ten gevolge van een variabele bovenbelasting

Er is nog een inleidende opmerking nodig voordat tot de verklaring van de anomalie van Gouderak kan worden overgegaan. Deze opmerking heeft betrekking op de wijze waarop in het Hollandse profiel de stijghoogte in het watervoerende pakket reageert op veranderingen in de bovenbelasting. Als visuele ondersteuning dient afb. 5, die een oneindig uitgestrekt watervoerend pakket weergeeft, afgedekt door een semi-permeabele laag. Daar bovenop staat een laag water waarvan het niveau in de tijd varieert maar overigens horizontaal blijft. (Men zou bijvoorbeeld kunnen denken aan een zeearm of een brede, ondiepe getijderivier). Het is duidelijk dat in de geschetste situatie de niveauvariëaties geen aanleiding geven tot horizontale stromingen in het watervoerende pakket. Desondanks treden er stijghoogtevariëaties op: het verticale krachtenevenwicht vereist immers dat iedere niveaufluctuatie onmiddellijk gevolgd wordt door een even grote fluctuatie van de verticale grondspanning. Als men de samendrukbaarheid van water verwaarloost ten opzichte van de samendrukbaarheid van het korrelskelet (hetgeen voor ons doel wel toelaatbaar is) kan men met een elementaire redenering aantonen dat de stijghoogtefluctuaties in het grondwater juist overeenstemmen met die in het oppervlaktewater. In de geohydrologische situatie van afb. 5 plant een getij in het oppervlaktewater zich dus onmiddellijk voort in het grondwater, zonder dat daarvoor in- of uitstroming van grondwater nodig is.

5. Een verklaring voor het voorlopen van het grondwatergetij te Gouderak

Voor een verklaring van de anomalie van Gouderak maken we gebruik van het superpositiebeginsel. De verklaring wordt in drie stappen opgebouwd:

– In de eerste stap wordt de situatie beschouwd waarin de rivier zeer breed is. In dit geval zal beredeneerd worden dat het grondwatergetij ter plaatse van de oever in fase loopt met het getij in de rivier en dat de amplitude van het grondwatergetij juist de helft bedraagt van het getij in de rivier, ongeacht de bodemconstanten (!).

– Bij de tweede stap wordt een rivier met een eindige breedte in beschouwing genomen. Het zal blijken dat de conclusies die uit de eerste stap getrokken worden onvermijdelijk

leiden tot de theoretische mogelijkheid van een voorlopend getij in de directe nabijheid van de rivier.

– In hoeverre dit verschijnsel in de praktijk kan optreden wordt in de derde stap nader onderzocht.

Stap 1

Afb. 6a schetst de geohydrologische situatie die als vertrekpunt van de redenering fungeert. De rivier wordt in deze stap verondersteld oneindig breed te zijn. De grondwaterstijghoogte in het freatische pakket zullen we aanduiden door ϕ . Het peil in de rivier wordt aangegeven met een p en hetzelfde symbool wordt gebruikt voor de freatische grondwaterstand in de polder. Het rivierpeil vertoont een sinusvormige fluctuatie met amplitude h en hoeksnelheid ω . Het freatische peil aan de polderzijde wordt kunstmatig op een onveranderlijk niveau gehandhaafd; dit niveau kiezen we als referentieniveau.

Schematisch kunnen we het niveau p ook aangeven zoals in afb. 6b is gedaan. Deze afbeelding laat zich eenvoudig splitsen in een antisymmetrisch deel (afb. 6c) en een symmetrisch deel (afb. 6d). Men overtuigt zich er gemakkelijk van dat afb. 6b te verkrijgen is door de afb. 6c en 6d lineair op te tellen.

Het superpositiebeginsel zegt nu dat de fluctuaties in het grondwater, die optreden tengevolge van de bovenrandvoorwaarde aangegeven door afb. 6b, te vinden zijn door eerst de fluctuaties ten gevolge van de afb. 6c en 6d te bepalen en deze vervolgens lineair te superponeren.

Eerst dus de fluctuaties tengevolge van afb. 6c. Omdat deze randvoorwaarde antisymmetrisch is ten opzichte van de oorsprong ($x = 0$) moet ook de resulterende grondwaterstijghoogte ϕ_c antisymmetrisch zijn. We weten verder dat er geen discontinuïteit in stijghoogte kan optreden zodat geconcludeerd moet worden dat ter plaatse van de oever

$$\phi_c = 0 \quad (x = 0) \quad (4)$$

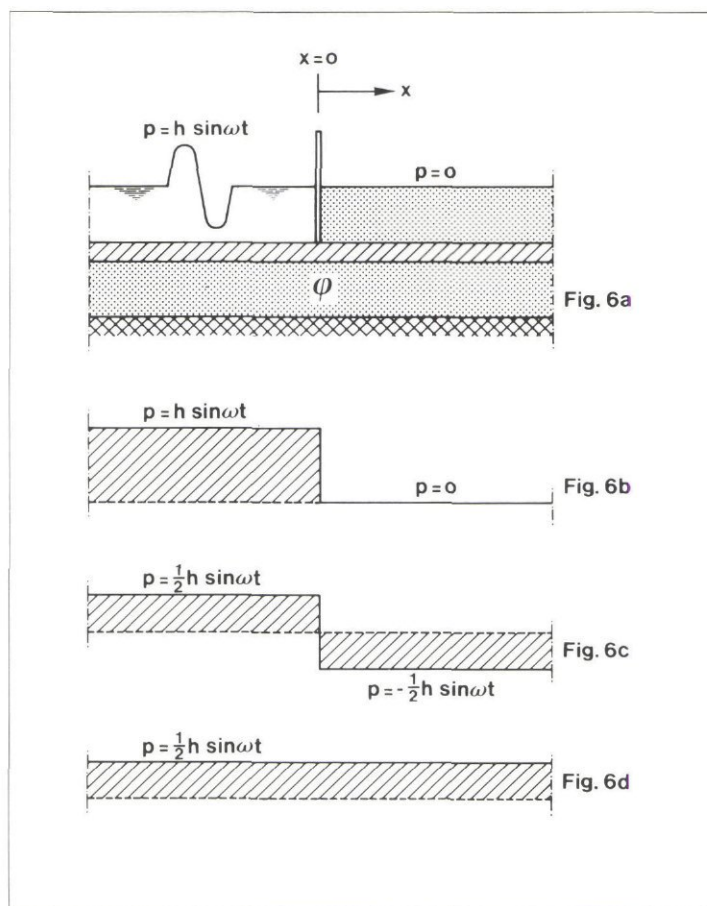
onafhankelijk van de bodemconstanten.

In afb. 6d herkennen we de situatie die in paragraaf 4 besproken werd. We kunnen dus onmiddellijk schrijven:

$$\phi_d = \frac{1}{2} h \sin \omega t \quad (5)$$

en deze conclusie geldt eveneens onafhankelijk van de bodemconstanten (maar wel onder de aanname dat de samendrukbaarheid van water verwaarloosbaar is ten opzichte van de samendrukbaarheid van het korrelskelet).

Superponeren we deze uitkomsten, dan blijkt dat in de geohydrologische situatie van



Afb. 6 - Decompositie van de bovenrandvoorwaarde in een antisymmetrisch deel en een symmetrisch deel (stap 1).

afb. 6a de fluctuatie van het grondwater in het watervoerende pakket ter plaatse van de oever in fase verloopt met de fluctuatie in de rivier en dat de amplitude juist gehalveerd is:

$$\phi_a = \frac{1}{2} h \sin \omega t (x = 0) \quad (6)$$

Het probleem van stap 1 is nu gereduceerd tot een bekend probleem, namelijk tot dat van de normale theorie der grondwatergetijden. Immers: wanneer we in afb. 6a alleen de rechterhelft ($x > 0$) beschouwen en ter plaatse $x = \text{vgl. (6)}$ als randvoorwaarde opleggen, dan hebben we juist het schema verkregen waarop de bestaande getijformules gebaseerd zijn, met dien verstande dat de amplitude van het open water met een factor $\frac{1}{2}$ vermenigvuldigd is.

Overeenkomstig de beschouwing in paragraaf 3 vinden we dus:

$$\phi_a = \frac{1}{2} h e^{-\alpha x} \sin(\omega t - \beta x) (x > 0) \quad (7a)$$

en doorredenerend:

$$\phi_a = h \sin \omega t - \frac{1}{2} h e^{\alpha x} \sin(\omega t + \beta x) (x < 0) \quad (7b)$$

waarmee het probleem van stap 1 is opgelost.

Stap 2

We beschouwen nu het geval waarin de rivier een eindige breedte B bezit. Deze situatie is

afgebeeld in afb. 7a. De bovenrandvoorwaarde die bij dit probleem hoort is weer gegeven in afb. 7b. We willen weer het superpositiebeginsel toepassen en ontleden daarom afb. 7b in twee afbeeldingen met ons reeds bekende vorm, de afb. 7c en 7d.

De procedure spreekt nu voor zich en we zouden zonder verdere uitleg de volledige oplossing van dit tweede probleem direct op kunnen schrijven. Voor het doel van dit artikel is het echter voldoende om de oplossing ter plaatse van de oever ($x = 0$) aan te geven, die als volgt luidt:

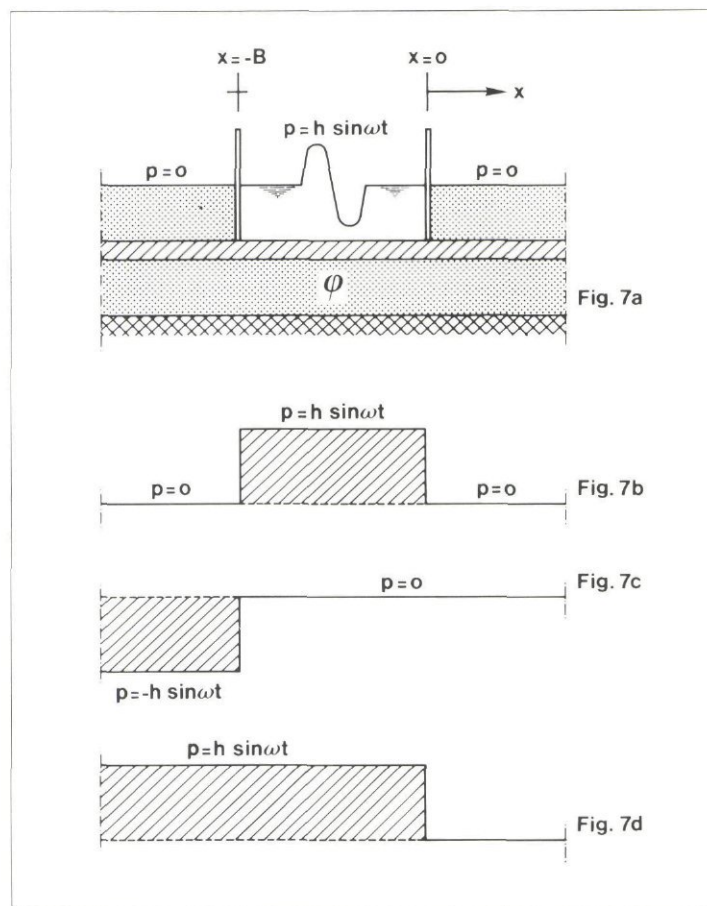
$$\phi = \frac{1}{2} h \sin \omega t - \frac{1}{2} h e^{-\alpha B} \sin(\omega t - \beta B) (x = 0) \quad (8)$$

De eerste term in het rechterlid is afkomstig van afb. 7d. Hij geeft de helft van het rivierveld weer, zonder faseverschuiving.

Hiervan moet de tweede term – afkomstig van afb. 7c – afgetrokken worden. De amplitude van deze term is kleiner dan $\frac{1}{2} h$ en er is een (doorgaans kleine) faseverschuiving in de zin van naijling.

Door het aftrekken van een naijgende term kan in het eindresultaat een voorijling ontstaan. Dit is grafisch toegelicht in afb. 8.

De twee sinustermen uit vgl. (8) zijn desgewenst tot één sinusterm samen te



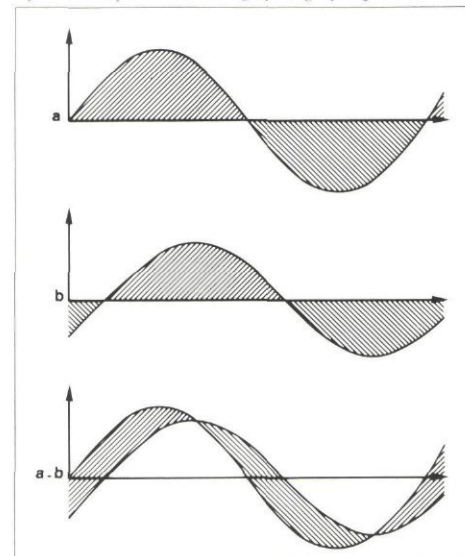
Afb. 7 - Decompositie van de bovenrandvoorwaarde in twee reeds bekende patronen (stap 2).

voegen. Na de nodige goniometrische manipulaties volgt:

$$\phi = \frac{1}{2} h \sqrt{1 - 2e^{-\alpha B} \cos \beta B + e^{-2\alpha B}} \cdot \sin \omega t + \frac{1}{\omega} \arctg \frac{\sin \beta B}{e^{\alpha B} - \cos \beta B} \quad (9a)$$

$$\text{ofwel:} \quad \phi = h D \sin \omega(t + \Delta T) \quad (9b)$$

Afb. 8 - Grafische toelichting op vergelijking (8).



Ten opzichte van het getij in de rivier is het grondwatergetij in het watervoerende pakket ter plaatse van de oever gedempt met een factor D , terwijl er in de tijd een verschuiving over ΔT optreedt.

Expliciet geschreven:

$$D = \frac{1}{2} \sqrt{1 - 2e^{-\alpha B} \cos \beta B + e^{-2\alpha B}} \quad (10a)$$

$$\Delta T = \frac{1}{\omega} \operatorname{arctg} \frac{\sin \beta B}{e^{\alpha B} - \cos \beta B} \quad (10b)$$

Deze twee uitdrukkingen vormen het centrale resultaat van dit artikel.

Als men de parameters αB en βB willekeurig varieert blijkt de arctg -functie in vgl. (10b) alle waarden tussen $-\frac{1}{2}\pi$ en $+\frac{1}{2}\pi$ aan te nemen. Zo beschouwd kan het grondwatergetij ter plaatse van de oever dus zowel voorijlen (maximaal $\frac{1}{4}T$) als najilen (eveneens maximaal $\frac{1}{4}T$).

Stap 3

In werkelijkheid is het niet mogelijk om de parameters αB en βB willekeurig te variëren. We hebben immers in paragraaf 3 gezien dat

er fysische beperkingen gelden ten aanzien van α en β , uitgedrukt door vgl. (3), die we hier nog eens herhalen:

$$\alpha \geq \beta \geq 0 \quad (3)$$

In afb. 9a is met inachtneming van deze relaties het verband tussen de faseverschuiving $\omega \Delta T$ en de parameters $\alpha \beta$ en βB grafisch weergegeven. De getrokken lijnen geven $\omega \Delta T$ als functie van βB voor een aantal discrete waarden van αB . Alleen in het geschaduwde deel van de grafiek wordt aan voorwaarde (3) voldaan.

De 'bovenbegrenzing' van de lijnenbundel, die gestippeld is aangegeven, wordt verkregen door in vgl. (10b) $\alpha B = \beta B$ te stellen.

Deze extreme situatie doet zich voor als de λ -waarde oneindig groot wordt.

Het blijkt dat (bij het aangenomen reken-schema) het grondwatergetij ter plaatse van de oever maximaal $\frac{1}{4}\pi$ radialen kan voorlopen op het getij in de rivier. Voor het tweemaal daagse getij komt dit neer op ongeveer $1\frac{1}{2}$ uur. De maximale najiling die kan

optreden ligt in de orde van 0,015 radialen; dat is ca. 2 minuten voor het tweemaal daagse getij, hetgeen in de praktijk niet meer meetbaar is.

Afb. 9b geeft de dempingsfactor D weer, eveneens met inachtneming van de relaties die aangegeven worden door vgl. (3). De maximale amplitude die in het grondwater ter plaatse van de oever kan optreden bedraagt ongeveer 0,55 maal de amplitude van het riviergetij.

6. Numeriek voorbeeld

Ten behoeve van een numeriek voorbeeld gaan we uit van de interpretatie die Bosch aan de parameters α en β gegeven heeft (vgl. (2a) en (2b)). We kiezen de volgende getallen die ongeveer van toepassing zijn op de situatie te Gouderak:

$$\omega = 2\pi/T = 12,30 \text{ etm}^{-1}$$

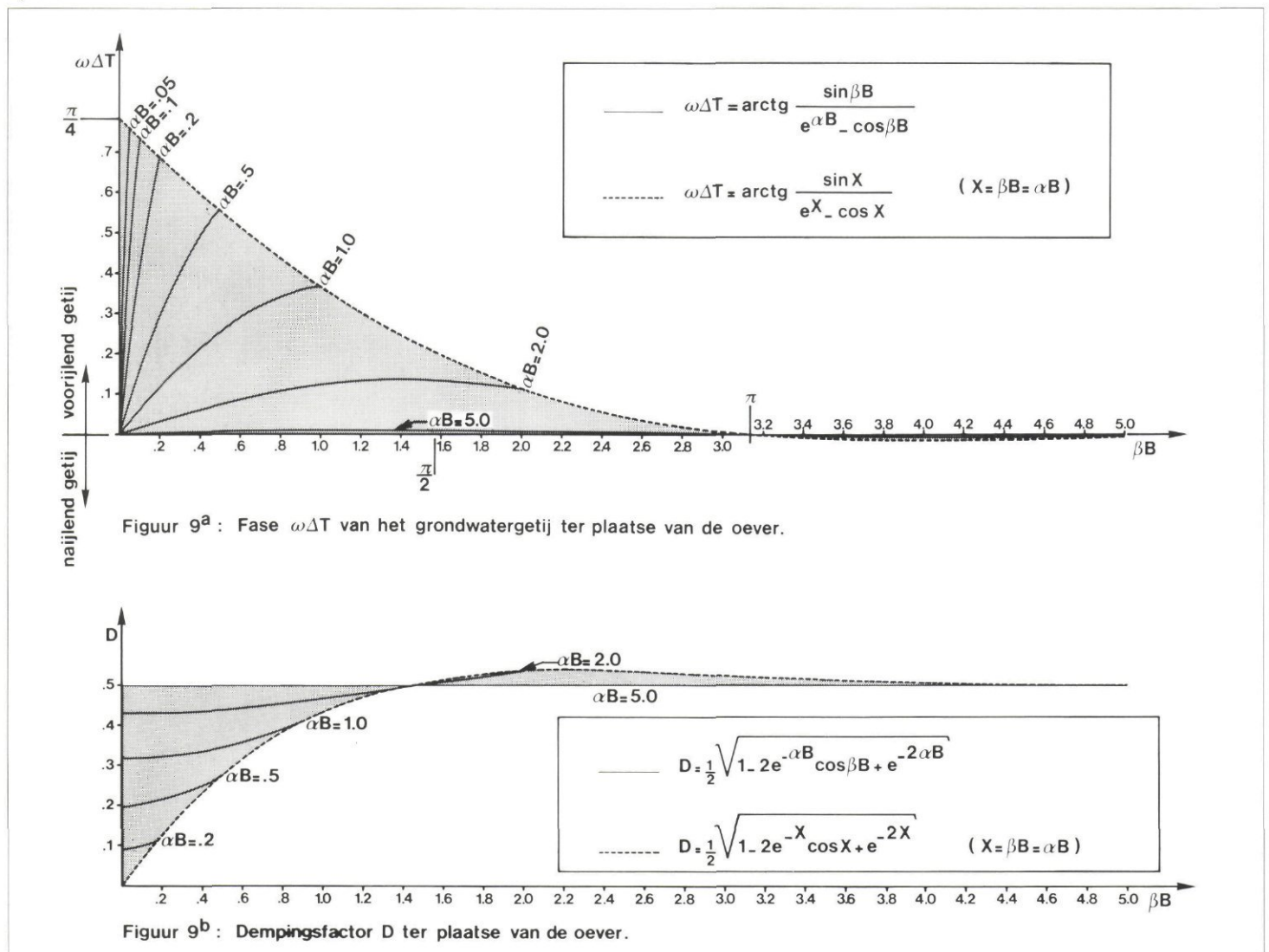
$$\varepsilon = 0,5 \cdot 10^{-3}$$

$$c = 2.000 \text{ etm}$$

$$kD = 850 \text{ m}^2/\text{etm}$$

$$B = 90 \text{ m}$$

Afb. 9.



Hiermee volgt:

$\alpha_B = 0,178$
 $\beta_B = 0,164$

zodat

$\Delta T = 79,2 \text{ min}$
 $D = 0,11$

De gemeten demping van 0,115 (peilbuis 10, afb. 4) komt goed overeen met de berekende waarde. Hetzelfde geldt voor het voorlopen, waardoor in deze buis waarden van 65 tot 85 minuten zijn waargenomen. De uitkomsten stemmen qua orde van grootte ook goed overeen met hetgeen door Friedrich en door Franx is vermeld.

7. Samenvatting en discussie

Het te Gouderak waargenomen verschijnsel dat het grondwatergetij nabij de oever van de Hollandsche IJssel voorloopt op het getij in de rivier is geheel verklaarbaar uit elementaire geohydrologische en grondmechanische principes. In dit artikel worden formules gepresenteerd die voor een eenvoudige geohydrologische situatie (afb. 7a) de demping en de faseverschuiving ter plaatse van de oever beschrijven (vgl. (10a) en (10b)). De formules bevatten twee parameters, α en β , die ontleend kunnen worden aan bestaande getijformules (paragraaf 3). In het beschouwde geohydrologische schema blijkt de maximale faseverschuiving $\frac{1}{4}\pi$ radialen te bedragen, wat voor het tweemaal daagse getij overeenkomt met een voorijling van ca. $1\frac{1}{2}$ uur.

Een op het eerste gezicht opmerkelijk resultaat is dat bij toenemende breedte van de rivier de amplitude van het grondwatergetij ter plaatse van de oever nadert tot de helft van de amplitude van het riviergetij, onafhankelijk van de bodemconstanten.

Wanneer de c-waarde van de semi-permeabele laag oneindig groot gekozen wordt (en er dus geen hydrologisch contact meer bestaat tussen grond- en oppervlaktewater) blijkt het grondwatergetij geenszins geëlimineerd te worden. Kiezen we bijvoorbeeld in het numerieke voorbeeld van paragraaf 6 de c-waarde zeer groot, dan vinden we een dempingsfactor van 0,2 en een voorijling van 73 minuten. Tot slot valt op te merken dat de gepresenteerde beschouwing de toepasbaarheid van de bestaande formules voor grondwatergetijden niet aantast, mits in plaats van het getij in de rivier het grondwatergetij ter plaatse van de oever als uitgangspunt gekozen wordt. Overigens zij opgemerkt dat men wel kritisch dient te zijn ten opzichte van de gebruikelijke methode om uit getijde-waarnemingen een intreeweerstand af te leiden.

Dankbetuigingen

De schrijvers danken prof. J. C. van Dam, prof. A. Verruyt en ir. G. A. Bruggeman voor hun belangstelling en opbouwende commentaar.

Referenties

Bosch, H. (1951). *Geohydrologisch onderzoek te Bergambacht*. Hydrologisch Colloquium, Den Haag.
Franx, C. (1933). *Geohydrologisch onderzoek ten behoeve van een complex werken te Rotterdam*. Polytechnisch Weekblad, 27e Jaar No. 4, 26 jan. 1933, pp. 57-59.
Friedrich, P. (1916). *Die Beziehung unseres tieferen, artesischen Grundwasser zur Ostsee*. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums. Lübeck, 2. Reihe, Heft 27, 1916, pp. 67-83.
Grontmij (1982). *Nader onderzoek Gouderak Zellingwijk*. Onderzoeksrapport nr. 82-1254-16.
Honda, K. (1904). *Daily Periodic Change of Level in Artesian Wells*. Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, no. 18, pp. 73-89.
Steggewentz, J. H. (1933). *De invloed van de getijbeweging van zeeën en getijrivieren op de stijghoogte van grondwater*. (Dissertatie, Delft, 1933). NV Meinema, Delft.



Nieuwe president IAWR

Tot president van de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) voor de periode 1986 t/m 1988 is benoemd Prof. Dr.-Ing. G. Naber uit Stuttgart. Prof. Naber die Technischer Geschäftsführer is van het Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung volgt hiermede ir C. van der Veen, Amsterdam, op wiens ambtstermijn eind vorig jaar statutair afliep.

Kredietoverschrijding
RWZI-Uithoorn onvermijdelijk
maar had eerder geregeld
moeten worden

RWZI-Uithoorn: 24 miljoen goed besteed; kredietoverschrijding onvermijdelijk maar had eerder bestuurlijk geregeld moeten worden. Dat zijn de twee belangrijkste conclusies van de Commissie van onderzoek, ingesteld naar aanleiding van de f 3,5 miljoen kredietoverschrijding bij de uitbreiding en renovatie van de rioolwaterzuiveringsinrichting Uithoorn.

Het onderzoek werd voor de Commissie verricht door het bureau Twijnstra Gudde te Deventer. Op grond van dat onderzoek stelt de Commissie vast dat iedere gulden van de heffingsplichtigen sober en doelmatig is uitgegeven. Verhaalsactie op een der betrokken partijen is dan ook niet aan de orde. Integendeel, de Commissie zegt, dat aan de ambtelijke medewerkers en het raadgevend ingenieursbureau DHV dank toekomt. De conclusie in de Gooi- en Eemlander van 9 juli 1985 dat er sprake is geweest van

'wanbeheer', waarvoor 'de gemeenschap moet opdraaien' is dus gelukkig geheel onjuist gebleken.

De Commissie stelt voorts dat het dagelijks bestuur van het zuiveringschap eind 1984 op het spoor van de kredietoverschrijding had moeten komen. De post 'onvoorzien' was toen uitgeput, terwijl de werkzaamheden met de grootste risico's nog moesten beginnen. Om voor de toekomst te bereiken dat het algemeen bestuur van het zuiveringschap vroegtijdig kan besluiten over het toestaan van kredietverhoging doet de Commissie onder andere voorstellen om de Commissie Financiën uit het algemeen bestuur meer te betrekken bij de financiële bewaking.

Milieudefensie:
gevolgen kernongeluk
ook in Borssele onaanvaardbaar

Niet de plaats waar een kerncentrale staat, maar de weersomstandigheden ten tijde van een ongeval bepalen in hoeverre drinkwatergebieden daardoor besmet worden. Bij stabiel weer en een harde zuidwestenwind zijn de gevolgen van een ongeluk met een centrale ook in Borssele onaanvaardbaar. Dat stelt de Vereniging Milieudefensie in een brief aan minister Winsemius van Milieubeheer. De vereniging reageert op het advies voor de vestigingsplaatsen dat de minister onlangs ontving van de Raad van Advies voor de Ruimtelijke Ordening, de RARO. Deze raad noemde Borssele de meest geschikte vestigingsplaats, mede omdat bij diverse andere vestigingsplaatsen de drinkwatervoorziening bij een ongeval ernstig in gevaar zou komen. Milieudefensie dringt verder aan op zorgvuldig onderzoek naar de nog openstaande vragen rond kerncentrales. (ANP)

