

# De Tweede Gouden Eeuw van de wetenschap

**Aan het einde van de negentiende eeuw, na een lange periode van stagnatie, maakte de Nederlandse natuurwetenschap een ongeëvenaarde bloeiperiode door. Deze periode staat bekend als de Tweede Gouden Eeuw van de Nederlandse Wetenschap. Wat zorgde ervoor dat Nederland ineens zo succesvol was in de wetenschap?**



**Afbeelding 1. De ingang van het Athenaeum Illustre. Aan het begin van de Tweede Gouden Eeuw, in 1877, werd het Athenaeum Illustre omgedoopt tot de (toen nog Gemeentelijke) Universiteit van Amsterdam. Foto: UvA / Dirk Gillissen.**

Dat Nederland in de zeventiende eeuw een Gouden Eeuw doormaakte is algemeen bekend. Veel minder bekend is de Tweede Nederlandse Gouden Eeuw. Aan het einde van de negentiende eeuw begon Nederland zich op cultureel vlak weer met de absolute wereldtop te mengen. In deze periode waren onder andere Vincent van Gogh, Piet Mondriaan, Multatuli, en Hendrik Petrus Berlage actief. Maar het meest succesvol waren toch wel de

natuurwetenschappers. Zo werden er tussen 1901 en 1913 Nobelprijzen gewonnen door de natuurkundigen Hendrik Antoon Lorentz, Pieter Zeeman, Johannes van der Waals en Heike Kamerlingh Onnes, en door de scheikundige Jacobus van 't Hoff. Verder waren ook bioloog Hugo de Vries en sterrenkundigen Jacobus Kapteyn, Willem de Sitter en Jan Oort wereldwijd grote namen in hun vakgebieden. Dit succes is helemaal bijzonder omdat het schijnbaar uit het niets leek te komen. Tot halverwege de negentiende eeuw speelde de Nederlandse natuurwetenschap internationaal eigenlijk geen enkele rol van betekenis. Hoe was het mogelijk dat het tij zo snel keerde?

Een mogelijke verklaring hiervoor werd gegeven door wetenschapshistoricus Bastiaan Willink. Volgens hem was de opkomst van de Nederlandse natuurwetenschap een onbedoeld gevolg van twee ingrijpende onderwijsvernieuwingen die in 1863 en 1876 werden doorgevoerd. De eerste onderwijsvernieuwing had betrekking tot het middelbaar onderwijs en leidde tot de invoering van de Hogere Burgerschool (HBS), een school speciaal bedoeld voor de kinderen van de snel groeiende middenklasse. De HBS kreeg al snel een sterk natuurwetenschappelijk karakter. Er werd veel tijd besteed aan vakken als wiskunde, natuurkunde, geologie, en kosmografie. Deze nadruk op de bètavakken had volgens Willink tot gevolg dat veel scholieren ervoor kozen om een natuurwetenschap te gaan studeren. Van de bovengenoemde namen doorliepen Lorentz, Van 't Hoff, Zeeman, en Oort de HBS voordat ze gingen studeren. Ook als potentiële werkgever was de HBS belangrijk. Het zorgde ervoor dat je daadwerkelijk uitzicht had op een baan als je voor een bètastudie koos. Van der Waals werkte bijvoorbeeld een tijd als HBS-docent voordat hij in Amsterdam werd aangesteld als hoogleraar.



**Afbeelding 2. Johannes Diderik van der Waals (1837-1923).**Foto: [Smithsonian Libraries](#).

De tweede onderwijsvernieuwing was een hervorming van het hoger onderwijs. Dit had twee directe gevolgen. Ten eerste werd het Atheneum Illustre in Amsterdam omgevormd tot de Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, met als gevolg dat er veel nieuwe leerstoelen kwamen in de natuurwetenschappen. Ten tweede kwam er ook meer geld beschikbaar voor de drie al bestaande universiteiten in Leiden, Groningen, en Utrecht. Ook hier kwamen veel nieuwe plekken vrij in de exacte wetenschappen. Veel van deze nieuwe banen werden ingevuld door jonge talentvolle wetenschappers als Lorentz, Kapteyn, De Vries, en Van 't Hoff. Ook [Van der Waals](#) kon, na een lange carrière als leraar, terecht als hoogleraar in Amsterdam.

Toch gaat het te ver om de opkomst van de Tweede Gouden Eeuw volledig toe te schrijven aan deze twee onderwijsvernieuwingen. Veel van de wetenschappers uit de Tweede Gouden Eeuw hadden niet direct baat bij de onderwijsvernieuwingen. Zo doorliepen De Groot en De Sitter het gymnasium en werd Kapteyn opgeleid op de kostschool van zijn vader. Zij waren ook zonder de onderwijsvernieuwing van 1863 wel gaan studeren. Van der Waals begon zelfs op de MULO, wat gelijk staat aan het huidige VMBO, en werkte lange tijd als leraar terwijl hij in zijn vrije uren colleges volgde aan de Universiteit Leiden. En dan is er natuurlijk nog het voorbeeld van Röntgen.

Wilhelm Röntgen bracht het grootste gedeelte van zijn jeugd door in Nederland. Na zijn lagere en middelbare school te hebben gevolgd in Apeldoorn, vertrok hij op 17-jarige leeftijd

naar de Technische School in Utrecht, waarvan het diploma in combinatie met een examen in Grieks en Latijn toegang verschaftte tot de universiteit. Röntgen heeft deze opleiding echter nooit afgemaakt. Hij werd op een gegeven moment betrapt terwijl hij aan het lachen was om een karikatuur van een docent die op het bord was getekend. Toen hij weigerde te vertellen wie de karikatuur had getekend werd hij van school gestuurd. Röntgen vertrok uiteindelijk naar de Polytechnische Hogeschool in Zurich waar later ook Einstein zijn opleiding zou volgen. Hoewel Röntgen dus uiteindelijk in Zwitserland zijn studie heeft afgemaakt, laat dit voorbeeld wel zien dat er ook al vóór de oprichting van de HBS voldoende mogelijkheid bestond voor gemotiveerde kinderen uit de middenklasse om door te groeien naar het universitair onderwijs.



**Afbeelding 3. Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923).Foto: Google LIFE foto-archief.**

Juist op deze drang om door te willen groeien legt wetenschapshistoricus Ad Maas de nadruk. Hij stelt dat het niet de institutionele veranderingen waren maar de culturele veranderingen in de late negentiende eeuw die zorgden voor de opkomst van de Tweede Gouden Eeuw. In het eerste helft van de negentiende eeuw was Nederland nog een versnipperde standenmaatschappij met weinig geografische of sociale mobiliteit. Dit begon in de tweede helft van de negentiende eeuw langzaam te veranderen. De infrastructuur verbeterde, waardoor mensen makkelijker konden reizen. Hierdoor werd ook de sociale mobiliteit gestimuleerd. Iemand als Röntgen, die was opgegroeid in een middenklassegezin midden op de Veluwe had er een halve eeuw eerder nooit aan gedacht om naar Utrecht te vertrekken

met als doel om te gaan studeren. Tijdens de Tweede Gouden Eeuw waren het echter vooral dit soort kinderen uit dorpse middenklassegezinnen die zich internationaal wisten te profileren.

Ook van cruciaal belang was de veranderende rol van de hoogleraar. In de vroege negentiende eeuw was de hoogleraar vooral een vertegenwoordiger van de geleerde stand. Hij hield zich bezig met het overbrengen van kennis door goed op te hoogte te blijven van internationale ontwikkelingen en dit over te brengen aan zijn studenten en het algemene publiek. Als hij al publiceerde, dan waren het vooral leerboeken en overzichtswerken die nuttig waren voor de samenleving. Door deze nadrukkelijk publieke rol was er weinig tijd voor, of interesse in, experimenteel en baanbrekend onderzoek. Dit staat in sterk contrast met de late negentiende eeuw, een periode die in de kunstgeschiedenis bekend staat als het tijdperk van het hyperindividualisme. Wetenschappelijke pioniers van de Tweede Gouden Eeuw als Röntgen, Van der Waals, Kamerlingh Onnes, Zeeman, Lorentz en Kapteyn werkten vaak grote delen van de tijd alleen, waarbij ze zich concentreerden op vernieuwende experimenten en baanbrekende theorieën in plaats van overzichtswerken.

Verder stelt Maas dat nu juist het gebrek aan origineel onderzoek van de eerdere generatie een belangrijk voordeel was voor deze pioniers. In tegenstelling tot hun collega's in Duitsland, Engeland en Frankrijk waren de Nederlandse wetenschappers niet gebonden aan de sterke filosofische scholen van hun voorgangers. Zij konden dus hun fantasie de vrije loop laten. Dit is vooral terug te zien in het feit dat nergens het atomisme zo snel wordt geaccepteerd als in Nederland. Het werk van Van 't Hoff, Zeeman en Van der Waals leverde belangrijke bewijzen voor het bestaan van atomen in een periode waarin veel wetenschappers dachten dat dit slechts filosofische verzinsels waren.

Het is uiteraard lastig om precies te bepalen wat de Tweede Gouden Eeuw veroorzaakt heeft. Waarschijnlijk is het een combinatie van de institutionele factoren van Willink en de culturele factoren van Maas. Ook spelen natuurlijk de individuele levens van de wetenschappers zelf een belangrijke rol. De omstandigheden kunnen nog zo perfect zijn, maar zonder het harde werken en de creatieve ingevingen van individuele wetenschappers, was deze bloeiperiode er nooit geweest.

*Bronnen:*

1. Albrecht Fölsing, *Wilhelm Conrad Röntgen* (München: Carl Hanser, 1995)
2. Ad Maas, "Tachtigers in de wetenschap. Een nieuwe kijk op het ontstaan van de 'Tweede Gouden Eeuw' in de Nederlandse natuurwetenschap", *Tijdschrift voor Geschiedenis* 114 (2001): 354-376
3. Bastiaan Willink, *De Tweede Gouden Eeuw. Nederland en de Nobelprijzen voor natuurwetenschappers, 1870-1940* (Amsterdam: Bert Bakker, 1998)