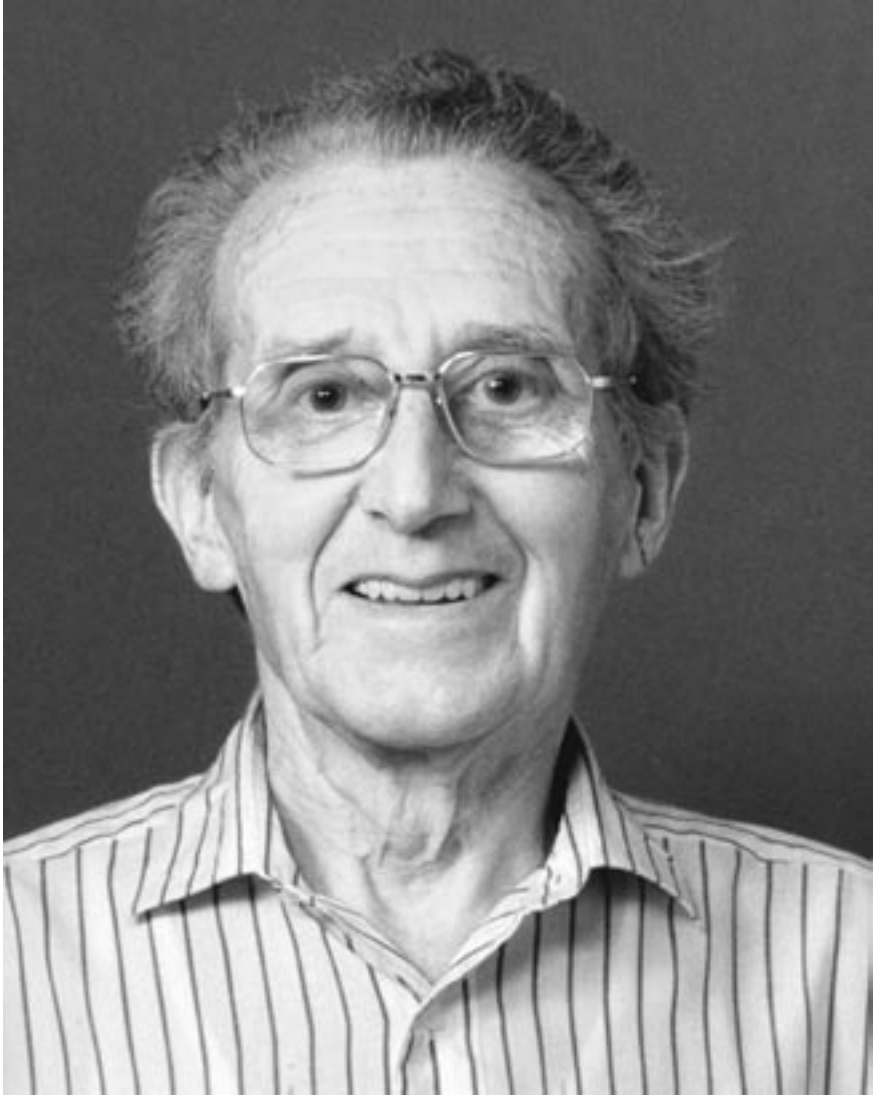


Anne Reinier Ritsema

9 februari 1923 – 3 januari 2003



Op 3 januari 2003 overleed dr. Anne Reinier Ritsema, op de leeftijd van 79 jaar. Reinier Ritsema, geboren op 9 februari 1923 te Aalsmeer, was als geofysicus een internationaal erkend deskundige op het gebied van de seismologie, in het bijzonder het onderzoek betreffende de processen in de aardbevingen.

Reinier Ritsema legde in 1949 het doctoraalexamen geologie-geofysica af aan de Universiteit van Amsterdam, waar hij studeerde bij prof. dr. H.A. Brouwer, en dr. L.P.G. Koning. In 1952 promoveerde hij aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, met prof. dr. ir. F.A. Vening Meinesz als promotor, op het proefschrift *Over diepe aardbevingen in de Indische archipel*.

Na zijn promotie is hij verbonden geweest aan het Meteorological and Geophysical Institute in Jakarta. Hij zette een traditie voort van de vooroorlogse Nederlandse seismologie, waarin S.W. Visser, H.P. Berlage, en L.P.G. Koning hem voorgingen als Nederlandse onderzoekers op het gebied van diepe aardbevingen. Voor dit onderwerp bleek de Indische archipel een prominent onderzoeksgebied te zijn.

Vanaf 1958 tot zijn pensionering in 1988 was hij verbonden aan het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) te De Bilt, waar hij de seismologiegroep leidde en vele jaren hoofd was van de afdeling geofysisch onderzoek.

Haardmechanisme-onderzoek in de seismologie

De seismologie onderzoekt enerzijds aardbevingen als seismische bronnen, en anderzijds de structuur van het inwendige van de aarde waardoor de seismische golven zich voortplanten. Ritsema richtte zich op het eerste onderwerp. Zijn specialisme was het onderzoek naar de krachten in de bron – haard genoemd – van een aardbeving: het haardmechanisme van een aardbeving.

Een goed beeld van de structuur was een voorwaarde voor het onderzoek van het haardmechanisme van een aardbeving. Zonder deze informatie kan er geen verband gelegd worden tussen de registraties van seismische golven aan het aardoppervlak en de karakteristieken van de bron (haard). Dit beeld was tegen eind dertiger jaren beschikbaar door het werk van H. Jeffreys en K. Bullen, in de vorm van het naar deze onderzoekers genoemde snelheidsmodel van de aarde. Het onderzoek van haardmechanismen kwam in de jaren vijftig van de vorige eeuw volop tot ontwikkeling.

In zijn proefschrift presenteerde Ritsema een methode om registraties van seismische golven te gebruiken voor de analyse van het haardmechanisme van

een aardbeving. Dit was een belangrijke bijdrage, die al snel een standaardonderdeel van aardbevingsonderzoek werd.

Ritsema werd één van de leden van een kleine selecte groep die het onderwerp vorm gaf, tezamen met onder meer H. Honda (Japan), P. Byerlee (Verenigde Staten), J.H. Hodgson (Canada) en V.I. Keilis-Borok (Rusland). Kenmerkend was een nauwe interactie tussen theorieontwikkeling en observationeel onderzoek. Ritsema's bijdragen lagen vooral op het vlak van de analyse van observationele gegevens, in het licht van de zich ontwikkelende theoretische inzichten over aardbevingsbronnen.

Een symposium op het gebied van aardmechanismen op het congres van de International Union of Geodesy and Geophysics in Toronto (1957) werd door de organisatoren onvolledig geacht door het ontbreken van twee prominente onderzoekers, Ritsema en Honda. Om de *proceedings* van het symposium werkelijk te kunnen presenteren als een *state-of-the-art* publicatie op het onderzoeksgebied werden beiden uitgenodigd alsnog een bijdrage te leveren aan deze *proceedings*.

Het genoemde aardbevingsonderzoek vond plaats in de tijd dat er nog geen internationale data centra waren waar gegevens verzameld, centraal verwerkt en opgeslagen werden. Kopieën van seismogrammen moesten door individuele onderzoekers aangevraagd worden bij buitenlandse seismografische stations en diensten, en het rekenwerk bij de verwerking van de gegevens werd nog handmatig verricht. Dit laatste leidde Ritsema ertoe (in 1958) een serie standaardtabellen te berekenen en te publiceren die voor aardbevingen van een bekende diepte informatie gaven over de geometrie van de stralen van de seismische golfvelden in de aarde. Deze informatie is voor de bepaling van de aardmechanismen cruciaal. Deze tabellen zijn jarenlang – tot de komst van de computer – in de seismologische gemeenschap gebruikt.

Indonesië is één van de gebieden waar 's-werelds diepste aardbevingen voorkomen, op diepten van zeshonderd tot zevenhonderd kilometer. Vening Meinesz had er inmiddels zijn baanbrekende ontdekking gedaan van de gordels van zwaartekrachtanomalieën langs de zuidkust van Java en Zuidwest-kust van Sumatra. Ook geologen – van wie in het bijzonder R.W. van Bemmelen genoemd dient te worden – hadden veel aandacht voor de processen van gebergtevorming die zich daar afspelen. De rol van aardbevingen in deze geodynamische context vroeg aandacht. Werkend in Jakarta paste Ritsema zijn methode toe op de diepe aardbevingen in Indonesië, hetgeen een serie publicaties opleverde met interessante gegevens over deze vrijwel nog onbekende bevingen.

De overgang naar de plaattektoniek

Het aardbevingsonderzoek waarin Ritsema gespecialiseerd was, kwam midden zestiger jaren sterk in de belangstelling te staan toen bleek dat seismiciteitsgegevens (locaties van aardbevingen en haardmechanismen) cruciale informatie leverden over grootschalige tektonische processen. Gegevens betreffende de seismiciteit en resultaten van marien geofysisch onderzoek waren essentieel bij deze eerste formulering van de plaattektoniek in de jaren zestig.

Diepe aardbevingszones zoals die in de Indonesische Archipel speelden een belangrijke rol in de herkenning van bewegingspatronen van wat nu platen genoemd worden, en het identificeren van het subductieproces, één van de basisprocessen in de plaattektoniek. Zuidoost-Azië, waar Ritsema bij uitstek kennis van had verzameld, was derhalve tezamen met Japan en Zuid-Amerika een sleutelgebied.

In zijn studies heeft Ritsema vele eigenschappen ontdekt van diepe aardbevingen die later, in de jaren zestig en zeventig toen de observatiemogelijkheden enorm toenamen, algemene eigenschappen van diepe-aardbevingszones bleken te zijn.

Aangetrokken door de diepe aardbevingen in het gebied van de Tyrreense Zee, richtte hij al eind zestiger jaren zijn aandacht op de geodynamica van het Middellandse-Zeegebied, dat door zijn kleinere schaal en grote complicaties nog niet begrepen werd in de context van de nieuw geformuleerde plaattektoniek. Uit zijn haardmechanisme-onderzoek trok hij in die beginperiode van de ontwikkeling van de plaattektoniek (rond 1968) enkele belangrijke conclusies die later steeds bevestigd zijn en nu een belangrijk onderdeel vormen van de algemeen aanvaarde visie op de geodynamische ontwikkeling van het gebied.

Ritsema zag in dat de relatieve bewegingen van de Afrikaanse plaat naar het WNW onder Calabrië en de Tyrreense Zee, in combinatie met de naar het NO gerichte relatieve beweging van de Afrikaanse plaat onder Kreta en de Egeïsche Zee, alleen verenigbaar waren als er twee verschillende vormen van subductie zouden bestaan. Naast de directe onderschuiving van een plaat onder de andere (actieve subductie), zoals onder Japan, onderscheidde hij een tweede vorm (passieve subductie) die van toepassing was op Calabrië en de Tyrreense Zee en het Egeïsche gebied. Hierbij zakt de Afrikaanse plaat weg in de mantel, en de lithosfeer van Calabrië en de Tyrreense Zee beweegt over de wegzakkende plaat naar het OZO. Dit proces wordt in de internationale literatuur nu algemeen toegeschreven aan W. Elsasser die hierover in 1971 publiceerde in het gerenommeerde *Journal of Geophysical Research* (JGR) en wordt nu *roll-back* genoemd.

Dit kan tekenend genoemd worden: Ritsema's meest actieve en vruchtbare periode viel in een tijd waarin in de aardwetenschappen nog niet in een relatief klein aantal internationaal bekende tijdschriften gepubliceerd werd. Publicaties in nationale tijdschriften (onder andere Indonesische, later Nederlandse), veelal als *conference proceedings*, waren nog heel gebruikelijk. In de aardwetenschappen was deze periode naar verhouding een rustige ten opzichte van de daaropvolgende met een explosie van nieuwe ontwikkelingen rondom de plaattektoniek.

In deze explosie van artikelen over de nieuwe plaattektoniek heeft Ritsema in het gedrang om publicaties met baanbrekende nieuwe inzichten in internationaal vooraanstaande tijdschriften niet altijd de erkenning gekregen die hij in feite verdiende. In deze *race* deed hij niet echt mee. Hij leverde zijn bijdragen op basis van zijn expertise en onderzoek in Zuidoost-Azië, maar de nieuwe ontwikkelingen vonden op een paar grote instellingen plaats, waarvan in ieder geval Lamont-Doherty Geological Observatory in de Verenigde Staten genoemd moet worden. Jongere onderzoekers konden de inmiddels standaard geworden methoden toepassen in de fascinerende fase van eerste formulering van de theorie van plaattektoniek, en de snel toenemende data-acquisitiemogelijkheden in de seismologie stelden ouder werk in de schaduw.

Seismisch risico

Seismische activiteit is één van de belangrijke *natural hazards*, en het daarmee samenhangend seismisch risico kreeg Ritsema's aandacht. Dit had vooral betrekking op Zuidoost-Europa (Balkan), waar hij een zeer gerespecteerd gast was, maar ook vroeg Ritsema aandacht voor het seismisch risico in het Noordzeegebied en directe omgeving. Hij organiseerde over dat onderwerp in 1982 een internationaal symposium.

Functies in nationaal- en internationaal verband

De seismologie was – en is – een zeer internationale onderzoeksgemeenschap, en dit leidde ertoe dat Ritsema vele landen bezocht en met onderzoekers van de gehele wereld, inclusief de Oostbloklanden, in contact kwam. Van deze reizen en contacten genoot Reinier Ritsema zeer.

Ritsema vervulde diverse functies in internationaal verband. In de periode 1978-1982 was hij president van de European Seismological Commission. In de zestiger en zeventiger jaren was dit in feite de enige geofysische/seismologische organisatie in Europa waarbinnen contacten tussen onderzoekers uit West- en Oost-Europa mogelijk waren. Ook was hij lid van het bestuur van

de International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IASPEI).

Op zijn seismologische expertise werd in de zestiger jaren ook een beroep gedaan in een geheel nieuwe context. De seismologie werd in de eerste helft van jaren zestig geïdentificeerd als een tak van wetenschap die een belangrijke rol kon spelen bij de detecteren van kernproeven. Omdat een krachtige kernexplosie als bron te herkennen – en van aardbevingen te onderscheiden – was door zijn het stralingspatroon van de opgewekte golven kwam het haardmechanisme-onderzoek in beeld. Het ging een belangrijke rol spelen bij de monitoring van het naleven van kernproefverdragen. Ritsema behoorde tot de groep deskundigen die de wetenschappelijke basis formuleerde voor de verdragen die hieromtrent afgesloten werden, en hij vertegenwoordigde Nederland jarenlang in desbetreffende internationale commissies van de Verenigde Naties in Genève.

Door de wijze waarop hij deze internationale functies heeft vervuld, heeft hij in belangrijke mate bijgedragen aan de internationale reputatie van Nederland op het gebied van de seismologie.

Ritsema vervulde functies in ZWO- en later NWO-verband, onder meer die van voorzitter van de werkgemeenschap Geofysica, en was lid van diverse nationale aardwetenschappelijke commissies.

Ritsema werd in 1978 benoemd tot lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Hij was een actief en enthousiast lid van de Sectie Aardwetenschappen. Sinds 1988 was hij rustend lid. In 1990 werd Ritsema door het Koninklijk Nederlands Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap onderscheiden met zijn hoogste onderscheiding, de Van Waterschoot van de Gracht Penning.

Reinier Ritsema was een bescheiden en breed geïnteresseerd mens. Hoewel hij na zijn promotie niet aan één van de aardwetenschappelijke faculteiten verbonden is geweest, onderhield hij goede contacten met de universitaire gemeenschap, onder meer via genoemde ZWO- en NWO-functies. Ook maakte hij regelmatig deel uit van promotiecommissies op geofysisch en in het bijzonder seismologisch gebied. De leden van de aardwetenschappelijke faculteiten en van de aardwetenschappelijke gemeenschap in brede zin hebben hem gekend als een uiterst plezierig persoon, en een zeer deskundige en enthousiaste collega in de wetenschap. Hij was speciaal geïnteresseerd in de activiteiten van de jonge geofysici. In zijn persoonlijke contacten met hen was hij altijd constructief en stimulerend. Hij zal met veel waardering en warmte in herinnering gehouden worden.