

Ludolph van Ceulen

1540–1610

IN DE BAN VAN DE CIRKEL



[Steven Wepster]

In 2010 is het 400 jaar geleden dat Ludolph van Ceulen overleed. Om verschillende redenen is het mooi om daar aandacht aan te besteden. Van Ceulen was een verwoed rekenaar die steevast ‘met lust ende arbeyt’ verder rekende waar anderen stopten. Doordat hij niet academisch geschoold was, nam hij niet altijd de meest voor de hand liggende weg; wel bedreef hij wiskunde van internationaal niveau. Er zijn inderdaad verschillende redenen waarom we van mening zijn dat Van Ceulen en zijn werk de moeite waard zijn om een serie artikelen aan te wijden. Zijn werk ademt steeds een werklustige frisheid, zijn wiskunde is vaak mooi en boeiend, en dat maakt het tot heel interessant materiaal om met leerlingen aan te werken. Het kijken naar de problemen waarmee wiskundigen in zijn tijd worstelden, geeft een verdieping aan de schoolwiskunde van nu. Daar komt nog bij dat Van Ceulen interessante, soms zelfs spetterende, relaties met zijn omgeving had en daardoor leren we dan weer iets over de tijd waarin hij leefde. Al met al dus genoeg reden om u acht nummers lang te trakteren op Van Ceulen-verhalen, geschreven door diverse specialisten.

Deze eerste aflevering geeft, bij wijze van inleiding en raamwerk, een levensschets. Maar ook buiten dit tijdschrift valt er in 2010 van alles te beleven op Van Ceulen-gebied. Om te beginnen is er een speciale Van Ceulen-sessie op de NWD (5 en 6 februari 2010). Daar kunt u kennismaken met een aantal lespakketten voor verschillende niveaus havo/vwo die daar door de makers (Marjanne de Nijs en Margot Rijniere) gepresenteerd worden. Voor de beste leerlingen van de bovenbouw vwo is er bovendien in het najaar een masterclass op de Universiteit Utrecht. Op de website www.ludolphvanceulen.nl kunt u nog meer informatie en materiaal vinden.

Ludolph van Ceulen

Ludolph van Ceulen is vooral bekend geworden doordat hij 35 decimalen van π berekend heeft. Dat wapenfeit, een prestatie die getuigt van zijn volharding bij het rekenwerk, staat op vele plekken vermeld. De cijfers stonden op zijn grafsteen in de Leidse Pieterskerk tot die in de loop van de 19e eeuw verwijderd is. Sinds bijna tien jaar is er in de kerk een replica van de steen te bewonderen. De betrouwbaarste bron over Ludolph van Ceulen is [1], waarop dit artikel voor een belangrijk deel gebaseerd is. Ludolph van Ceulen werd geboren op 28 januari 1540 in Hildesheim (Duitsland). Van diverse geruchten over zijn jeugd is

er slechts één aannemelijk, namelijk dat hij na het overlijden van zijn ouders met twee broers naar Antwerpen trok. Uit een notitie in het Antwerps stadsarchief blijkt dat Ludolph in 1562 in Delft woonde. Mogelijk had hij er toen ook al een scherm school (*zie figuur 1* op pag. 100), maar dat weten we niet zeker. Aangezien hij in 1596 schreef dat hij op dat moment ruim dertig jaar in de reken- en wiskunde actief was, kunnen we concluderen dat hij daar kort na het begin van die Delftse tijd mee begonnen is. Hij is twee keer getrouwd geweest: nadat zijn eerste vrouw overleden was, trouwde hij de weduwe van de eveneens overleden rekenmeester Bartholomeus Cloodt. Uit de huwelijken werden twaalf kinderen geboren. Cloodt was net als Van Ceulen uit Antwerpen naar Delft verhuisd.

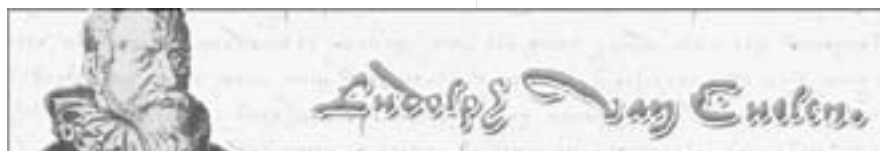
Voor jongelieden van gegoede afkomst waren rekenen en schermen belangrijke elementen in de opvoeding. Schermen, dansen, paardrijden, en musiceren waren zelfs essentiële vaardigheden in de vorming van elke jongeling van de regentenklasse, terwijl de rijke kooplieden uiteraard veel

belang hechtten aan rekenvaardigheid en verstand van interestberekeningen. Aangezien Ludolph zich zowel scherm- als rekenmeester kon noemen, en in beide ‘vakken’ les gaf, kunnen we verwachten dat hij de belangstelling van de gegoede klasse op zich gevestigd heeft.

En blijkbaar kwam die belangstelling. Toen Delft zich in 1572 bij de Opstand tegen de Spaanse overheersing aansloot, namen de gereformeerde bestuurders het plaatselijke Agathaklooster in beslag. Hier koos Prins Willem van Oranje zijn hoofdonderkomen en vandaar dat we het klooster ook wel kennen onder de naam ‘Prinsenhof’. De kloosterkapel ging later dienen als bijeenkomstplaats voor de Waalse Kerk en tevens als scherm school voor Van Ceulen. De schermmeester ontving zelfs een vergoeding van de stad. Van Ceulen moet in die periode dus inderdaad goede connecties hebben gehad.

Eerste publicaties

In het jaar waarin Willem van Oranje werd vermoord, 1584, verschijnt toevallig het eerste harde bewijs van Van Ceulens wiskundige activiteiten: een boekje getiteld *Solutie ende werckinghe op twee geometrische vraghen by Willem Goudaen inde jaeren 1580 ende 83 binnen Haerlem aenden kerckdeure ghestelt: mitsgaders propositie van twee andere geometrische vraghen*. Het bevat een smeug verslag van een knetterende ruzie tussen de Haarlemse rekenmeester Willem Goudaen enerzijds, en anderzijds (al dan niet onafhankelijk van elkaar) onze Ludolph van Ceulen en Claes Pietersz. van Deventer. Over deze ruzie zult u in een van de volgende artikelen meer kunnen lezen, dus ik zeg er nu verder niets over. Ook een andere twist waar Van Ceulen een belangrijk aandeel in heeft, zal hier slechts terloops passeren: in datzelfde jaar namelijk



publiceert Simon van der Eycke een vermeende ‘oplossing’ van het aloude probleem om een vierkant te construeren met dezelfde oppervlakte als een gegeven cirkel. Van Ceulen ontmaskert deze zogenaamde cirkelkwadratuur (*zie figuur 2*), waarna Van der Eycke nieuwe dwalingen begaat die Van Ceulen wederom tot reactie nopen. Het lijkt wel alsof Van Ceulen door deze twist definitief in de ban van de cirkel raakt, of preciezer: van het vraagstuk naar de verhouding tussen omtrek en middellijn van een cirkel. Tegenwoordig duiden we die verhouding aan als π , maar dat is pas zo sinds William Jones in 1706 dat symbool introduceerde voor, zoals hij schreef, ‘Van Ceulens getal’.

Om meer grip te krijgen op die verhouding wist Van Ceulen dat hij te rade moest bij een van de grootste geleerden uit de Griekse oudheid: Archimedes. Die had immers vastgesteld dat $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$, door de omtrekken van zowel een ingeschreven als een omgeschreven regelmatige 96-hoek met elkaar te vergelijken: die moesten samen de omtrek van een cirkel insluiten. Hoewel de geschriften van Archimedes wel al in druk waren verschenen, had Van Ceulen daar geen toegang toe. Ze waren namelijk in het Grieks of Latijn gesteld en Van Ceulen had geen klassieke scholing gehad waarin hij die talen had kunnen leren. Gelukkig voor hem was Jan Cornets de Groot bereid om het vertaalwerk voor hem te doen. Het ging maar om een paar bladzijden.

Daarmee komen we terug op de invloedrijke contacten van Van Ceulen. Jan de Groot was een van de invloedrijkste regenten van Delft. Hij was een rijk koopman en een van de ‘burgemeesteren’, het dagelijks bestuur van de stad. Bovendien was hij goed bevriend met de uit Brugge afkomstige Simon Stevin. De betekenis van Stevin voor de Nederlandse wiskunde is ontegenzeggelijk groot en we moeten ons hier beperken tot een paar relevante feiten. Stevin had enige tijd aan de Leidse universiteit gestudeerd en was daar in contact gekomen met Prins Maurits, een van de zonen van Willem van Oranje. Stevin en Maurits hebben hun leven lang een bijzondere vriendschap gehouden waar wiskunde een belangrijke rol in speelde. Stevin en De Groot konden ook goed met elkaar overweg: samen ondernamen zij valproeven vanaf de toren van de Nieuwe Kerk in Delft en zij experimenteerden

ook met verbeteringen aan het ontwerp van windmolens. Het was onvermijdelijk dat Stevin en Van Ceulen elkaar zouden ontmoeten. Blijkbaar is dat ook gebeurd, want Stevin noemt zijn collega een paar keer in zijn publicaties.

Jan de Groot had een talentvol zoonnetje genaamd Hugo, die zich later zou manifesteren als een van de grootste geleerden van Europa. Hugo de Groot ging in Leiden studeren en ongeveer tegelijkertijd werd zijn vader curator van de universiteit daar. Dat lag nogal voor de hand, aangezien een Delftse burgemeester bijna standaard een van de curatorposities vervulde. Minder voor de hand lag dat Ludolph van Ceulen op dat moment van Delft naar Leiden verhuisde. De precieze redenen weten we niet, maar het laat zich raden dat er wel enig verband is tussen de gebeurtenissen. Ook in Leiden hield hij zijn schermerschool in een voormalig kerkgebouw. Het was een multifunctioneel gebouw, want deze Faliebegijnkerk was tevens bij de universiteit in gebruik als anatomisch theater en bibliotheek.

Vanden Circkel

Van Ceulens π -berekeningen waren inmiddels aangevuld en uitgebreid en zagen in 1596 het licht in zijn boek *Vanden Circkel*, dat hij opdroeg aan prins Maurits^[3]. Hierin gebruikte hij in wezen dezelfde methode als Archimedes om π te benaderen in 20 decimalen (*zie figuur 3*); het aantal van 35 kwam pas later en komt niet in *Vanden Circkel* voor. In het boek vinden we ook de uitvoering van een programma waar hij samen met de Vlaamse geleerde Adriaan van Roomen aan gewerkt had: het berekenen van de lengte van de zijden van alle regelmatige ingeschreven veelhoeken met van 3 tot 80 hoeken (zie hiervoor [4]). Daarbij liet hij zien dat hij vaardig was in de zogenaamde ‘regel coss’, dat is een manier van algebra bedrijven met een minder flexibele notatie dan we nu kennen. Openhartig vertelt hij dat het hem nogal wat hoofdbrekens kostte voordat hij het verband begreep tussen de veelhoeken en de cossische vergelijkingen. Het gaat hier om problemen die gelijkwaardig zijn aan het verdelen van een hoek in 3, 5, 7 of andere ‘ongunstige’ aantallen gelijke delen. Er waren niet veel meer dan drie mensen die begrepen hoe je dat algebraïsch aan moest pakken: naast Van Ceulen waren

dat de al genoemde Van Roomen en dan nog de vermaarde François Viète in Frankrijk. Echter niemand was zo vaardig in het numeriek benaderen van de oplossingen van de vergelijkingen als Van Ceulen. Omstandig legt hij uit hoe hij de vergelijkingen opstelde: soms zijn ze van duizelingwekkend hoge graad, maar steevast vermeldt hij daarna de kleinste positieve oplossing in een stuk of twintig decimalen. Met geen woord rept hij van zijn benaderingsmethode en we kunnen daar nog steeds slechts naar gissen. Het boek bevat nog meer moois, zoals een weerlegging van een cirkelkwadratuur van een niet met name genoemde hooggeleerde heer, subtiel verpakt zodat doel en strekking toch duidelijk waren. Ook hierover leest u meer in een volgende aflevering; ik verklap nog dat de persoon in kwestie een student had die Hugo de Groot heette, en dat de kwestie uiterst gevoelig lag. Verder staan er nog een stuk of honderd vraagstukken in het boek die Van Ceulen aan zijn lezers schenkt ‘niet twijfelende de rechte Lief-hebbers sullen lust ende behaghen daerin hebben’. Er zitten een paar meetkundige opgaven bij, enkele Diophantische vraagstukken, en veel problemen over het oplossen van derdegraads vergelijkingen. Sommige zijn verpakt in een context zoals deze:

Een Coopman reyst in een Jaer-marct / ende wint den eersten dagh soo veel gelt hy hadde / den tweeden dagh wint hy met 100 soo veel hy eerst hadde / den derden dagh wint hy met 100, twee meer als den tweeden dagh / heeft verteert 8 Gulden / ende behout noch voor Capitael / ende ghewin 200 Gulden. *Vraghe*. Hoe veel hy eerst hadde? *Antwoordt*. $47\frac{2939921}{1000000}$ Gulden te weynigh / ende $47\frac{2939922}{1000000}$ te veel.

De moeilijkheden beginnen bij mij vaak al met het zoeken naar de juiste interpretatie van de vraag: wint hij de derde dag 2 meer dan op de tweede dag *in totaal*, of *per honderd*? Dan kan het wel eens helpen dat het antwoord er al bij staat. Aan het realistisch gehalte van de opgave kun je twifelen, maar het vertoont wel degelijk rekenmeesters-achtergrond.

Laatste jaren

Blijkbaar wist Van Ceulen goed om te gaan met de gevoelige kwesties want hij speelde



figuur 1 Schermerschool (bron: Universiteitsbibliotheek, Leiden)

later nog een rol in een aantal commissies, zoals over rentekwesties of over een methode van lengtevinde op zee. Een echt mooie erkenning voor zijn prestaties en kwaliteiten kreeg hij in 1600. In dat jaar vestigde Prins Maurits de *Duytsche Mathematique*, een onderwijsinstelling die tegen de universiteit aanleunde maar waar niet in het Latijn, doch in de landstaal werd onderwezen aan toekomstige landmeters en ingenieurs. Maurits had behoefte aan zulke personen ten dienste van zijn leger. Hij had Stevin het programma laten opstellen en liet twee docenten benoemen: de Leidse oud-burgemeester Symon van Merwen en de inmiddels al zestigjarige Van Ceulen. Tot aan zijn dood, tien jaar later, bleef Van Ceulen er les geven, maar het schijnt dat hij niet altijd mee ging op veldwerk. Meer over deze periode leest u in een vervolgartikel. Wat u ook in een volgend artikel gaat lezen, is hoe de oude Van Ceulen met zijn jongere leerling Willebrord Snellius ‘samenwerkt’. De leerling weet zich na de dood van de meester belast met het verzorgen van een Latijnse editie van diens werk. Er lag nog een stapel ongepubliceerde manuscripten die de weduwe in het Nederlands heeft laten publiceren onder de titel (hier verkort) *De arithmetische en geometrische fundamenten* en die tegelijk in Latijnse vertaling verscheen als *Fundamenta arithmetica et geometrica*. De geleerde Snellius liet niet na om hier en daar commentaar te geven op de praktijken van wijlen de rekenmeester en dat geeft dan weer een kijkje in het verschil tussen hun denkwijzen.

Postuum verscheen er ook nog een tweede editie van *Vanden Circkel*. In tegenstelling tot wat de titel suggereert, is het boek *Ludophi à Ceulen De circulo et adscriptis liber* dat Snellius liet verschijnen, verre van een letterlijke vertaling. De beide Latijnse edities laten wel zien dat Snellius het werk van zijn leermeester waardeerde en dat hij het belangrijk vond om bij te dragen aan verdere verspreiding ervan. Nog eeuwen behield π de aanduiding van het *Ludolphse getal* en die roem overschaduwde alle andere mooie wiskunde die de man deed. Veel van die wiskunde is van een absoluut topniveau, zoals bijvoorbeeld jongleren met algebraïsche vergelijkingen voor het delen van hoeken. Hoewel Van Ceulen regelmatig laat blijken dat hij niet een gedegen klassieke scholing heeft gehad, is het zonneklaar dat hij ver boven de rekenmeesters uitsteekt.

In het bovenstaande hebben we gezien dat Ludolph van Ceulen een uitstekend netwerk had. Daarnaast is een van de spannendste vragen (zowel vroeger als nu) welke persoon of instantie mag bepalen wie een goede wiskundige is, en wie minder goed. We kunnen vanuit ons heden terugblikken en de vraag stellen hoe goed Van Ceulen was. In de loop van het komende jaar kunt u daarover uw eigen oordeel vormen.

Referenties

- [1] Friedrich Katscher (1979): *Einige Entdeckungen über die Geschichte der Zahl Pi sowie Leben und Werk von Christoffer Dybvad und Ludolph van Ceulen*. In: *Denkschriften der mathematischnaturwissenschaftlichen Klasse*, volume 116. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; pp. 85–129. Online is *Vanden Circkel* beschikbaar via: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN539965979> (SUB Göttingen)
- [2] Volledige titel: *Kort klaar bewijs dat die nieuwe ghevonden proportie eens circckels iegens zyn diameter te groot is ende overzulcx de quadratura circuli des zelve vindens onrecht zy*. In dit werkje keert Van Ceulen zich voor het eerst tegen Van der Eycke.
- [3] Op de omslag van dit nummer van *Euclides* is pagina 1 van *Vanden Circkel* opgenomen.
- [4] Steven A. Wepster (2008): *Van Ceulens veelhoeken en veeltermen*. In: *Nieuwe Wiskrant*, 28(1); pp. 43–48.

Over de auteur

Steven Wepster is docent aan het departement Wiskunde van de Universiteit Utrecht en coördineert de activiteiten in het Van Ceulen-jaar 2010. E-mailadres: s.a.wepster@gmail.com



figuur 2 Uit: Kort klaar bewijs...[2]



figuur 3 Uit: Vanden Circkel, Aende Konst-lievende Lezers (pag. 7)