
Van Wichelroe naar Wetenschap

De ontwikkeling van de grondwaterhydrologie rond de eeuwwisseling

J.J. de Vries

Terwijl de klassieke natuurkunde aan het einde van de vorige eeuw vrijwel 'klaar' was, en bijvoorbeeld voor de berekening van electromagnetische velden een degelijke theoretische grondslag beschikbaar was, moest de ingenieur of geoloog, die met zoets banaals als grondwater werkte, zich behelpen met de zogenaamde 'regelen der wetenschap' die deels uit klinkklare onzin bestonden. De kennis was fragmentarisch, nog gedeeltelijk wortelend in een occulte oorsprong, en men had derhalve tot aan het begin van deze eeuw moeite om de waargenomen verschijnselen binnen een algemene theorie te verklaren. Het zou uiteindelijk het grondwateronderzoek ten behoeve van de drinkwatervoorziening zijn waardoor de ontwikkeling van de hydrologie als wetenschap in ons land werd gestimuleerd.

In het eerste deel van dit overzicht zal het werk van twee prominente pioniers worden belicht die de discussie over de herkomst en de beweging van het grondwater naar een wetenschappelijk niveau hebben getild. In het tweede deel zullen we de controversen belichten die dit werk opriep, en de houding bezien die de door overheid werd ingenomen bij deze, ook in maatschappelijk opzicht, zo belangrijke ontwikkelingen.

1. Drijvend Duinwater en Gebogen Stroomlijnen

Badon Ghijben's principe

Na vele problemen met vervuild en brak drinkwater, en evenveel plannen ter verbetering van de situatie, kreeg Amsterdam uiteindelijk in 1853, als eerste stad in ons land, een centrale drinkwatervoorziening. De waterleiding kwam niet tot stand door voortvarendheid van het stadsbestuur, doch dankzij particulier initiatief van de bekende schrijver en landsadvocaat Jacob van Lennep, met Britse kennis en kapitaal. Het water werd onttrokken aan de duinen bij Heemstede op het landgoed van de familie Van Lennep en per gietijzeren pijpleiding naar de stad getransporteerd, alwaar het op 6 juni 1853 voor het eerst middels een springfontein aan de Amsterdamse Willemspoort feestelijk de stad binnenstroomde. Het water werd voor de somma van 1 cent per emmer aan de burgerij beschikbaar gesteld.

Kennis van de verbreiding van het begeerlijke zoete grondwater onder de duinen ontbrak nog geheel bij de Duinwater-Maatschappij, doch men veronderstelde dat deze wel niet veel dieper zou reiken dan zeeniveau. Derhalve zou het zoete water gevonden moeten worden tussen dit vlak en de op ongeveer 5 m boven zeeniveau gelegen grondwaterspiegel. Daarom



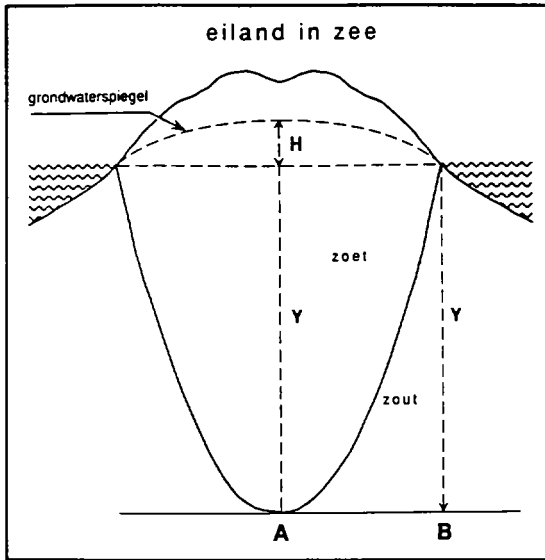
Figuur 1: Willem Badon Ghijben (1845-1907)

Badon Ghijben begon in 1862 een militaire loopbaan met de opleiding voor officier der Genie. Hij werkte vervolgens aan verscheidene verdedigingswerken die deel uitmaakten van de Hollandse Waterlinie. Over dit verdedigingsstelsel schreef hij een standaardwerk. Voorts was hij een aantal jaren docent aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda. In 1902 werd hij om gezondheidsredenen vervoegd gepensioneerd; hij bezat toen de rang van luitenant-kolonel. Badon Ghijben was zelf verbaasd over de commotie die zijn hypothese teweeg bracht. Hij was zich, zoals hij zelf later opmerkte, niet bewust van het feit dat hij iets bijzonders had gevonden, en heeft zelf ook weinig moeite gedaan om zijn denkbeelden ingang te doen vinden. Als de bekende paleontoloog prof. Eug. Dubois bij de discussie over het werk van Herzberg niet uitdrukkelijk op de vergeten verdienste van Badon Ghijben had gewezen, was diens naam waarschijnlijk nooit aan het principe van het drijvende duinwater verbonden.

besloot men, onder meer uit angst voor verzilting, dit water via ondiepe draineerkanalen te winnen. De onderneming was zo'n succes dat de maatschappij moeite had om met de heersende winningsmethode in de daaropvolgende jaren aan de toenemende vraag te voldoen, hetgeen aanleiding zou worden tot jarenlange strubbelingen met het stadsbestuur. Hierbij vormde de vraag naar de hoeveelheid water die het duingebied zou kunnen leveren, zonder dat de voorraad zou worden uitgeput en verzilting zou optreden, de inzet.

Daarnaast maakte de overheid zich zorgen over de kwetsbaarheid van de aanvoerleiding in geval Amsterdam door een vijand zou worden belegerd. Daarom besloot men binnen de ring van verdedigingswerken, de zogenaamde Stelling van Amsterdam, een militaire noodwatervoorziening aan te leggen. De kapitein der Genie, W. Badon Ghijben (Fig. 1), krijgt de opdracht om onder Amsterdam en omgeving te zoeken naar daartoe geschikt zoet grondwater. Badon Ghijben vindt inderdaad enige zoetwater-voorkomens te midden van brak grondwater en adviseert om in de omgeving van Sloten een noodpompstation in te richten, hetgeen geschiedt nadat via een proefboring 50 m zoetwater in het bovenste deel van het Pleistoceen was aangetoond. Badon Ghijben exploreert niet alleen, hij vraagt zich ook af hoe de hydraulische relatie tussen het zoete en het zoute water is en komt in zijn rapport (Drabbe en Badon Ghijben, 1888/1889) tot de volgende hypothese in verband met het binnendringen van het zoute Zuiderzeewater onder de stad en de diepte van het zoete grondwater onder de duinen (Fig. 2):

“Overal, waar het binnenwater beneden A.P. staat, is de drukhoogte op de ondergrondse waterkolom binnen kleiner dan buiten, en moet er dus Zuiderzeewater binnendringen, het zij dan veel of weinig. Zelfs is er eerst evenwicht, als het lichtere binnenwater iets hoger staat dan de zee. Geheel anders is het echter aan de zijde van de Noordzee, alwaar in de duinen het water aan de kust altijd hoger staat dan in de zee. Stelt men dit verschil = a en rekent men, dat het soortelijk gewicht van het Noordzeewater 1,0238 is, dan is er op een



Figuur 2: Het principe van Badon Ghijben

In vlak **AB** heerst evenwicht dus: waterdruk in **A** = waterdruk in **B**, of: $(Y + H)\gamma_1 = Y\gamma_2$, waarin: γ_1 = soortelijk gewicht zoet water (1 g/cm^3), en γ_2 = soortelijk gewicht zee-water ($1,025 \text{ g/cm}^3$). Dus: $Y = 40 H$. De afbeelding is niet op schaal.

diepte van $a/0,0238 = 42a$ evenwicht tussen het zoute buitenwater en het zoete binnenwater; bij 5 m verschil wordt die diepte dus reeds meer dan 200 m.

Aan Badon Ghijben's denkbeeld wordt aanvankelijk geen aandacht geschonken; het lijkt immers absurd te veronderstellen dat het lichtere zoete water in staat zou zijn het zwaardere zoute water tot op grote diepte weg te drukken. De discussie komt eerst op gang als de Duitse ingenieur A. Herzberg in 1901 onafhankelijk van Badon Ghijben tot dezelfde conclusie komt, na op het Noordzee-eiland Norderney tot op 60 m diepte zoet water te hebben aangeboord. Het zou echter nog vele jaren duren voordat het z.g. Ghijben-Herzberg-principe algemeen wordt aanvaard en men de strategie voor duinwaterwinning daarop baseert.

Pennink's intuïtie

In dezelfde periode trekt de grondwaterbeweging naar de draineerkanalen in de duinen de aandacht van de ingenieur bij de Duinwater-Maatschappij, J.M.K. Pennink (Fig. 3). De heersende opvatting in die tijd was dat freatisch grondwater (d.w.z. water dat niet, zoals artesisch water, onder spanning staat), alleen een naar beneden gerichte of horizontale beweging zou kunnen volgen, zodat de stroming naar de kanalen zou moeten plaats vinden tussen de grondwaterspiegel en het niveau van de bodem van het kanaal (Fig. 4). Berekening van het grondwaterstromingsdebiet op grond van dit doorstroomde profiel met behulp van de wet van Darcy, leverde Pennink een toestroming naar de kanalen die slechts 30% bleek te zijn van het gemeten debiet in de kanalen zelf. Dit bracht hem op de gedachte dat wellicht een groter deel van de ondergrond aan de stroming zou deel nemen via gebogen stroomlijnen met een naar boven gerichte beweging rond het draineerkanaal.

Pennink bevestigt zijn hypothese met behulp van een ingenieus stelsel van grondwaterstands-waarnemingsbuizen in een raai loodrecht op het kanaal, waarmee hij de waterdruk op verschillende diepten bepaalt op grond van gemeten stijghoogten, en aantoonde dat het

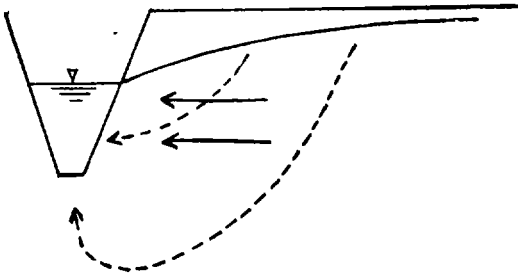


*J.M.K. Pennink
Directeur G.W.
Amsterdam*

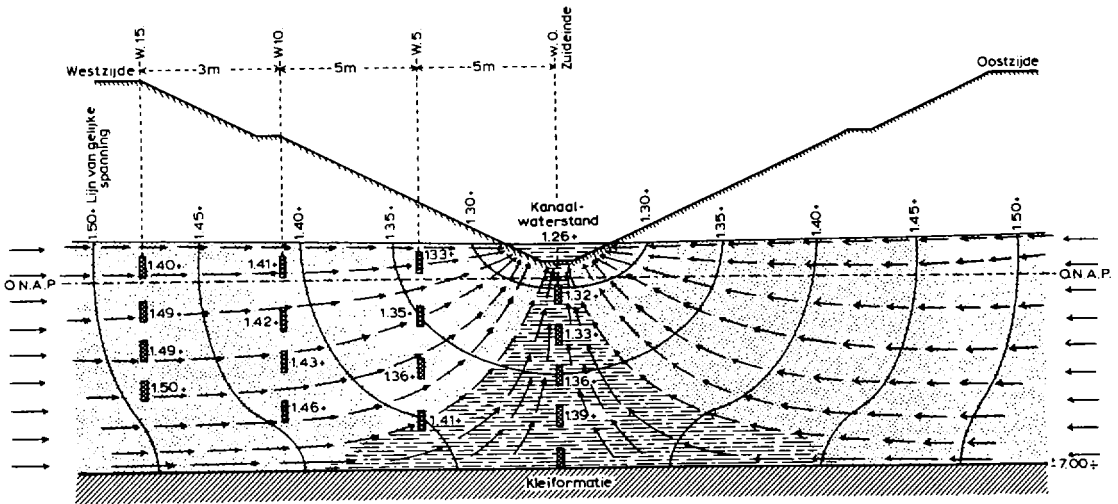
Figuur 3: Johan M.K. Pennink (1851–1936)

Pennink trad in 1890 als civiel-ingenieur in dienst van de Duinwater-Maatschappij, en werd in 1900 benoemd tot directeur van haar opvolgster, de Amsterdamse Gemeentewaterleidingen. Niet alleen combineerde hij zijn werk als directeur met experimenteel wetenschappelijk onderzoek, hij spande zich ook onvermoelbaar in om de drinkwatervoorziening veilig te stellen. Daartoe ontwierp hij een plan voor kunstmatige aanvulling van het duinwaterwingebied met water van de rivier de Rijn; een plan dat eerst in 1957 zou worden gerealiseerd. Zijn koppige verzet tegen een, naar zijn mening, onverantwoorde toename van de waterwinning in het duingebied leidde tot een taai conflict met het stadsbestuur en uiteindelijk in 1916 tot het eervol ontslag van deze onbuigzame en 'gehamaste strijder'; hij bleef echter als adviseur aan het bedrijf verbonden. Pennink werd voor zijn wetenschappelijk en technisch werk geëerd met de hoogste onderscheiding van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de Conrad-Penning.

Dat Pennink's werk niet de internationale erkenning heeft gekregen die het verdiende, en daardoor zelfs in ons land in de vergetelheid is geraakt, is ongetwijfeld het gevolg van het feit dat hij enkel in het Nederlands heeft gepubliceerd. Toch was hij, voor zover kon worden nagegaan, de eerste die experimenteel onderzoek deed naar het bewegingspatroon van grondwater, en daarbij het operationele begrip stijghoogte als som van plaatshoogte en drukhoogte, op de juiste wijze toepaste.



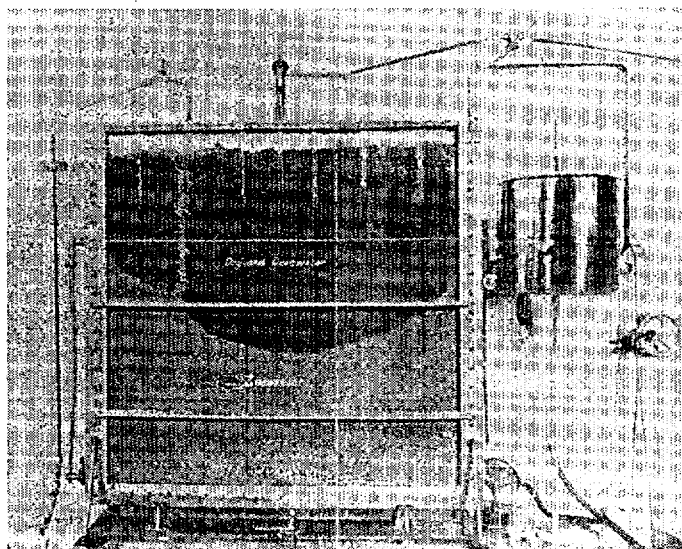
Figuur 4: Vermeende horizontale grondwaterbeweging rond een dreineerkanaal, en het door Pennink gepostuleerde bewegingspatroon (streeplijn).



Figuur 5: Stromingspatroon rond een dreineerkanaal zoals geconstrueerd op grond van de waargenomen, en in de tekening aangegeven, grondwaterstijghoogten (naar Pennink, 1905).

water onder het kanaal in opwaartse richting stroomt (Fig. 5). Bij de waardering van dit werk dient men te bedenken dat een algemene theorie, waarin de beweging van grondwater beschreven wordt op basis van een combinatie van drukhoogte en plaatshoogte, in die tijd nog ontbrak. Voorts toetst hij zijn denkbeelden aan experimenten, waarbij de grondwaterstromingspatronen worden nagebootst met door inkt gekleurde water- en melkbewegingen in een met zand opgevulde ruimte tussen twee verticale glasplaten. Met deze modellen simuleert Pennink voorts het Ghijben-Herzberg principe (Fig. 6), en concludeert op grond van deze proeven de juistheid daarvan (Pennink, 1904 en 1905).

In 1900 wordt Pennink bevorderd tot directeur van de in 1896 door de gemeente Amsterdam overgenomen Duinwater-Maatschappij, en zet in die hoedanigheid het conflict tussen de oude maatschappij en het stadsbestuur over de productiecapaciteit van het duinwaterwingebied voort. Inmiddels was via boringen aangetoond dat de door Badon Ghijben gepos-



Figuur 6: Experiment van Pennink met een spleetmodel waarmee de vorming van een zoetwaterlichaam, drijvend in zout water, is gesimuleerd met vloeistoffen van verschillende dichtheid.

tuleerde zoetwaterlens onder de duinen inderdaad bestond en een dikte van meer dan 150 m bereikte. Op grond van deze waarneming begint men in 1903 met de winning van diep duinwater. Het gemeentebestuur denkt daarmee een onuitputtelijke bron ter beschikking te hebben, doch Pennink werkt, op z'n zachts gezegd, niet mee en betoogt dat het duinwater uitsluitend aangevuld wordt door ter plaatse gevallen neerslag, en dat derhalve de maximale winning niet uit mag gaan boven de voeding, d.w.z. neerslag minus verdamping. Hij schat dit neerslagoverschot op ongeveer 30% van de regenval, hetgeen naar de huidige kennis een zeer goede benadering is. Om de drinkwatervoorziening veilig te stellen ontwerpt Pennink een gedetailleerd plan voor kunstmatige aanvulling van het waterwingebied met water vanuit de rivier de Rijn, een plan dat eerst een halve eeuw later, na ernstige verziltingsproblemen, zou worden uitgevoerd.

Zijn tegenstanders verwerpen het Ghijben-Herzberg-principe, volgens welke het zoete water op het zoute water zou drijven, als een absurditeit, en postuleren dat het diepe zoete water onder de duinen het resultaat is van een onuitputtelijke stroom van artesisch water die zijn oorsprong vindt in de hogere gronden van de Veluwe en Limburg, en wellicht de Alpen. Zij argumenteren dat Pennink met zijn waarnemingen van een opwaartse waterbeweging onder de draineerkanalen, zelf het bewijs voor het artesisch karakter van het grondwater heeft geleverd, en verwijten hem de gemeenschap nodeloos op kosten te jagen met zijn kostbare infiltratieplannen.

2. Duinwater in Discussie

In het voorgaande hoofdstuk hebben we gezien hoe de heren Badon Ghijben en Pennink denkbeelden ontwikkelden en toetsten over de herkomst van het diepe zoetwater-voorkomen onder de duinen, de maximaal winbare hoeveelheden duinwater en de stromingspatronen rond de winningsmiddelen. Hiermee lag de weg open naar de ontwikkeling van een algemene grondwaterstromingstheorie, die naar analogie van de stroming van warmte, elektriciteit en het gedrag van magnetische krachtvelden, gebaseerd kon worden op de stromingsvergelijking van Darcy en de continuïteitsvergelijking van Laplace. De eerste die, naar aanleiding van de voortdurende discussies over het grondwater, in ons land in 1913 dit verband legt, is de grote fysicus en nobelprijswinnaar prof. H.A. Lorenz. Eerder hadden ook de hoogleraren C.S. Slichter in de USA en Ph. Forchheimer in Oostenrijk op deze analogie gewezen. Toch zou de discussie over de herkomst van het duinwater zich nog tot aan het begin van de jaren '20 blijven voortstrepen.

In het volgende zullen we iets van deze, vaak ongemeen felle, discussie laten zien, daarbij de deelnemers aan het debat zoveel mogelijk zelf aan het woord latend.

Lijkegif versus condensaat

Geconcentreerde uitstroming van grondwater in bronnen en kwelzones, zonder dat daar een zichtbare oorsprong aan ten grondslag lag, deed in het algemeen het bestaan vermoeden van een stelsel van mysterieuze onderaardse water-aders, welke gevoed zouden worden door regen- en smeltwater uit verre heuvels. In deze conceptie, die leek gesteund door de praktijk van de wichelroedeloper, paste ook het intrigerende fenomeen van de artesische put.

Tot rond de Eerste Wereldoorlog heerste de opvatting dat het overtollige regenwater langs het aardoppervlak, of door de direct daaronder gelegen bodemlaag werd afgevoerd naar sloten en beken. De vraag of regenwater ook via de niet met water verzadigde bodemzone kon doordringen tot aan en onder de grondwaterspiegel, was weliswaar onderwerp van discussie, doch werd in het algemeen niet waarschijnlijk geacht. Het belangrijkste argument hiertegen was gebaseerd op de waarneming dat een kuil, waarvan de bodem zich boven de grondwaterspiegel bevindt, ook tijdens hevige regens geen water via de bodem krijgt toegevoerd. Eventuele aanvulling van het grondwater werd geheel of gedeeltelijk toegeschreven aan condensatie.

Sommigen (o.a. de Duitse geoloog dr. Otto Volger) meenden uit deze, overigens onjuiste, condensatiehypothese, de bedenkelijke conclusie te moeten trekken dat grondwaterverontreiniging vanaf het aardoppervlak, een spookbeeld betrof *waarmee de burgers angst werd aangejaagd om hen vervolgens op kosten te drijven met de geld verslindende aanleg van waterwoningen tot ver buiten de steden.*

Een tegenovergesteld curieus standpunt werd ingenomen door dr. T.C. Winkler, die geen enkele fiducie had in grondwater als bron voor drinkwater en ons voorreket, *dat gezien het aantal kadavers van mens en dier sedert het begin van de schepping, het grondwater niet veel anders kan zijn dan lijkegif, en dat in het bijzonder het water onder ons land, als gevolg van een westwaarts gerichte waterbeweging, een aftreksel moet zijn van dooie Duitsers.* Op grond hiervan pleit hij overigens voor het duinwater, dat hij beschouwt als ter plaatse door regen te zijn gevormd, in een ondergrond vrij van kadavers.

Op deze gebrekkige, en deels onjuiste, voorstelling van zaken moesten de zich snel ontwikkelende waterleidingen in de tweede helft van de vorige eeuw, hun beleid baseren. Geen wonder dat dit aanleiding gaf tot wetenschappelijke, technische, politieke en persoonlijke conflicten.

Amsterdam versus Den Haag

Terwijl Amsterdam worstelt met een tekort aan drinkwater en de ene commissie na de andere zich buigt over de vraag: *“waarom de Duinwatermaatschappij niet bij machte is te voldoen aan hare verplichting tot levering in deze Gemeente van Duinwater in voldoende mate voor huishoudelijk gebruik (artikel 11 der Concessie) onder een drukhoogte, overeenkomende met het peil van 20 meter + A.P.”*, wordt in Den Haag onbekommerd duinwater geconsumeerd. De directeur van de Haagse Duinwatermaatschappij, Theodor Stang, rekent zich rijk met een voeding van het duingebied door regen en condensatie, die hij te zamen voldoende acht om een onttrekking van 750 mm jaarlijks te rechtvaardigen; d.w.z. een drie-maal grotere hoeveelheid dan Pennink uit de Amsterdamse duinwaterwinplaats meent te mogen winnen. Bovendien veronderstelt hij gemakshalve de aanwezigheid op grotere diepte van een ondoordringbare kleilaag, die het optrekken van zout water zou verhinderen. Het principe van het drijvende duinwater verwerpt hij. Op het 9e Natuur- en Geneeskundig Congres in 1903 zet hij zijn denkbeelden voor een groter publiek uiteen onder het motto:

“Bij de regelen die de exploitatie van het duin ten behoeve van de Haagsche Duinwaterleiding beheerschen, is eene verzouting van de watervang eene physische onmogelijkheid en in de eerste eeuwen niet te verwachten.”

In de daarop volgende discussie reageert Stang's superieur, de Haagse wethouder dr. J.Th. Mouton, nogal laconiek:

“Als het [water] op is zullen we verder zien, tegen dien tijd zal één of andere zuivering, bijvoorbeeld het ozonisatiesysteem van Vosmaer, zover gevorderd zijn dat men desnoods het water uit het [rioolwater afvoerende] Ververschingskanaal zou kunnen gebruiken.”

Het Amsterdamse stadsbestuur is kennelijk onder de indruk van de Haagse aanpak, en verzoekt ingenieur Stang in 1907 te rapporteren over mogelijke maatregelen ter verbetering van de Amsterdamse situatie. Pennink bestrijdt op scherpzinnige wijze de ongefundeerde veronderstellingen en foutieve inzichten in het rapport Stang, en besluit zijn advies aan het gemeentebestuur met een in krachtige bewoordingen gestelde mening over zijn *“geachten ambtgenoot uit de residentie”*, die een goede illustratie vormt van de felheid waarmee de discussie gevoerd werd.

“Geloof in eigen voortreffelijkheid vormt voor den rapporteur (Stang) de aanleiding tot de opdracht, die hij ten slotte een vereerende noemt, en het zij hem oprecht toegewenscht, dat hij dat geloof, zij 't ook geheel ten onrechte, behouden mag, want het verlies daarvan brengt hem stellig noodlottigerwijze tot ongeloof aan zichzelf, alzoo tot een vreeselijke toestand. Hoe gaarne de adviseur (Pennink) hem zoo iets hadde bespaard, is zulks toch onmogelijk, omdat

die voortreffelijkheid niet bestaat, terwijl dat geloof in eigen schijn-voortreffelijkheid hem als rapporteur den weg nog meer heeft verbijssterd."

En Pennink besluit:

"Nooit of nimmer zal het Bestuur der Gemeente Amsterdam de verantwoordelijkheid op zich mogen nemen om op dergelijke miserabele grondslagen eenig besluit, welke dan ook, te baseren."

Politiek versus wetenschap

Door alle commotie begint ook het Haarlemse gemeentebestuur zich zorgen te maken over de capaciteit van haar duinwaterwingebied, en zij besluit om de Amsterdamse hoogleraar Eug. Dubois een onderzoek te laten uitvoeren naar de situatie van het grondwater in de duinen bewesten de stad, met de bedoeling een antwoord te krijgen op de vraag of wellicht het duinwaterwingebied uitgebreid dient te worden. Dit nu is geheel tegen de zin van directeur L.W. Havelaar, die het kennelijk onsportief vindt om beleid op wetenschappelijk onderzoek te baseren. Hij weigert Dubois gegevens te verstrekken met het argument:

"Zoo toch het resultaat de wenschen van de gemeente hinderlijk mocht zijn, ligt het niet op mijn weg als gemeenteambtenaar daartoe stenen bij te dragen, terwijl zoo het resultaat de wenschen der gemeente steunt, het verstrekken van inlichtingen alle schijn zou hebben van tendenswerk tegenover de eigenares der duinen, een handeling die tegenover haar onheusch zou zijn."

Ondertussen voert de uit Oost-Indië teruggekeerde geoloog dr. R.D. Verbeek* een krachtige actie om bevolking en bestuurders er van te overtuigen dat zich onder de duinen een onuitputtelijke bron van artesisch grondwater bevindt. Geen middel wordt hierbij geschuwd: ingezonden stukken, in eigen beheer uitgegeven brochures en persoonlijke druk getuigen van zowel zijn bezetenheid van deze idee, als van zijn totale gebrek aan fysisch inzicht. Zo betoogt hij dat de door Pennink geconstateerde opwaarts gerichte stroming onder de draïneerkanalen onmogelijk is zonder de aanwezigheid van artesische druk. Hij gebruikt hierbij het volgende argument:

"Ware de observatie van den heer Pennink juist, men behoefde vanuit een schip maar een buis, diep genoeg, in verticale stand, in zee te laten afdalen om daaruit een fontein te zien opspringen. De heer Pennink ware dan de ontdekker van eene nieuwe, tot daartoe onbekende, en zeker uiterst belangwekkende natuurkracht geweest."

Inmiddels wordt door het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening een zeer uitvoerig onderzoek naar het regionale patroon van stijghoogten, grondwaterbeweging en chloride-ge-

* Niet te verwarren met zijn neef, de geoloog dr. R.D.M. Verbeek, die grote bekendheid verwierf met zijn befaamde monografie over de uitbarsting van de Krakatau, en met wie R.D. Verbeek een vinnige strijd leverde over de exploitabele voorraden goud en zilver op Sumatra.

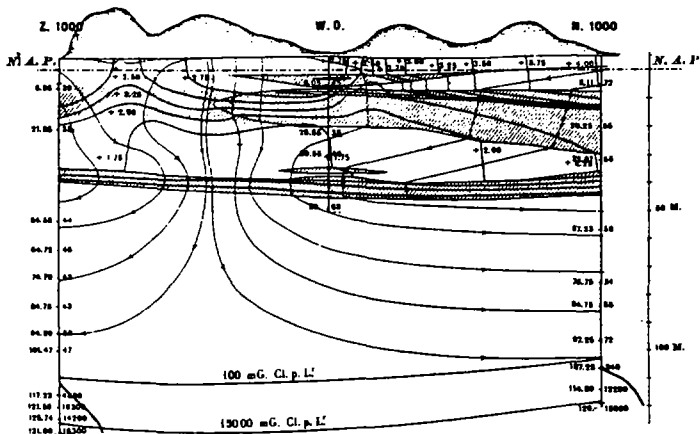
halten in het gehele duingebied uitgevoerd. Hieruit blijkt zonder meer dat het duinwater autochtoon is, d.w.z. niet gevoed wordt via ondergrondse stromingen met water van elders (Fig. 7). En wanneer Pennink in 1914 met zijn bekende 'Verzoutingsrapport' onomstotelijk het begin van verzilting van het duingebied aantoont, komt ook Den Haag uiteindelijk met plannen voor een uitbreiding van haar waterwingebied. Zij vindt hierbij echter een aantal met onteigening bedreigde grondeigenaren tegenover zich, die met verwijzing naar de denkbeelden van Verbeek, de noodzaak van deze uitbreiding aanvechten, en zich tot de Eerste Kamer der Staten Generaal wenden. Deze doet daarop, in 1921, als geen deskundige meer twijfelt aan de herkomst van het duinwater, de minister van Arbeid advies vragen aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen. De vraag wordt als volgt geformuleerd:

"Is dat uit grooter diepte aangeboorde zoete water, evenals het vroeger in de draineerkanalen opgevangene, als zakwater te beschouwen, hetwelk niet onder druk verkeert en uit in de nabijheid van de vang gevallen regen afkomstig is, of is het artesisch water, dat wil zeggen onder hydrostatischen druk verkeerd water, hetwelk niet van in de nabijheid van het punt van aanboring gevallen regen afkomstig is, maar van elders, onder den grond, naar het punt van aanboring vloeit of gedrukt (geperst) wordt?"

CASTRICUM.

CHLOORGEHALTE, ISOHYPSEN EN STROOMBANEN.

Fig. 2°. HOOFDPLANGSPROFIEL.



Figuur 7: Een van de geohydrologische profielen van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening uit het hydrologisch onderzoek van het duingebied, met daarin het patroon van stijghoogte, grondwaterbeweging en chlorideverdeling. De resultaten van dit onderzoek werden in 1915/1916 gepubliceerd door de toenmalige directeur van het Bureau, de genie-officier J. van Oldenborgh. Dit werk getuigt van een diepgaand inzicht in de grondwater-hydrologie van het duingebied.

De hoogleraren G.A.F. Molengraaf en Eug. Dubois brengen daarop een preadvies uit waarin zij de opvatting van Verbeek verwerpen. De Akademie neemt dit advies over, en de minister verwijt de Eerste Kamer daarop, dat zij zich door Verbeek *van de wijs had laten brengen en zich had laten mengen in eene wetenschappelijke quaestie*.

Verbeek toont zich zeer verongelikt en gaat in België verder met zijn propaganda. Na een uiteenzetting van zijn zienswijze voor het Vlaamsche Natuur-, Wis- en Geneeskundig Congres in 1922, verzucht hij aan het einde, *dat het publiek in Nederland hem ongelijk geeft en de regering hem een verwijt er van maakt, dat hij zich het recht aanmatigde van meening te mogen verschillen met alle overige deskundigen in den lande, waaronder er zijn die eene wereldreputatie genieten(!)*, en hij besluit:

“De quaestie op zich zelve is in werkelijkheid zeer eenvoudig; zô eenvoudig, dat naar ik meen, een twaalfjarige knaap ze moet kunnen begrijpen, wanneer ze hem duidelijk uitgelegd wordt. Om ze behoorlijk te begrijpen heeft men buitendien niet noodig zich naar de plaats van de boring zelve te begeven.”

Ten slotte

De uitspraak van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen in de zaak van het duinwater markeert het einde van een periode van sterke wetenschappelijke controversen die in de eerste plaats het gevolg waren van het ontbreken van een samenhangende theorie over het gedrag van het grondwater. Dat deze verschillen van inzicht ook tot persoonlijke conflicten leidden, moet wellicht verklaard worden uit de geest der tijd. Immers, de hoofdrolspelers in deze kwestie werden zowel door henzelf als door anderen gezien als autoriteiten, die meenden hun visie met grote stelligheid te moeten verkondigen en verdedigen. Een ingenieur-directeur van een waterleidingbedrijf en een hoogleeraar in die dagen bezaten een welhaast onaantastbare positie en een onbetwist gezag waarbij geen twijfel paste.

Literatuur

Voor meer informatie en literatuurverwijzingen wordt verwezen naar:

Vries, J.J. de (1982) Anderhalve eeuw hydrologisch onderzoek in Nederland (1830-1980); Rodopi, Amsterdam, 195 pp.

Vries, J.J. de (1990) Tussen Waterschap en Wetenschap; Oratie Vrije Universiteit, Amsterdam, 20 pp.

Beide publicaties zijn te verwerven door f 27,00 (inclusief verzendkosten) over te maken op postrekening 1383601 t.n.v. J.J. de Vries, Mijdrecht.

Prof. dr. J.J. de Vries is werkzaam bij de Faculteit der Aardwetenschappen, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam