H.A.R. de Bruin). Het onderwerp van deze promotie was het meten van warmte- en impulsfluxen in de grenslaag. Hierbij werd vooral onderzocht in hoeverre verschillende soorten scintillometers in staat zijn om de moeilijk meetbare uitwisseling in de stabiele grenslaag te meten. Uit de studie blijkt dat scintillometers onder stabiele omstandigheden inderdaad beter werken dat de eddy-covariantie metingen. Het grote voordeel van scintillometers is dat dichtbij het aardoppervlak gemeten kan worden met een hoge meetfrequentie, waardoor fluctuaties in de fluxen in de stabiele grenslaag goed zichtbaar worden. Toch worden snel systematische fouten gemaakt welke vooralsnog enkel met empirische correctiemethoden konden worden geneutraliseerd. Het combineren van twee soorten scintillometers (voor meting over de korte en lange afstand) helpt daarbij niet. Het onderzoeksthema leidde overigens al tot vele (co)publicaties, waarvan er enkele toegevoegd zijn aan het proefschrift dat daarmee tot maar liefst 228 genummerde pagina's komt.

VOOR U GELEZEN

Meteorologie te Leiden

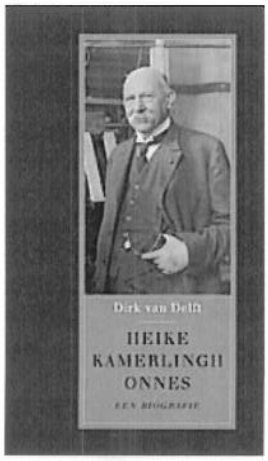
HUUG VAN DEN DOOL

Ik las de biografie van Heike Kamerlingh Onnes (650 kantjes door D. van Delft, publikatie in 2005; zie figuur 1) en vond tot m'n verbazing ook het een en ander over meteorologie. De grote Onnes, houder van echte kouderecords, was hoogleraar in Leiden van 1882 tot 1924. Hij was een van de twee opvolgers van fysicus Professor P. L. Rijke (benoemd in 1845) die zich vanaf 1876 met de 'Experimentele Fysica en Meteorologie' bezighield (van Delft pagina 139). De andere opvolger van Rijke was H. A. Lorentz die al in 1876 het gedeelte 'Theoretische of zogenaamde Mathematische Physica' kreeg toegewezen. Dit trok m'n aandacht. Meteorologie in Leiden?? Nooit van gehoord.

Ik nam contact op met Cor Schuurmans (die als de historicus op de achtergrond wordt genoemd in een historisch artikel van Aarnout van Delden uit 1992, zie 'literatuur'), maar ook hij had nooit van meteorologie te Leiden gehoord. Het is zelfs zo dat niet alleen Rijke, maar ook Onnes en diens opvolger de Haas de opdracht 'Experimentele Fysica ***en Meteorologie***' hadden zodat Leiden op z'n minst een halve eeuw meteorologie heeft bedreven, althans op papier. Dit mag opvallend heten want ook tijdgenoot M. Snellen (hoofddirekteur KNMI 1891-1902) wist in een rede in 1897 alleen van meteorologie als erkend onderwijsvak bij de Veeartenijschool te Utrecht en de Rijkslandbouwschool te Wageningen (van Delden, 1992, pagina 3/4), geen vermelding van Leiden. Snellen maakte zich in zijn rede sterk voor meteorologie aan de RUU, iets wat zelfs ten tijde van Buys Ballot (overleden 1890) niet was gebeurd; Utrecht moest trouwens nog een heel tijdje wachten, tot 1910.

'Leiden en meteorologie' is dus op z'n minst een voetnoot in de geschiedenis van de meteorologie in Nederland. Dirk van Delft schrijft dat meteorologie onder Onnes bitter weinig voorstelde, dit in tegenstelling tot de situatie onder voorganger Rijke die er nog 'iets' mee deed. Men stelle zich hierbij een klasje van 1 of 2 personen aan huis bij Rijke voor, eens in de zoveel jaar. Meestal ging de cursus niet door wegens gebrek aan belangstelling. Het zou van belang zijn te achterhalen wat door Rijke (een puur experimentator) werd onderwezen. En wat Leiden zich van dit vak voorstelde. En wat weerhield Utrecht er van om meteorologie pro forma achter een andere leeropdracht te plakken??

Onnes had wel wat anders aan z'n hoofd



Figuur 1. Omslag van het boek van Dirk van Delft

dan meteorologie. Eenmaal heeft hij een student terechtgewezen die meteorologische interesses had. 'Ja wolken bestaan uit druppeltjes, dat is voldoende' (pag 344). Zodat de student zich uitsluitend aan de fysica nabij het absolute nulpunt zou wijden?

Desondanks was de invloed van Onnes op het KNMI groot. In 1899 werd namelijk voor het eerst een College van Curatoren ingesteld en Onnes werd als een der vier curatoren benoemd, volgens van Delft 'zonder twijfel' vanwege z'n leeropdracht meteorologie. Dat College maakte in samenspraak met de hoofddirecteur de dienst op het KNMI uit. De eerder genoemde Snellen was hoofddirecteur in 1899 toen dit College voor het eerst aantrad. Onnes bleef curator tot 1906. In die periode had hij 'inbreng' met betrekking tot de instrumentmakerswerkplaats van het KNMI, waar hij een straffe Leidse aanpak voorstond (pag. 344). Ook uitte hij in 1902 kritiek op dhr. Ekema, directeur 'Waarnemingen te land', vanwege diens bijbaantjes. Deze nam hierop ontslag (1902/3) en werd opgevolgd door Ch. M. A. Hartman, een promovendus van Onnes die al op het KNMI was. Voor de vacature Hartman op het KNMI had Onnes een mannetje klaar: zijn student Ewoud van Everdingen. Niet iedereen zal de bezoeken van Onnes aan het KNMI even prettig hebben gevonden. Er was altijd wat. Hij vond bijvoorbeeld dat KNMI-rekenaars 50% te veel verdienden.
In totaal (pag. 552) zouden vijf van Onnes' studenten onderdak in de meteorologie vinden. Dat zijn naast de al genoemde Hartman en van Everdingen, vermoedelijk C. Braak en ook C. H. Wind die in 1893 assistent was van zowel Lorentz als Onnes voor hij in Groningen promoveerde. De vijfde is ...?

Met invloed uitoefenen had Onnes het na enige tijd makkelijk want in z'n curatorjaren had hij te maken met KNMI hoofddirecteuren Wind (1902-1905) en van Everdingen (1905 enz.), twee van z'n studenten, die hem vermoedelijk geheel ten dienste waren. Met name van Everdingen had snel carrière gemaakt. Het gedenkboek 100 jaar KNMI uit 1954 meldt weinig over Onnes, alleen dat hij curator was (dat gold trouwens later ook voor andere groten uit de fysica: H. A. Lorentz, P. Zeeman, H. Haga en J.D. van der Waals sr.). Wel lezen we op blz. 56 (van het KNMI boek) dat dr. Ekema zich in 1902 'aan andere belangen ging wijden' en werd opgevolgd door Hart-

man. Bovendien lezen we op pag. 57 iets pikants, en wel dat dr. Snellen z'n hoofddirecteurschap vroegtijdig beëindigde (enkele jaren voor z'n pensioen dus) op advies van het College van Curatoren en dat dit College de functie aan C. H. Wind gaf. Trachtte Onnes de boel op het KNMI naar z'n hand te zetten? Een opvallend gegeven als Onnes inderdaad de meteorologie als onderwijsvak volstrekt heeft verwaarloosd. Vanwaar die interesse in het KNMI? Onnes was blijkbaar erg toegewijd waar het z'n KNMI curatorschap betrof. Meestal was hij aanwezig bij de ongeveer 10 vergaderingen per jaar en dat is opvallend omdat hij elders vaak verstek liet gaan wegens z'n zwakke gezondheid. Onwillekeurig vraagt men zich af wat de rol van Leiden en Onnes was bij de uiterst moeizame totstandkoming van het onderwijsvak meteorologie aan de Univ. Utrecht? Het zou interessant zijn bijvoorbeeld de correspondentie tussen van Everdingen (benoemd in Utrecht in 1910) en Onnes, zo die bestaat en bewaard is gebleven, nog eens te lezen.

Afgezien van het KNMI komt ook Buys Ballot regelmatig in de eerste hoofdstukken van Van Delft's boek voor. Het was in Nederland in 1880 een heel klein wereldje van fysici, chemici en mathematen, 2 of 3 per universiteit, en Buys Ballot was een invloedrijk man toen Onnes een opkomend wetenschapper was. Het boek van Van Delft heeft wel een personenindex, maar geen zakenindex. Het valt dus niet mee alle passages over meteorologie, KNMI en aanverwante onderwerpen terug te vinden zonder het hele boek te lezen. En dat heb ik dus voor U gedaan. Dit stukje is geen recensie, maar het boek heb ik met plezier gelezen.

Literatuur

Dirk van Delft, 2005: Heike Kamerlingh Onnes, een biografie. Bert Bakker Amsterdam.

Aarnout van Delden (mmv C. Schuurmans), 1992: De meteorologie en fysische oceanografie aan de rijksuniversiteit Utrecht; een overzicht n.a.v. het 25 jarig bestaan van het IMOU. (een versie in Meteorologica, 1, p14, de andere versie in een IMAU blauw boekje)

1854-1954 Koninklijk Nederlands Meteorlogisch Instituut. Staatsuitgeverij, Den Haag.

40 Jaar ontwikkeling in de operationele meteorologie

DEEL 1: WAARNEMINGEN

RUUD IVENS (EX-KNMI)

De operationele meteorologie heeft de afgelopen 40 jaar een grote ontwikkeling doorgemaakt. Enerzijds door de toegenomen kennis uit meteorologisch onderzoek, anderzijds door toepassing van een zich steeds verder ontwikkelende technologie, waardoor de nieuwe kennis voor praktisch gebruik beschikbaar kon komen. Denk bij dat laatste vooral aan de exponentiële ontwikkeling in de rekenkracht van computers, waardoor rekenmodellen bijna real-time de toestand van de atmosfeer met grote nauwkeurigheid kunnen beschrijven en voorspellen tot ruim een week vooruit. Ook niet te vergeten: de snelle wereldwijde datacommunicatie en gegevenspresentatie. Achtereenvolgens zal in afzonderlijke afleveringen aandacht worden besteed aan de volgende aspecten van de operationele meteorologie: waarnemingen, datacommunicatie, werkmethoden en de weerkamermeteoroloog. Het wordt geen nauwgezette historische uiteenzetting: de nadruk ligt vooral op verschillen tussen toen en nu, juist om de stormachtige ontwikkeling te benadrukken die zich binnen één meteorologengeneratie heeft voltrokken.

Waarnemingen aan het aardoppervlak

Rond 1965 was het waarnemen van de weersomstandigheden nog voor 99% mensenwerk. Voor zover er al gebruik werd gemaakt van instrumenten, dienden die vooral ter ondersteuning; het aflezen en verwerken van de informatie gebeurde nog geheel door de daartoe speciaal opgeleide waarnemer. Temperatuur, luchtvochtigheid, luchtdruk en wind werden toen wel al instrumenteel bepaald en automatisch geregistreerd, maar het verwerken ervan ten behoeve van de berichtgeving was nog mensenwerk. Daarbij behoorde ook het uitvoeren van diverse correcties en het omzetten van de informatie voor specifieke doelgroepen. De luchtvaart, bijvoorbeeld, heeft voor het instellen van de hoogtemeters in de vliegtuigen niets aan de luchtdruk op zeeniveau, als de landingsbaan boven of onder zeeniveau ligt. Voor die gevallen moest de waarnemer uit de aflezing de luchtdruk op het werkelijke hoogteniveau van het vliegveld bepalen. Maar voor de synoptische berichtgeving is juist weer de naar zeeniveau gecorrigeerde luchtdrukwaarde van belang. Een ander voorbeeld is het omzetten van de gemeten "natte-boltemperatuur" in combinatie met de luchttemperatuur naar andere grootheden om de luchtvochtigheid aan te geven: dauwpuntstemperatuur en relatieve vochtigheid. Ook het bepalen van de gemiddelde windrichting- en snelheid was een handmatige actie, evenals het bepalen van de uitschieters daarin.

De "visuele" waarnemingen van "weer", zicht en bewolking

De visuele kenmerken van het weer werden 40 jaar geleden volledig aan het oordeel van de waarnemer overgelaten. Door een stringente opleiding werd weliswaar gestreefd naar een zo groot mogelijke objectiviteit, maar enige subjectiviteit was niet te vermijden. Zo was er een groot verschil tussen waarnemers met tropenervaring en waarnemers, die alleen in onze contreien ervaring hadden opgedaan, in het bepalen van de regenintensiteit. De WMO had daarvoor weliswaar objectieve normen aangegeven, maar bij gebrek aan real-time registraties was het voldoen daaraan in de praktijk nog niet echt mogelijk. In Engeland is destijds onderzoek verricht naar de perceptie van het neerslagtype "regen en sneeuw gemengd" ofwel smeltende sneeuw. Uit dat onderzoek kwam naar voren dat sommige waarnemers tot dit neerslagtype concludeerden als het neerslagelement nog slechts 10% ijs bevatte (nauwelijks nog te zien) en andere waarnemers de grens legden bij 40% ijs.

Voor het vaststellen van het meteorologisch zicht werd gebruik gemaakt van zichtkenmerken in de omgeving waarvan de afstand tot de waarneemlocatie bekend was. Ook hierbij wordt opgemerkt dat individuele verschillen in zichtvermogen tussen de waarnemers geen bijdrage leverden aan de objectiviteit van de waarneming. Bij duisternis was de waarnemer afhankelijk van willekeurige lichtbronnen in de omgeving. Deze hadden natuurlijk geen gestandaardiseerde lichtsterkte, waardoor de waargenomen zichtwaarde richtingsafhankelijkheid