

VAN BELANG VOOR DE RADIOLOGIE, MAAR (BIJNA) VERGETEN

Een fysicus met ‘pernicieuze’ anemie

Het korte leven van de talentvolle Cornelis Wind



Kees Simon



Frans Zonneveld

In deze serie zetten Kees Simon en Frans Zonneveld mensen en gebeurtenissen in de spotlight die zich in en rond de radiologie hebben afgespeeld en van belang zijn geweest voor de radiologie, maar minder in de belangstelling hebben gestaan. Aflevering 5: Cornelis Harm Wind (1867-1911).

Fysici waren niet geliefd binnen de vereniging van radiologen in Nederland. Dat had er onder andere mee te maken dat men geen pottenkijkers duldde. Weliswaar konden fysici bijzonder lid worden, maar hun inbreng werd niet altijd op waarde geschat. Het bestuur van de vereniging (NVvER, Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie) had in 1909 een eigen Technisch Bureau opgericht dat in feite alleen bezet werd door een arts, de Amsterdamse hoogleraar Wertheim Salomonson (1864-1922), wiens technisch inzicht geroemd werd. De fysici protesteerden tegen hun positie als buitengewoon lid door nalatige contributiebetalingen.¹ Toch hadden veel fysici al vroeg na de ontdekking van de röntgenstralen een aanzet gegeven voor toepassing in de geneeskunde. Maar zij deden meer.

Voordracht met demonstratie

Zo'n fysicus was Cornelis Harm Wind. Toen in 1896 de ontdekking van Röntgen wereldkundig was gemaakt, leverde het Fysisch Laboratorium in Groningen, waar hij werkte, hand- en spandiensten aan de hoogleraar chirurgie Carel F.A. Koch (1859-1950) aldaar voor het maken van röntgenfoto's.² Het Fysisch Laboratorium stond onder leiding van de hoogleraar Hermannus Haga (1852-1936), maar het was vooral Wind die de röntgenopnamen van patiënten van Koch maakte. In oktober 1897 hield hij ook een voordracht met demonstraties voor de Groningse afdeling van de Maatschap-

pij tot bevordering der Geneeskunst. Er waren zelfs plannen gemaakt om hem de leiding te geven van een op te richten Gronings Röntgeninstituut.³ Daar is het niet van gekomen.

Antwoorden zoeken

Maar röntgenstralen bleven wel zijn aandacht houden om een antwoord te krijgen op de vraag die hij het geneeskundig gezelschap had voorgehouden als onderwerp van zijn voordracht: Wat zijn X-stralen? Die vraag hield de wereld van de fysica in die tijd bezig. Waren X-stralen golven of deeltjes? Röntgen had daar geen antwoord op, zoals blijkt uit zijn in 1897 geschreven derde en laatste mededeling over zijn ontdekking, hieronder vrij vertaald:

Sinds het begin van mijn werk aan X-stralen heb ik herhaaldelijk geprobeerd om daarmee diffractieverschijnselen te verkrijgen; meerdere malen heb ik met smalle spleten, enz., verschijnselen verkregen waarvan het uiterlijk deed denken aan diffractiebeelden; maar toen door verandering van de omstandigheden van het experiment proeven werden gedaan om de juistheid van deze beelden door diffractie te verklaren, werd dit in elk geval weerlegd; en vaak kon ik direct bewijzen dat de verschijnselen waren ontstaan op een manier die heel anders was dan diffractie. Ik heb geen experiment kunnen doen waarmee ik met voldoende zekerheid bewijs kon verkrijgen voor het bestaan van diffractie van de röntgenstralen.⁴



Cornelis Harm Wind (uit: Het Utrechts Archief).

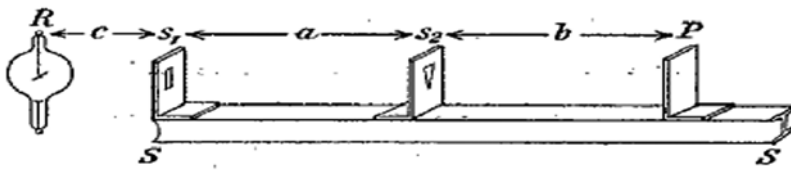
Lichttheorie

In de lichttheorie van Huygens en Fresnel geldt buiging van licht dat door een zeer smalle spleet valt als bewijs voor het golfkarakter ervan. Dat is wat men diffractie noemt. Op een scherm achter de spleet worden lijnen zichtbaar van afwisselende (minima en maxima) en afnemende lichtintensiteit (zie figuur 1).

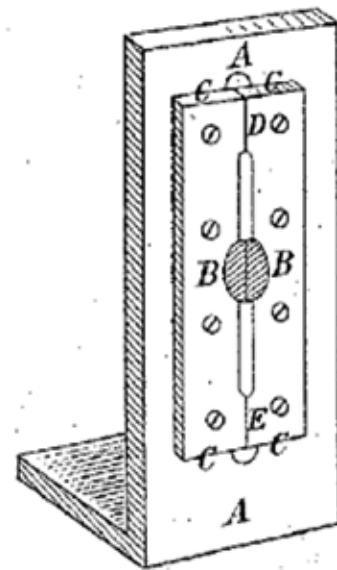
In oktober 1896 had een zekere Fomm, fysicus te München, beweerd buigingsverschijnselen te hebben aangetoond van röntgenstralen en hij gaf daarbij ook een indicatie van de golflengte.⁵ Dat was voor Pieter G. Tiddens (1873-1955), assistent van Haga, aanleiding dit nader te onder-



Figuur 1. Diffractiepatroon van gewoon licht door een smalle spleet (uit: *Introduction to college physics*, Harvey E. White, 1968).



Figuur 2. Schematische voorstelling van de buigingsproef met röntgenstralen. R= röntgenbuis, S1= lichtspleet, S2= wigvormige buigingspleet en P= fotografische plaat. De afstand a is 75 cm en b variabel rond 75 cm. Het geheel staat op een 2 m lange, zware ijzeren balk of statieven. De uit platina gevormde licht- en buigingspleet zijn bevestigd aan 4 mm dikke geelkoperen koperen platen die vastzitten aan 3 mm dikke hoekijzers (met aangepaste maten uit ref. 14).



Figuur 3. Schema voor licht- of buigingspleet. Het ronde platinaplaatje tussen BB bevat de spleet, wigvormig voor buiging, lijnvormig voor de lichtbron. De verbreding boven en onder is voor de bepaling of de spleten in lijn staan (uit ref. 14).

zoeken. In een bericht van 1897 aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen (KAW) komt hij tot de conclusie dat de waargenomen maxima geheel andere wetten volgen dan de buigingsmaxima van lichtstralen en dat de bewering van Fomm geen recht van bestaan heeft.⁶

Uitvoerige experimenten

Toen ging Wind ermee aan de slag. Wind was na zijn promotie bij Haga in 1895 in Groningen benoemd tot lector in de mathematische fysica en fysische chemie. Hij was een uitstekende onderzoeker en niet onbekend met de optica, zoals hij had laten blijken in artikelen over de wisselwerking tussen licht en magnetische velden (Kerr- en Hall effect).⁷ Maar na zeer uitvoerige buigingsexperimenten met röntgenstralen in de jaren 1897 en 1898, waarvan de resultaten opgenomen werden in de annalen der KAW, kwam hij tot de conclusie dat wat hij meende te zien, berustte op een optische illusie.⁸ Hij dacht hiermee een nieuw fenomeen te hebben gevonden, maar constateerde nog hetzelfde jaar dat Ernst Mach (1838-1916) dat al had beschreven in de jaren zestig.⁹ Hij had in ieder geval aangetoond waarop de vermoedens van Röntgen en Tiddens berustten.

Korte golflengte

Hierdoor liet Wind zich niet uit het veld slaan. Bij zijn vele en uitgebreide proefnemingen, waarbij hij de onderlinge afstanden röntgenbuis-lichtspleet-bui-

gingspleet-film in talloze combinaties had gevarieerd met als uiterste een afstand buis-film van 24 m, was hem bij een wigvormige buigingspleet opgevallen dat er op een bepaalde plek een verbreding van het spleetbeeld te zien was. Hij vermoedde dat dit berustte op buiging van de röntgenstralen en kwam bij schatting uit op golflengtes in het gebied van 1,5-2 Å (1,5-2 x 10⁻¹⁰ m).

Op deze uiterst korte golflengtes paste hij zijn proeven aan. Hij koos een afstand van 2 meter tussen buis en film. De onderlinge afstanden lichtspleet-wigvormige buigingspleet-film staan in de figuur vermeld (zie figuur 2). De lijnvormige lichtspleet liet hij variëren tussen 14-25 micron (14-25x10⁻⁶ m) en de wig van de buigingspleet tussen 14-1 micron breed. Boven en onder deze zeer smalle spleten was een 3 mm brede spleet om te kunnen controleren of de licht- en buigingspleet nog steeds in lijn stonden door er een fluorescentiescherm achter te houden (zie figuur 3). De opnametijden lagen tussen 30 en 200 uren.

Inderdaad zag hij nu verbredingen in de opnames van de buigingspleet op diverse hoogtes van de wig bij breedten van 2-8 micron en vooral bij lange belichtingstijden (100-200 uur). Weliswaar moest hij rekening houden met een mate van onzekerheid door ruis in de film,

maar met een microscoop en de formules van Fresnel kwam hij tot golflengtes die varieerden van 0,1-1,7 Å, afhankelijk van de hardheid der stralen. In ieder geval was hij er zeker van hiermee het golfkarakter van röntgenstralen te hebben aangetoond. Dit alles werd in 1899 niet alleen ingebracht op de vergadering van de KAW, maar ook gepubliceerd in de *Annalen der Physik*.^{10,11}

Sceptici en steun

Natuurlijk waren er sceptici, zoals de in medische kringen opererende Duitse fysicus uit Hamburg Bernard Walter (1861-1950). Op een bijeenkomst van de Duitse Naturforscherversammlung had hij de bevindingen van Wind volstrekt van de hand gewezen. Dat was voor Haga en Wind aanleiding om hun proeven nogmaals en nauwkeuriger te herhalen in 1902.¹² Over de exactheid van hun metingen over de golflengte zou je kunnen discussiëren, meenden ze, maar ze waren er van overtuigd dat röntgenstralen buiging toonden en dus een golfkarakter hadden. Walter liet zich niet overtuigen.^{13,14} Maar anderen wel en dat waren niet de minsten. Zo sprak onze grote natuurkundige Lorentz in zijn Nobellezing van 1902 over 'X-rays, as extremely short violent electromagnetic disturbances of the ether' en ondersteunde ook de grote Duitse natuurkundige Arnold Sommerfeld (1868-1951) in een historisch overzicht de visie van Wind.¹⁵

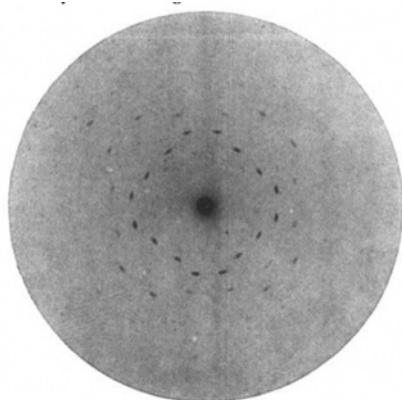


Figuur 4. Diffractiepatroon van röntgenstralen door een wigvormige spleet met het commentaar van Röntgen (uit: het familiearchief Wind).

En Röntgen schreef, bedachtzaam als hij was, bij een afbeelding die Haga en Wind hem gestuurd hadden: *Wenn nicht retouchiert worden ist – was ich nicht genau beurteilen kann ohne den Original zu sehen – sehr schön gelungen.* (zie figuur 4).

Eerherstel

In 1912 toonden Max Laue (1879-1960), Walter Friedrich (1883-1968) en Paul Knipping (1883-1935) in het instituut van Sommerfeld het golfkarakter van röntgenstralen aan door gebruik te maken van een kristalrooster. Dat beeld is inmiddels klassiek geworden¹⁶ (zie figuur 5). Laue ontving hiervoor de Nobelprijs in 1914. In zijn lezing haalde hij Haga en Wind



Figuur 5. Interferentiepatroon van een kristal (uit ref.16).

aan. Wind heeft dat allemaal niet meer mee mogen maken. Ook niet dat Walter in 1924 een overzichtsartikel schreef dat aan hem opgedragen was.¹⁷ In 1911 overleed hij, 43 jaar oud.

Wind was in 1902 benoemd tot hoofd-directeur van het KNMI, waar ooit Buys Ballot de scepter zwaaide en in 1904 tot hoogleraar in de mathematische fysica en de theoretische mechanica aan de Rijksuniversiteit Utrecht. Ook werd hij in 1903 benoemd als lid van de natuurkundige afdeling der KAW. Wind was organisatorisch en didactisch zeer actief, maar toonde al snel verschijnselen van een ziekte die zijn lichaam sloopte: **pernicieuze anemie**.

Stralingseffect

In december 1912 overleed op 49-jarige leeftijd de Italiaanse dokter Emilio Tira-boschi, die meer dan 14 jaar een radiologische praktijk gevoerd had. Op verzoek van de familie werd obductie verricht. Men constateerde dat hij overleden was aan de gevolgen van schadelijke effecten van röntgenstraling op zijn lichaam. Er werd een **pernicieuze anemie** gevonden als gevolg van die straling. In 1914 verscheen een alarmerend editorial in de *Archives of the Roentgen Ray*, één van de voorlopers van de *British Journal of Radiology*, over dit geval: *The autopsy of a radiologist*.¹⁸ Het was de eerste keer dat men beseftte dat ioniserende straling deze effecten kon hebben op de bloedvormende organen. Het was de aanleiding tot periodiek onderzoek onder stralingswerkers.

Pernicieuze of aplastische anemie?

Maar ook Wind was overleden aan een pernicieuze anemie. Zijn kleinkinderen, ir. C.C. Groothoff en de arts/hoogleraar foniatrie dr. P.H. Damsté (1925-2017), schreven dat tachtig jaar later toe aan vitamine B12-deficiëntie. Maar pernicieuze anemie werd pas in 1926 gekoppeld aan vitamine B12. Vóór die tijd was het een verzamelnaam voor ernstige vormen van bloedarmoede. Is het niet veel waarschijnlijker dat de oorzaak bij Wind ook gezocht moet worden in zijn uitgebreide experimenten met röntgenstraling?

Eigenlijk leefde bij de familie zelf ook al dat besef. In de correspondentie van één ons (KJS) met de kleinkinderen schrijft Groothoff: *‘Mijn moeder A.C. Groothoff-Wind sprak in verband met het op jonge leeftijd overlijden van haar vader over ‘ten gevolge van de straling ziek geworden, men gebruikte toen nog geen loden beschermingschorten’.* En zijn grootmoeder

schreef op 20 maart 1909 aan hun goede vriend prof. Zeeman: *‘weet ge dat Kees rust moet houden wegens ernstige anaemie? Hij voelt zich zeer onplezierig. Heeft geen eetlust terwijl hij juist sterk gevoed moet worden en krijgt arsenicum druppels...’* En in een briefkaartje van de echtgenote aan haar dochter over pa’s toestand staat: *‘Prof Wenckebach gaf den raad dagelijks 1 cm³ arsenicum in te spuiten’.* Daar zijn ze dadelijk mee begonnen, maar 18 dagen later was Wind overleden.

Rauwe lever

Het meest waarschijnlijke is dat Wind is overleden aan een aplastische anemie. De andere kleinzoon schrijft: *‘van mijn moeder heb ik wel eens gehoord dat mijn grootvader aangemoedigd werd veel rauwe lever te eten’.* Blijkbaar bestond in die tijd al het inzicht dat er ergens een oorzakelijke factor moest zijn, die later als vitamine B12 geïdentificeerd werd. Maar zou Wind een vitamine B12 deficiëntie hebben gehad, dan had het eten van die lever verbetering moeten brengen. Zijn intensieve omgang met ioniserende straling wijst meer in de richting van aplastische anemie. Wind hoort dus thuis in het Ehrenbuch der röntgenmartelaren, waar tot nu toe geen enkele in Nederland werkzame radioloog of fysicus is ondergebracht.¹⁹

Erelidmaatschap

In 1921 werd bij de herdenking van 25 jaar röntgenstraling aan Haga het erelidmaatschap van de NVvR gegeven vanwege het hier beschreven werk. Hij was de derde fysicus (na Hoorweg en Zeeman) die zo’n erelidmaatschap kreeg. Als Wind nog geleefd had, had hij zo’n erelidmaatschap ook verdiend. Fysici waren niet geliefd binnen de NVvR, zo begon dit verhaal, maar men wist hen wel te waarderen. Zo lang ze zich maar niet bemoeiden met medische zaken. ■

Kees Simon en Frans Zonneveld

Literatuur

1. Simon K.J. De wetenschappelijke ontwikkelingen in de radiologie en radiotherapie binnen de geneeskunde in Nederland 1896-1922. Groningen, 2015. pp 188-9, 308,315
2. Thijn C. J. P., 1895-1995, 100 jaar Radiodiagnostiek in het Academisch Ziekenhuis Groningen. [S.l.]: [s.n.], 1995. P.6
3. Knecht-van Eekelen A. de, Wind, Cornelis Harm. in Knecht-van Eekelen A. de, Panhuysen J. F. M., Rosenbusch Gerd, eds. Door het menselijke vlees heen 100 jaar radiagnostiek in Nederland 1895-1995.

- Rotterdam: Erasmus, 1995; pp 313-5.
4. Röntgen W. C. Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen. Annalen der Physik 1898;300(1):18-37.
 5. Fomm L. Die Wellenlänge der Röntgen-Strahlen. Annalen der Physik 1896;295(10):350-3.
 6. Tiddens P.G. Opmerkingen over de proeven van Fomm omtrent de golflengte der X-stralen. Verslagen van de gewone vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling 1897;d.5 (1896-1897):408-11.
 7. Snelders H. A. M. Wind, Cornelis Harm (1867-1911). Biografisch Woordenboek van Nederland. (2013)
 8. Wind C. H. Over helderheidsmaxima en -minima als gevolg van een gezichtsbedrog. Verslagen van de gewone vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling 1898;d.7 (1898-1899):12-9.
 9. Mach Ernst, Über die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut. Wien: K. k. Hof- und Staatsdruckerei, 1865.
 10. Haga H., Wind C. H. Die Beugung der Röntgenstrahlen. Annalen der Physik und Chemie 1899;304(8):884-95.
 11. Haga H, Wind C. H. De buiging der Röntgenstralen. Verslagen van de gewone vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling 1899;d.7 (1898-1899):500-7.
 12. Haga H., Wind C. H. Die Beugung der Röntgenstrahlen. Annalen der Physik 1903;315(2):305-12.
 13. Walter B., Pohl R. Zur Frage der Beugung der Röntgenstrahlen. Annalen der Physik 1908;330(4):715-24.
 14. Walter B., Pohl R. Weitere Versuche über die Beugung der Röntgenstrahlen. Annalen der Physik 1909;334(7):331-54.
 15. Sommerfeld Arnold, Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften : mit Einschluss ihrer Anwendungen / Bd. 5, Physik. Tl. 3 / redigiert von A. Sommerfeld. Leipzig: Teubner, 1909;XIV p 457
 16. Friedrich W., Knipping P., Laue M. Interferenzerscheinungen bei Röntgenstrahlen. Annalen der Physik 1913;346(10):971-88.
 17. Walter B. Beugungsfransen an Spaltaufnahmen mit Röntgenstrahlen. (Dem Andenken C.H. Winds gewidmet). Annalen der Physik 1924;379(15):661-72.
 18. The Autopsy of a Radiologist. Archives of The Roentgen Ray 1914;18(11):393-4.
 19. Molineux Werner, Ehrenbuch der Radiologen aller Nationen. 3e Erw, edn. Berlin: Blackwell Wiss., 1992.

Jaarkalender NVvR 2023

(onder voorbehoud van wijzigingen)

Algemene vergadering

9 februari
29 juni
9 november

Bestuursvergaderingen

9 januari, aansluitend afdelingshoofdenoverleg
13 februari
13 maart, aansluitend afdelingshoofdenoverleg
17 april, aansluitend sectie-overleg
08 mei
12 juni, tevens bestuurlijk overleg NVNG
10 juli
14 augustus
11 september
9 oktober, aansluitend afdelingshoofdenoverleg
13 november, aansluitend sectie-overleg
11 december, tevens bestuurlijk overleg NVNG

Sandwichcursussen

7-10 februari mamma- en abdominale radiologie
7-10 november thorax- en cardiovasculaire radiologie

CLUB Sandwich

24-25-26 mei

Concilium Radiologicum en PVC

16 februari
20 april
8 juni
21 september
16 november

CvB-vergadering

18 januari
22 maart
7 juni
20 september
22 november

Commissie Expertise

30 januari
20 maart
15 mei
18 september
4 december

Commissie Kwaliteit

1 februari
12 april
14 juni
13 september
22 november

Commissie Kwaliteitsvisitatie

11 januari
9 februari (plenair, na AV)
16 maart
19 april
10 mei
22 juni
14 september (heidag)
10 oktober
9 november (plenair na AV)
13 december

Commissie Onderwijs

5 april
1 november

Commissie Wetenschap

13 februari
17 april
8 mei
11 september
13 november

Voortgangstoets (VGT) voorjaar

12 april (onder voorbehoud)

Sluitingsdata inleveren kopij MemoRad

vrijdag 20 januari (verschijnt 24 maart)
vrijdag 21 april (verschijnt 30 juni)
vrijdag 14 juli (verschijnt 29 september)
vrijdag 13 oktober (verschijnt 15 december)