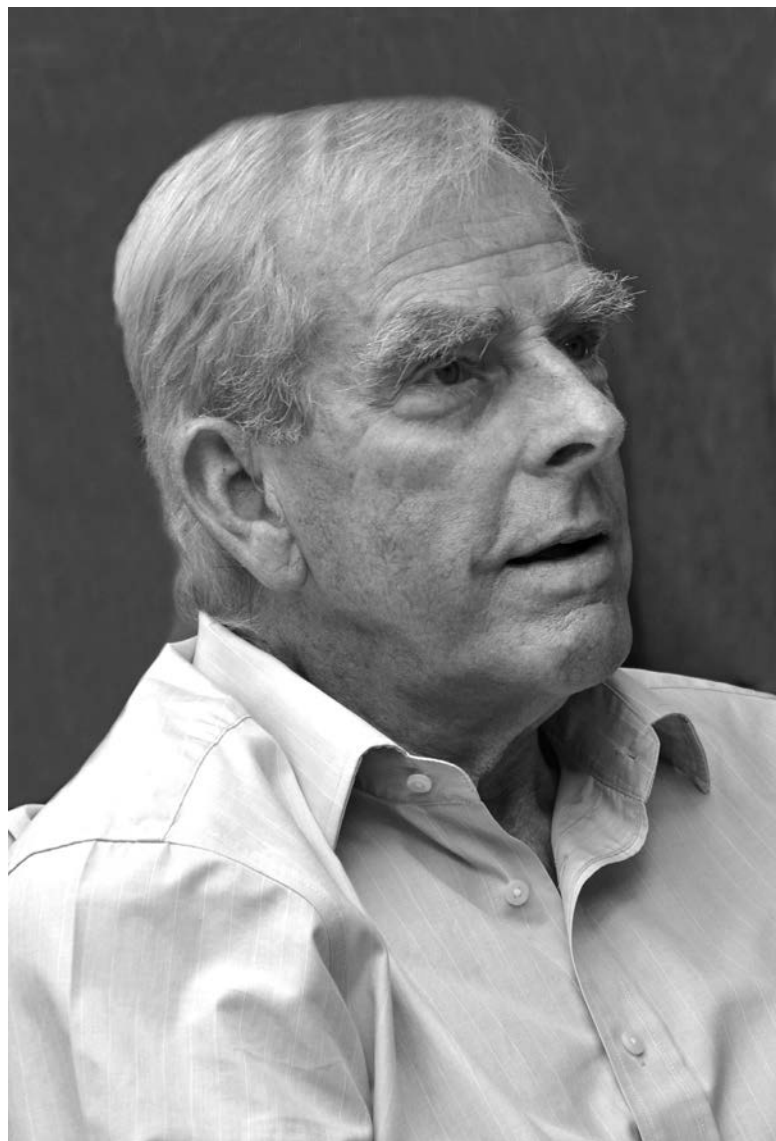


Willem Gerrit Mook

10 juli 1932 - 24 januari 2016



Wim Mook werd geboren op 10 juli 1932 in Groningen. Hij behaalde zijn gymnasiumdiploma in 1951 in Assen en studeerde natuurkunde met bijvak scheikunde aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Hij studeerde af in 1963. Langstuderen was nog geen echt probleem in die dagen!

Daarna begon hij met zijn promotieonderzoek aan de RUG onder leiding van John Vogel. De Zuid-Afrikaan Vogel (1932-2012) had de leiding gekregen van het Groninger laboratorium voor ^{14}C -dateringen na het tragisch overlijden van ^{14}C -pionier Hessel de Vries (1916-1959), lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW). In die tijd werd duidelijk dat voor het goed dateren van monsters met het radioactieve isotoop ^{14}C ook de concentratie van het stabiele koolstofisotoop ^{13}C in dezelfde monsters dient te worden bepaald. Vogel introduceerde de stabiele-isotopentechniek in Groningen en Wim Mook werd zijn eerste promovendus. In 1968 promoveerde Wim; de titel van zijn proefschrift luidde *Geochemistry of the Stable Carbon and Oxygen Isotopes in Natural Waters in the Netherlands*.

Vogel was inmiddels vertrokken naar Pretoria en na zijn promotie nam Wim Mook vrijwel automatisch en als vanzelfsprekend de leiding van het Groninger ^{14}C -laboratorium over. Na een periode als wetenschappelijk (hoofd) medewerker werd hij in 1975 benoemd tot lector en in 1980 tot hoogleraar.

Onder Wims leiding werd de onderzoeksgroep getransformeerd van ^{14}C -laboratorium tot Centrum voor Isotopen Onderzoek (CIO) van de RUG. De meetfaciliteit voor de natuurlijke (zowel radioactieve als stabiele) isotopen van het element koolstof werd uitgebreid; nu konden ook de isotopen van de elementen zuurstof, stikstof en waterstof worden gemeten. Daarmee nam het aantal toepassingsmogelijkheden op diverse wetenschapsgebieden aanzienlijk toe. Isotopen werden vanaf deze periode gebruikt in de archeologie, hydrologie, paleobotanie, paleo-ecologie, oceanografie, bodemkunde, fysische geografie, atmosferische wetenschap, voedselauthenticiteit en biomedische wetenschappen. Op al deze vakgebieden publiceerde Wim,

begeleidde hij studenten en promovendi, zowel eigen als van andere universiteiten, en nam hij deel aan congressen. Kortom, multidisciplinariteit bij uitstek; altijd gebaseerd op de grondslag: fysica, chemie en meettechniek voor natuurlijke isotopen.

Een van de eerste dingen die Wim ter hand nam als leider van het laboratorium was de samenwerking met Charles D. Keeling (1928-2005) van het *Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego*. Keeling was de pionier die in 1958 begon met het meten van het CO₂-gehalte in de atmosfeer en droeg daarmee bij aan het op de kaart zetten van het 'broeikasprobleem'. Wim voegde daaraan vanaf de jaren zeventig het isotope-onderzoek toe: vanuit het netwerk van meetstations van Keeling, met name die op Hawaï en de Zuidpool en in Alaska, werd CO₂ in glazen flesjes naar Groningen getransporteerd voor het meten van het stabiele koolstofisotoop ¹³C. De concentratie van dit isotoop is in atmosferische CO₂ anders dan in de CO₂ die vrijkomt bij het verbranden van fossiele brandstoffen. Daardoor is ¹³C een belangrijke *tracer* voor de mondiale koolstofcyclus, in het bijzonder voor veranderingen daarin.

Dat geldt ook voor de oceaan. De atmosfeer en de oceaan wisselen continu CO₂ uit en dus ook het ¹³C dat zich in beide in verschillende concentraties bevindt. Als de CO₂-concentratie in de atmosfeer verandert, heeft dat gevolgen voor die in de oceaan. Voor een totaalbegrip moet dus ook CO₂ en het ¹³C daarin van oceaanwater worden onderzocht. Met collega's van het NIOZ (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) ging Wim de oceaan op om op strategische locaties en dieptes monsters te nemen tijdens de Snellius-II-expeditie in de Indonesische wateren. Hij was vele weken onderweg en genoot intens.

Dit alles betreft het stabiele koolstofisotoop ¹³C. Daarnaast is er ook het radioactieve isotoop ¹⁴C; behalve voor dateringen fungeert dit ook als *tracer* in de hierboven genoemde processen. In de tijd dat Wim leiding gaf aan het CIO werd ¹⁴C gemeten door middel van radiometrie. Deze methode vereist monsters die ongeveer een gram koolstof bevatten. De CO₂-monsters van Keeling waren daarvoor te klein, daaraan is alleen ¹³C gemeten. Wel is er materiaal bewaard voor als het laboratorium ooit de beschikking zou krijgen

over een meer geavanceerde meetmethode, waarvoor beduidend kleinere monsters nodig zouden zijn. Daarover hieronder meer. ^{14}C -monsters voor radiometrie zijn er wel genomen van de oceaan; om een indruk te geven van de schaal: daarvoor waren vaten van zestig liter nodig!

Wim was dus een van de eerste wetenschappers die bijdroegen aan het onderzoek naar het broeikaseffect met isotopen: te land, ter zee en in de lucht. Het grote belang hiervan blijkt onder andere uit de scenario's en klimaatmodellen gehanteerd door het IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) waarin isotopen een prominente rol spelen. Het betreft hier thema's zoals *global warming*, die niet alleen van belang zijn voor de wetenschap, maar ook een duidelijk maatschappelijk aspect hebben.

Terug naar dateren. Ook op methodisch gebied is onder leiding van Wim baanbrekend werk verricht binnen de archeologie en de aardwetenschappen. Er werd een meetopstelling ontwikkeld voor het met hoge precisie (beter dan 0,2%) dateren van jaarringen van hout. Dit was vooral van belang voor het zo nauwkeurig mogelijk vastleggen van de ijkgrafiek voor ^{14}C . Voor wat de radiometrische meetmethode voor ^{14}C betreft behoorde Groningen tot de zes *high precision laboratories* – de andere waren Belfast, Heidelberg, Pretoria, Seattle en Tucson. De hoge precisie kon alleen worden bereikt met een zeer grote zogeheten proportionele telbuis. Daarvoor was dan wel minimaal 25 liter CO_2 -gas nodig, oftewel een zeer grote hoeveelheid monstermateriaal. Overigens is deze methode inmiddels in onbruik geraakt en vervangen door AMS, waarover hieronder meer. Deze groep van zes werkte aan de ijkgrafiek, de ruggengraat van de dateringsmethode: pas na ijking worden de ^{14}C -dateringen 'absoluut', dat wil zeggen kunnen ze in kalenderjaren worden uitgedrukt. De ijkgrafiek geeft het verband weer tussen ^{14}C -jaren en kalenderjaren. Deze grafiek heeft een grillig verloop, voornamelijk veroorzaakt door fluctuaties in het natuurlijke ^{14}C -gehalte door de tijd heen.

Uit dit werk aan de ijkgrafiek kwamen ook weer nieuwe onderzoekslijnen voort in de archeologie, de paleo-ecologie en de paleoklimatologie. De belangrijkste oorzaak van genoemde fluctuaties in het natuurlijke ^{14}C -gehalte is namelijk de veranderende activiteit van de zon en hierover bleek de ijkgrafiek belangrijke gegevens te bevatten. Daarmee kreeg het onderzoek naar

klimaat en ecologie van het verleden en de invloed daarvan op de prehistorische mens een nieuwe impuls. Dankzij isotopenonderzoek weten we nu iets meer over de invloed van klimaatverandering op de mens van toen: niets nieuws onder de zon?

Vanwege de vereiste precisie kwam ook strikte kwaliteitscontrole op de agenda te staan: het onderling vergelijken (de zogeheten *intercomparisons*) tussen de laboratoria, het standaardiseren van eenheden en materialen en het bepalen van de kwaliteit van monsters en hun chemische preparatie.

De ouderdomsgrens voor de ^{14}C -dateringsmethode is ongeveer 50.000 jaar. De ^{14}C -concentratie voor oudere monsters is te gering om van de achtergrond te kunnen onderscheiden. Er is een methode om deze grens op te schuiven naar pakweg 70.000 jaar: isotopenverrijking. Daar werd al mee geëxperimenteerd in de jaren vijftig van de vorige eeuw, in nauwe samenwerking tussen het ^{14}C -laboratorium en het FOM-instituut onder leiding van Kistemaker in Amsterdam. Rond 1970 is de opstelling naar Groningen overgebracht en vervolmaakt voor ^{14}C onder leiding van Wim Mook. Het interpreteren van dateringen ouder dan 50.000 jaar bleek echter nogal problematisch. Mede daardoor werd een alternatieve dateringsmethode geïntroduceerd in Groningen in de jaren tachtig, gebaseerd op isotopen van het element uranium. Deze methode is echter niet geschikt voor alle met ^{14}C dateerbare materialen. Wel is ze met succes gebruikt voor het dateren van koralen en veenafzettingen. Daarnaast ook voor incidentele metingen op het gebied van milieu, met name na het ongeluk met de kerncentrale in Tsjernobyl in 1986.

Hoe multidisciplinair Wim zich ook ontwikkelde, het onderwerp van zijn proefschrift lag hem waarschijnlijk van alle onderwerpen het meest na aan het hart. Hij bleef steeds terugkeren naar de isotopen in water (grondwater, rivieren, meren) en schelpen. Zijn bijdragen in artikelen en boeken over ingewikkelde geochemische processen in kalk en water worden nog steeds aangehaald. Onderzoekers en studenten op dit terrein zochten zijn expertise en uiteindelijk werd hij in 1986 benoemd tot buitengewoon hoogleraar isoto-penhydrologie aan de Vrije Universiteit van Amsterdam.

Buiten het domein der aardwetenschappen en archeologie heeft Wim zich ook ingezet voor de biomedische wetenschap en voedselauthenticiteit. Men kwam op zijn kennis en laboratorium af en zocht samenwerking, wat typerend is voor het isotopenonderzoek. Zowel de isotopen van water als het isotoop ^{13}C worden toegepast in de gedragsbiologie en de geneeskunde, bij voorbeeld voor het meten van de energiehuishouding in trekvogels en voor onderzoek naar stofwisselingsproblemen bij te vroeg geboren kinderen.

In het kader van voedselauthenticiteit zijn isotopen van belang voor de herkomstbepaling van voedingsmiddelen. Met ^{13}C kan bijvoorbeeld het verschil worden aangetoond tussen riet- en bietsuiker. Door het ^{14}C -gehalte van voedselcomponenten te meten kan worden vastgesteld of een substantie een natuurlijke oorsprong heeft, van fossiele componenten is vervaardigd (het bevat dan geen ^{14}C) of een mengsel is van beide. Vooral het bepalen van de herkomst van alcohol in gedestilleerde dranken bleek een aangename bezigheid in het laboratorium...

Ook buiten het terrein van het wetenschappelijk onderzoek heeft Wim zijn sporen verdiend. Voor het tijdschrift *Radiocarbon*, heeft hij jaren als *associate editor* gewerkt. Samen met de Groninger archeoloog Tjalling Waterbolk begon hij de succesvolle conferentieserie *^{14}C and Archaeology*. De eerste twee werden in Groningen gehouden, in 1981 en 1987. Deze congresreeks leidt nog steeds een bloeiend bestaan. Op veel congressen zat hij de *business meeting* voor. Velen zullen zich hem als musicus herinneren. Wim speelde professioneel piano en hij heeft menig congres opgeluisterd met zijn spel.

Wim werd benoemd tot lid van de Sectie Aardwetenschappen van de KNAW in juli 1985. Binnen de KNAW was hij buitengewoon actief, zoals blijkt uit het aantal commissies waarin hij zitting had:

- Klimaatcommissie (1987-2000, waarvan de laatste twee jaar als voorzitter);
- Akademieraad voor de Aardwetenschappen (ARA) (1990-1995);
- MAB/SCOPE/IGBP-commissie (*Man and Biosphere Programme / Scientific Committee on Problems of the Environment / International Geosphere-Biosphere Programme*) (1991-1999);
- IGBP/WCRP-commissie (*World Climate Research Programme*) (1991-1999);

- Nederlandse SCOR Commissie (*Scientific Committee on Ocean Research*) (voorzitter, 1992-1997);
- ICSU-commissie (*International Council of Scientific Unions*) (1992-1999);
- Commissie Beoordeling Onderzoeksmasters Aardwetenschappen (2004-2010, vanaf 2005 voorzitter);
- INQUA-Nederland-commissie (*International Union for Quaternary Science*).

Verder moet worden genoemd:

- lid van de Europese Commissies voor Zeeonderzoek;
- lid van PACT (*European Study Group on Physical, Chemical, Biological and Mathematical Techniques Applied to Archaeology*, ressorterend onder de Raad van Europa);
- voorzitter van het curatorium van het Centrum voor Isotopen Geologisch Onderzoek van de VU;
- lid van het *Scientific Steering Committee* van het IGBP *Core Project PAGES (Past Global Changes)*;
- lid van een commissie van de gezondheidsraad voor advies aan de Minister van WVC, resulterend in een tweetal rapporten (1983 en 1987) *'Report on the CO₂ Problem: Scientific Opinions and Impacts on Society'*.

Hij was eveneens een graag geziene gast bij het IAEA (*International Atomic Energy Agency*) in Wenen voor *expert meetings* betreffende isotopen en hydrologie.

Het moge duidelijk zijn dat Wim ook aanzienlijke bestuurlijke en organisatorische talenten had. Die kon hij ten volle inzetten aan het einde van zijn loopbaan. Hij werd in 1990 benoemd tot wetenschappelijk directeur van het NIOZ, het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, op Texel. Voordat hij werd benoemd kende Wim het NIOZ al goed van de vaartochten, van zijn betrokkenheid bij zeegaand onderzoek in het algemeen en als lid van een van de visitatiecommissies. Deze functie bekleedde hij tot 1996. Daarnaast bleef hij deeltijdhoogleraar in Groningen.

Onder Wims leiding werd in 1993 het bureau van het LOICZ (*Land Ocean Interactions in the Coastal Zone*) op het NIOZ gevestigd. Dit bureau heeft een

coördinerende taak in het kustonderzoek; onderzoek op de grens van land, water en lucht. Het LOICZ-bureau is onderdeel van het IGBP-programma. Voordat Wim naar Texel vertrok, verrichtte hij het wellicht belangrijkste wapenfeit voor zijn Groningse laboratorium. Er was een nieuwe meettechniek ontwikkeld voor ^{14}C die nogal revolutionair was, omdat daarmee de hoeveelheid monstermateriaal nodig voor een datering een factor 1000 minder werd. Daarmee openden zich nieuwe horizonten voor alle toepassingsgebieden, want de methode is destructief: de monsters worden 'opgebruikt'. Denk aan het dateren van kostbare, zeldzame of intrinsiek kleine monsters zoals een stukje tand van de vroege mens, een kostbaar icoon of het weinige ^{14}C van atmosferische CO_2 uit in het verleden ingesloten luchtbellen in ijskernen. Met de traditionele radiometrie is dateren hiervan domweg onmogelijk. Of denk aan de hierboven genoemde monstervaten van zestig liter uit de diepe oceaan: zowel financieel als wetenschappelijk nogal een kostbare aangelegenheid.

De nieuwe methode (AMS: *Accelerator Mass Spectrometry*) is geen kleinigheid. Het is een techniek afkomstig uit de kernfysica; het belangrijkste onderdeel van de apparatuur is een deeltjesversneller. De apparatuur vergt een relatief grote ruimte en kost een aantal miljoenen. Het is Wim gelukt hiervoor subsidie te krijgen, waardoor het Groninger ^{14}C -laboratorium de afgelopen decennia tot de top is blijven behoren. Uiteindelijk is ook het ^{14}C -gehalte in de hierboven genoemde luchtmonsters van Keeling met de nieuwe methode bepaald.

Per 1 augustus 1997 ging Wim met emeritaat; daarmee werd hij 'rustend lid' van de KNAW, al was er van rust de eerste jaren weinig sprake. Bij zijn pensionering in 1997 is hij benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. Zijn emeritaat viel min of meer samen met het zestiende internationale ^{14}C -congres, gehouden in juni 1997 in Groningen. Tijdens de congresweek en de dagen ervoor werd de hele Groningse groep ingezet. Maar het leeuwendeel van de organisatie in het jaar voor het congres heeft Wim vrijwel eigenhandig gedaan nadat hij het directeurschap van het NIOZ had overgedragen. Na het congres hebben wij samen de *proceedings* voor onze rekening genomen. Met plezier denk ik daaraan terug, met name aan ons

verblijf in Tucson, waar het tijdschrift *Radiocarbon* wordt geredigeerd. Het kostte me weinig moeite de *editor* ervan te overtuigen de uitgave aan Wim op te dragen. Deze opdracht eindigt met het veelzeggende citaat: *‘The Radiocarbon community contains many high-achiever specialists, but few high-achiever generalists, such as you.’*

Op lokaal niveau moet worden genoemd het Koninklijk Natuurkundig Genootschap in Groningen. Wim was actief in het bestuur van 1980 tot 2009, waarvan als voorzitter in de jaren 1981-1990. Hij is benoemd tot erelid van dit genootschap. Daarnaast was Wim enthousiast lid van de Rotary Groningen Noord vanaf 1985, waarvan hij ook een aantal jaren voorzitter was. Veel collega’s uit zijn netwerk wist hij te strikken voor een lezing te Bedum.

Zijn muzikaal talent is reeds genoemd. Hij was twintig jaar voorzitter van de Stichting Dorpskerkconcerten in zijn woonplaats Haren en speelde daar vele malen vleugel tijdens diverse concerten. Het hoogtepunt van zijn muzikale carrière was misschien wel zijn optreden als pianist met het Noord Nederlands Orkest in de concertzaal van het Groningse cultureel centrum De Oosterpoort.

Na zijn emeritaat bleef Wim actief op veel van de genoemde terreinen. Hij was een veelzijdig mens. Bij een visitatie als NIOZ-directeur door een hoge ambtenaar stelde hij eens de vraag: ‘waar beoordeelt u mij eigenlijk op?’ Het antwoord daarop: ‘gezond verstand’ mocht hij graag en instemmend aanhalen. Gezond verstand, gecombineerd met gezag, humor, vakkennis, authenticiteit en ook een zekere eigenwijsheid vormde de mix die Wim karakteriseerde.

Wim Mook overleed op 24 januari 2016 in zijn woning in Haren. Zijn vrouw, drie kinderen en vier kleinkinderen zullen hem zeer missen, evenals zijn familie, vrienden en collega’s. De wetenschap verliest een markante persoon met veel talenten op vakinhoudelijk en organisatorisch terrein. Wij zullen ons hem in dankbaarheid herinneren.