

Een eeuw natuurkundevrouwen: Caroline Emilie Bleeker en Marjolein Dijkstra

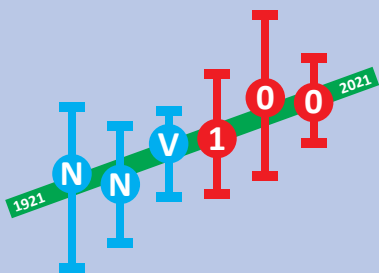
Ter gelegenheid van het honderdjarige bestaan van de NNV kijken we hoe het vrouwen verging in de Nederlandse natuurkunde in de afgelopen honderd jaar. Om de maand publiceren we een tweeluik met twee bijzondere vrouwelijke natuurkundigen, een uit het verleden en een die nu actief is. Deze maand deel één met Caroline Emilie Bleeker en Marjolein Dijkstra.

Na een vliegende start bij Leonard Ornstein in Utrecht veroverde Lili Bleeker de wereld met de fasecontrastmicroscopen die Nobelprijswinnaar Fritz Zernike in samenspraak met haar bouwde. Marjolein Dijkstra werd geboren toen Bleeker al afscheid had genomen van haar bedrijf en leidt nu de succesvolle onderzoeksgroep Computer simulations of Soft Condensed Matter van het Debye Institute for Nanomaterials Science, die huist in het Leonard S. Ornstein Laboratorium in Utrecht.

Caroline Emilie (Lili) Bleeker (1897-1985): eigenzinnig, succesvol en eenzaam aan de top

Toen de Nederlandse Optiek- en Instrumentenfabriek dr. C. E. Bleeker NV in Zeist eind 1949 haar deuren opende, vond het *Algemeen Handelsblad* dat een berichtje waard: “Tot directeuren zijn benoemd de heren dr. C.E. Bleeker en dr. G.J.D.J. Willemse”. Welke redacteur hield er in die jaren ook rekening mee dat het anders kon zijn en dat één van de twee heren een vrouw was? Caroline (Lili) Bleeker was al sinds 1937 bezig met het vervaardigen van optische instrumenten. Maar dat kwamen de *Handelsblad*-lezers pas in 1954 te weten. Althans, de lezers van de ‘vrouwenpagina’, die toen een interview afdruckte met ‘juffrouw Bleeker’, de vrouw aan wie “Nederland [zijn] optische industrie mede” te danken had [1]. Het stukje ernaast

ging over zakgeld voor huisvrouwen. Bleekers fabriek in Zeist was in die jaren vijftig een bloeiende onderneming. In een “prachtig modern gebouw” met veel ramen vervaardigden zo’n 150 mensen een scala aan optische en andere meetinstrumenten. Het bedrijf had bovendien internationaal faam vergaard doordat het fasecontrastmicroscopen had gebouwd, een uitvinding waarvoor aan de Groningse hoogleraar Frits Zernike in 1953 een Nobelprijs was toegekend. Het octrooi op deze microscopen, waarin driedimensionale structuren in nagenoeg transparant, levend celmateriaal zichtbaar werden gemaakt door slim gebruik te maken van de faseverschillen tussen twee lichtbundels, hadden Zernike en Bleeker in 1947 samen verworven – hun samenwerking ging al tot 1937 terug.



Caroline Emilie Bleeker achter een draaibank, omstreeks 1930.
Foto: Wikipedia - Universiteitsmuseum Utrecht.



Eigenzinnig en succesvol

Eigenzinnig en wars van beknottende conventies was Bleeker altijd al geweest. Als jongste dochter van een predikant uit Middelburg had ze haar moeders wens naast zich neergelegd om in het huishouden te blijven helpen. Ze was naar de hbs gegaan – al zou ze zelf liever gymnasium hebben gedaan – en had daarna in Utrecht haar kandidaatsexamen wiskunde gehaald. Een baan als docent beviel haar vervolgens maar matig en zo was ze in 1920 aan een studie sterrenkunde begonnen, met assistentschappen bij de Sterrewacht Sonnenborgh als bijbaan. Na nóg een koerswijziging belandde ze op het Utrechts Natuurkundig Laboratorium van Leonard Ornstein, bij wie ze op 5 november 1928 cum laude promoveerde op het proefschrift *Emissie- en dispersiemetingen in de seriespectra der alkaliën* [2]. Het was in de jaren twintig van de vorige eeuw niet heel gewoon

voor een vrouw om natuurkunde te studeren en in dat vak te promoveren. Het gebeurde zeker vaker dan later in de jaren vijftig, toen de huiselijkheidscultus – oftewel de gedachte dat “hem de wereld was en haar het huis” – zijn hoogtepunt bereikte [3]. Toch ontkwam ook Bleeker niet aan dat huiselijkheidsideaal. Het Koninklijk Besluit dat in 1924 vastlegde dat vrouwen bij hun huwelijk ontslagen zouden worden uit overheidsbanen zoals aan een universiteit, was hier in feite een eerste uitwerking van [4]. En al besloten Bleeker en haar oud-studiegenoot Gerard Willemse om te gaan samenwonen zonder te trouwen, toch slaagde ook Bleeker er niet in om een universitaire positie te bemachtigen. In plaats daarvan richtte zij op 5 juni 1930 haar Fysisch Adviesbureau op om universitaire en industriële laboratoria met raad en daad terzijde te staan bij het ontwerpen en bouwen van specialistische

instrumenten. Het was gedurfd én vooruitstrevend: het volgende adviesbureau dat de kennisuitwisseling tussen industrie en universiteit wilde stimuleren was TNO dat in 1932 werd opgericht [2,5].

Uniek in Nederland: een optiekfabriek

Bleeker zelf legde zich intussen meer en meer toe op het vervaardigen van instrumenten. Het bedrijf dat zij was begonnen in een garagebox “met één draaibankje en één boormachientje [...] benevens een werkbank”, moest al snel verhuizen naar vier door tuinen met elkaar verbonden panden aan en rond de Korte Nieuwstraat in Utrecht [6]. Toen haar levensgezel Willemse, tot dan toe hoofdassistent van de technische dienst van de Utrechtse natuurkundefaculteit, in 1936 als vennoot toetrad, waren er al 25 medewerkers. Geïnspireerd door gesprekken met Zernike, die zij

tijdens haar promotieonderzoek had leren kennen en met wie zij bevriend was geraakt, voegde Bleeker een jaar later een optische afdeling aan haar bedrijf toe [7]. Dat was iets nieuws in Nederland, waar lenzen en microscopen vooral bij de grote Duitse fabrikanten als Zeiss werden aangeschaft. Maar weer werd

werden meegenomen, konden ze de vader van Willemse niet meer waarschuwen. Hij werd betrap met drukproeven voor de illegale uitgeverij De Bezige Bij en dezelfde dag gefusilleerd [8]. Bleeker en Willemse doken daarna voor de zekerheid zelf onder, terwijl intussen de fabriek werd geplunderd.

“Volgens een vrouwelijke werknemer probeerde Bleeker steevast de verhouding der seksen een beetje in evenwicht te brengen.”

het een succes: de Nederlandsche Optiek- en Instrumentenfabriek Dr. C.E. Bleeker (Nedoptifa), zoals het door Bleeker en Willemse geleide bedrijf vanaf 1939 heette, mocht prismakijkers voor het Nederlandse leger produceren. Samen met Zernike werkte Bleeker bovendien aan de fasecontrastmicroscop. Op het idee daarvoor had Zernike al in 1932 octrooi gekregen, maar Zeiss, de fabrikant die dat octrooi exploiteerde, maakte er volgens hem maar weinig vorderingen mee.

Internationaal vermaard

De Tweede Wereldoorlog maakte een abrupt einde aan de plannen en de bloei van Nedoptifa. Bleeker en Willemse weigerden zaken te doen met de Duitsers, zagen daardoor het bedrijf verpieteren en moesten een deel van het personeel ontslaan. Het bedrijf bleef wél open en bood onderdak aan verschillende onderduikers. Toen leden van de Feldgendarmarie in 1944 een inval deden, konden deze mensen ternaauwernood ontsnappen: een gealarmeerde Bleeker had de Duitsers net lang genoeg aan de praat weten te houden. Maar doordat Bleeker en Willemse voor verhoor

Haar standvastigheid leverde Bleeker na de oorlog een koninklijke onderscheiding op en een herstell krediet dat zij en Willemse tot op de cent terugbetaalden uit de winst van hun nieuwe bedrijf. “(...) dankzij haar ijzeren energie is alles weer volledig opgebouwd”, schreef journalist Lenie Schenk daarover in 1948 [9]. Bleekers scherpe verstand was natuurlijk minstens zo belangrijk. Het was geen wonder dat Zernike na de oorlog graag naar Zeist kwam waar hij, aldus een interview in het Handelsblad, “zijn methode verder [heeft] vervolmaakt” [10]. Niet voor niets hadden Zernike en Bleeker sinds 1947 een gezamenlijk octrooi op die verder vervolmaakte fasemicroscop en zouden zij in 1960 een gezamenlijk octrooi op een nóg verfijndere variant ervan krijgen.

Vergetelheid

Het werden Bleekers succesjaren. Bij Nedoptifa kende ze haar werknemers bij naam. Ze organiseerde met Willemse puzzeltochten en concerten voor het personeel, liet werknemers met een puntensysteem hun premie loon opkrikken en gaf jongeren de kans om intern een driejarige oplei-

ding tot instrumentmaker te volgen. Volgens een vrouwelijke werknemer probeerde Bleeker bovendien steevast “de verhouding der seksen [in het bedrijf] een beetje in evenwicht” te brengen. Maar haar stijl van leidinggeven, die óók nogal autoritair was, raakte begin jaren zestig uit de tijd. Bovendien slaagden Bleeker en Willemse er niet in om een nieuwe, lastige situatie het hoofd te bieden: goedkoper producerende Japanse optica-bedrijven kaaptten al snel orders voor hun neus weg. Op 31 december 1963 namen zij afscheid van hun bedrijf dat zeven jaar later, in 1970, door optica-fabrikant Oude Delft werd overgenomen. Willemse overleed in 1980. De door dementie getroffen Bleeker vereenzaamde daarna in een verpleeghuis in Zeist, door de wereld vergeten. In 1985 werd ze naamloos in het graf van Willemse bijgezet. Het is aan Bleekers biograaf Gijs van Ginkel te danken dat er sinds 1997 op dat graf wél een steen ligt met haar naam erop.

REFERENTIES EN NOTEN

- 1 Interview met mej. Dr. C.E. Bleeker, *Nederland kreeg optische industrie mede dankzij het werk van een vrouw*, Algemeen Handelsblad, Delpher, 21 januari 1954.
- 2 Marianne Offereins, Caroline Emilie Bleeker (1897-1985): een vrouw in een fysisch bedrijf, *Gewina* 20:4, 297-308 (1997).
- 3 Deze samenvatting van het huiselijkheidsideaal is van dichter-dominee Jan Jakob Lodewijk ten Kate (1819-1889).
- 4 Dat overkwam bijvoorbeeld Truus Eymers, die zeven jaar na Bleeker bij Ornstein promoveerde, en die na haar huwelijk decennialang tot onbezoldigd werk en thuis zitten veroordeeld was. Zie Ida Stamhuis en Marianne Offereins, *Twee vrouwelijke natuurkundigen en hun promotor in het Interbellum: Lili Bleeker, Truus Eymers en Leonard Ornstein*, *Gewina/Tgggnwt* 20:4, 256-266 (2012).
- 5 G. Somsen, *Hooge school en maatschappij*. H.R. Kruijt en het ideaal van wetenschap voor de samenleving, *Gewina/Tgggnwt* 17:3, 162-176 (2012).
- 6 Bleeker aan Murk Jan Schoen, brief van 10 november 1968; aangehaald in [7] p. 25.
- 7 Gijs van Ginkel, Dr. Caroline Emilie Bleeker en de Nederlandsche Optiek- en Instrumentenfabriek Dr. C.E. Bleeker, *Fylakra Limited Editions* (1997).
- 8 Gerardus Johannes Willemse (1871-1944) is begraven op het Nederlands Ereveld Loenen. In 1928 had de drukkerij van Willemse Bleekers proefschrift gedrukt. Voor meer over de Bezige Bij activiteiten, zie bijvoorbeeld Lisette Lewin, *Het Clandestiene Boek 1940-1945* p. 115, 116 (1983).
- 9 M.G. Schenk (ed.), *Vrouwen van Nederland 1808-1948, De vrouw tijdens de regering van koningin Wilhelmina* p. 269 (1948).
- 10 Interview met Zernike in Bleekers fabriek te Zeist, Algemeen Handelsblad, Delpher, 9 november 1953.



Marjolein Dijkstra.

Marjolein Dijkstra (1967-): scherpe randjes van de competitie afhalen

“Wie meer vrouwen wil zien op de Nederlandse natuurkundefaculteiten, kan haar aandacht het beste op het middelbaar onderwijs richten”, vindt Marjolein Dijkstra. Want dáár verliezen meisjes hun interesse in de natuurwetenschap, al vindt ze het lastig om te zeggen waar dat precies in zit. Hardnekkige maatschappelijke patronen spelen ongetwijfeld mee, net als allicht de verwachtingen van docenten. Wie weet denken meisjes dat zij beter zijn in talen omdat woordjesrepetities hogere cijfers opleveren dan een natuurkunde-proefwerk, net zoals Dijkstra’s eigen dochters dat deden. En dat meisjes vaak een negatief advies krijgen voor het profiel Natuur en Techniek versterkt zulk gebrek aan vertrouwen in hun eigen kunnen in de bètavakken, denkt Dijkstra. Zij vermoedt dat bij zulke adviezen meespeelt dat scholen baat

hebben bij hoge slagingspercentages en gemiddelde cijfers. Het gevolg is in elk geval dat meisjes, zonder Natuur en Techniek-profiel, de toegang tot exacte studies nogal eens mislopen. Zelf was Dijkstra een meisje dat wél van de exacte vakken bleef houden. Inmiddels leidt ze al eenentwintig jaar de onderzoeksgroep Computer simulations of Soft Condensed Matter van het Debye Institute for Nanomaterials Science in Utrecht. Toch bewandelde ook zij omwegen om te komen waar ze is en kreeg ze geregeld met ‘het nadeel van de twijfel’ te maken. Op de middelbare school bijvoorbeeld, zag haar natuurkundeleraar weinig in haar voorliefde voor het vak “waarin je wiskunde kunt gebruiken om áán iets te rekenen”. Zelfs haar vader, een fysicus die zijn dochter nooit met radio’s had zien knutselen, had reserves. Zo kwam

Dijkstra in Wageningen terecht, waar ze moleculaire wetenschappen studeerde en tot haar teleurstelling natuurkunde niet als bijvak mocht volgen. Het was eind jaren tachtig; de campagne “Kies exact” was op stoom en de campagne “Een slimme meid is op haar toekomst voorbereid” stond in de steigers. Maar toen Dijkstra zich drie jaar later in Utrecht alsnog bij natuurkunde wilde inschrijven, waren de reacties opnieuw terughoudend. Ze kon beter blijven “koeien melken in Wageningen”, grapte de studieadviseur, “want natuurkunde is niets voor een meisje”. Weer drie jaar later – ze had haar Wageningse diploma op zak en haar natuurkundestudie zo’n beetje voltooid – ontmoedigde ook haar afstudeerbegeleider bij de Utrechtse natuurkundefaculteit haar om verder te gaan in het vak. Zo voelde Dijkstra zich pas echt thuis tijdens haar promotieon-

derzoek, bij Daan Frenkel, op het FOM-instituut Amolf. “Al moet ik erbij zeggen dat de sfeer op de natuurkundefaculteiten nu gelukkig wel anders is.”

Geen smoesjes

Tegenwoordig worden faculteiten erop aangekeken als er weinig vrouwen rond-

Dijkstra zelf ontdekte nog niet zolang geleden dat zij een paar formidabele voorgangsters heeft. In haar vakgebied draait het om colloïden, deeltjes van ongeveer een duizendste millimeter zoals bloedlichaampjes, virusdeeltjes, pigmentdeeltjes in verf of vetbolletjes in melk. De vraag is telkens wat voor struc-

band [5]. Door in een iteratief proces steeds de beste kandidaatkristalstructuren te selecteren als uitgangspunt voor de volgende stap, borduren ze voort op Darwins *survival of the fittest*. En al deelt Dijkstra niet Darwins idee dat vrouwen in intellectueel opzicht voor mannen onderdoen, toch had die grote Britse geleerde misschien wél gelijk toen hij veronderstelde dat door die *survival* bepaalde verschillen tussen mannen en vrouwen zijn uitgegroot, denkt zij. Mannen zijn bijvoorbeeld competitiever dan vrouwen, ziet ze keer op keer. En dát verklaart misschien mede waarom vrouwen in de Nederlandse natuurkunde vaak afhaken. Want: “Het Nederlandse systeem is enorm competitief in vergelijking met veel andere landen.”

Niet voor niets is Dijkstra dus enthousiast over het voorstel van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen voor *rolling grants*. Deze subsidies uit de eerste geldstroom zouden universitaire onderzoekers de kans moeten geven vrij aan een project te werken, zonder tijd, energie en moed te verliezen met het steeds weer schrijven en beoordelen van projectvoorstellen. Het kan de scherpe randjes van de competitie afhalen, denkt zij. Maar of de Nederlandse natuurkunde door zulke maatregelen al over tien of twintig jaar aanzienlijk meer vrouwen zal tellen? “Daárvor moeten toch ook die aantallen vrouwelijke natuurkunde-studenten omhoog.”

“Het is een heel hardnekkig probleem dat we in Nederland veel vrouwen kwijtraken”

lopen. Door de Commissie Sectorplan Bèta en Techniek bijvoorbeeld, die de overheid adviseert over de verdeling van de sectorplanmiddelen uit de eerste geldstroom. De commissie houdt bij of bètafaculteiten inderdaad 35 procent van de posities met een vrouw proberen in te vullen. Ze kunnen dat streven niet langer met smoesjes wegwuiven, zegt Dijkstra. “We dwingen ze echt. En dan blijkt het faculteiten vrijwel altijd te lukken om excellente vrouwen te vinden. Bijvoorbeeld door de advertenties breder op te zetten en niet té specifiek naar expertise in één klein vakgebiedje te vragen.”

Tegelijk is de natuurkunde in Nederland nog steeds een mannenbolwerk. Neem het aantal vrouwelijke hoogleraren. Dat steeg in Nederland sinds 2000 weliswaar van 13 naar 24,2 procent, maar de natuurkunde bleef, met rond de 16 procent, ver achter bij dat gemiddelde [1]. Bovendien komen de meeste vrouwelijke natuurkundehoogleraren hier uit het buitenland. “Het is een heel hardnekkig probleem dat we in Nederland veel vrouwen kwijtraken”, zegt Dijkstra, “Het percentage vrouwelijke natuurkunde-studenten blijft al jaren tussen de vijftien en twintig procent schommelen.”

Ze waren er wél

Heel lang werd dat trouwens helemaal niet als probleem ervaren. Vrouwen hadden in de natuurkunde toch nooit een rol van belang gespeeld? Nu begint zelfs dat beeld te kantelen. Ook

turen er ontstaan wanneer een goed geprepareerde dispersie van colloïden onder bepaalde omstandigheden spontaan een kristal vormt. De computersimulaties die Dijkstra’s groep daarvoor gebruikt, blijken rechtstreeks voort te bouwen op de computerberekeningen die Mary-Ann Mansigh in de jaren vijftig van de vorige eeuw eindeloos uitvoerde voor fysicus Berni Alder, overigens zonder dat haar naam op diens publicaties verscheen [2]. Net zo bleek Elizabeth Monroe lang genegeerd als medebedenkster, naast John Kirkwood, van de eerdere theoretische voorspelling dat die colloïden, simpelweg beschreven als harde knikkers, inderdaad spontaan een kristal kunnen vormen [3].

Voor Dijkstra en haar groep bieden de computersimulaties nu haast eindeloze mogelijkheden om naar nieuwe zelfgeassembleerde structuren te speuren. Door knikkers aan elkaar te rijgen, kunnen bijvoorbeeld polymeren worden nagebootst en laatst bleken banaanvormige colloïden zich in helixstructuren te organiseren [4]. Soms blijken de gevonden patronen al in de natuur voor te komen, soms kunnen ze synthetisch worden nageemaakt, en het mooist is het als dat tot nieuwe, duurzame materialen leidt, voor toepassing in bijvoorbeeld zonnecellen.

Rolling grants

Eén aspect van die simulaties bracht Dijkstra in 2007 in haar oratie ook met vrouwen en natuurkunde in ver-

REFERENTIES EN NOTEN

- 1 Landelijk Netwerk Vrouwelijke Hoogleraren, Monitor Vrouwelijke Hoogleraren 2020. Voor het veld ‘natuur’, oftewel natuurwetenschappen, waaronder ook natuurkunde valt is het gemiddeld 16,2%.
- 2 Voor een kort overzicht en referenties zie bijvoorbeeld Tonnishtha Dasgupta, *Colloidal crystallization in bulk, gravity and spherical confinement*, proefschrift UU, p. 6 (2019).
- 3 J.G. Kirkwood en E.J. Monroe, *Chem. Phys.* **9**: 514-514 (1941)
- 4 M. Chiappini, T. Drwinski, R. van Roij en M. Dijkstra, *Biaxial, twist-bend, and splay-bend nematic phases of banana-shaped particles revealed by lifting the “smectic blanket”*, *Physical Review Letters* **123**:6 (2019); C. Fernández-Rico, M. Chiappini, T. Yanagishima, H. de Sousa, D.G.A.L. Aarts, M. Dijkstra en R.P.A. Dullens, *Shaping colloidal bananas to reveal biaxial, splay-bend nematic, and smectic phases*, *Science* **369**, 950-955 (2020).
- 5 M. Dijkstra, *Moeder Natuur nageaapt*, rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar Computer simulaties van gecondenseerde materie aan de Universiteit Utrecht op 9 januari 2008.