

Schuiven met Nonius en Vernier

Simon van der Salm

Hoewel mijn studenten gewoonlijk werken met een schuifmaat met digitale uitlezing, wordt mij toch geregeld gevraagd uit te leggen hoe een noniusschaal werkt. Mij valt op dat menig student denkt dat nonius iets te maken heeft met een indeling van een interval in negen eenheden. Dan laat ik hun mijn schuifmaat zien waar je de indeling in negen eenheden niet op kunt ontdekken. Zie figuur 1. De werking van een noniusschaal is snel uitgelegd.



Fig. 1. Schuifmaat met noniusschaal.

Otto van Poelje heeft veel over nonius- en vernierschalen gepubliceerd dat hier niet herhaald hoeft te worden. Zie [6]. De volgende historische achtergrond is hopelijk toch een aardige aanvulling.

Petrus Nonius

In 1537 werd aan de universiteit van Coimbra, Portugal, een leerstoel in de wiskunde ingesteld met de bedoeling om wiskunde te onderzoeken, ontwikkelen en onderwijzen ten behoeve van navigatiedoel-einden. De eerste hoogleraar werd een buitengewoon veelzijdige wetenschapper, die de medische studie aan de universiteit van Lissabon had afgerond, hoogleraar moraalfilosofie was geworden, maar ook zijn weg wist te vinden in de logica en de metafysica.

Als wiskundeprofessor zou hij zich vooral bezighouden met meetkunde, boldriehoeksmetkunde en de algebra die daarvoor noodzakelijk was. Deze hoogleraar, Pedro Nunes Salaciense (1502 – 1578), zie figuur 2, wiens gelatiniseerde naam *Petrus Nonius* luidt, bedacht een (tamelijk bewerkelijke) methode waarmee men fracties van graden op een kwadrant kan aflezen. In het Engels vertaald, beschrijft hij die methode als volgt:

“Drawing on the face of a quadrant for measuring angles 45 concentric arcs, one of which was divided into 90 equal parts or degrees, and the remainder into 89, 88, 87, 86, etc., successively, the last being divided into 46 equal parts. When the index did not exactly cut one of the divisions of the arc of degrees, it passed through or near to one of the divisions of one or other of the other arcs; and by noting the place of that division the fractional parts of a degree were calculated.” Zie [1].



Fig. 2. De meetkundige Petrus Nonius.

Pierre Vernier

Pierre Vernier (1584 – 1638), was een militair ingenieur uit de Franche-Comté, een toenmalige Spaans-Habsburgse enclave in het noordoosten van Frankrijk. Zie [2]. Mij is geen portret van Vernier bekend. Hij hield zich voornamelijk bezig met landmeetkunde en cartografie in verband met de bouw van fortificaties, onder andere die rond de stad Besançon. Vernier publiceerde in 1631 een beroemd boek: *La Construction, l'usage, et les propriétés du quadrant nouveau des mathématiques*. In dit boek beschrijft Vernier het principe van de schaal die men tegenwoordig meestal vernierschaal noemt, maar die in Nederland meestal met schaal van Nonius of kortweg met nonius wordt aangeduid.

In [3] lezen we: “To a quadrant with a primary scale in half degrees Vernier proposed to attach a movable sector, thirty-one half degrees in length but divided into thirty equal parts (each part consisting then of a half degree plus one minute). In measuring an angle, minutes could be easily reckoned by noticing which division line of the sector coincided with a division line of the quadrant.”



Christopher Clavius

Het idee van de vernierschaal komen we overigens al tegen in een ouder boek, namelijk dat van de wiskundige en kalenderhervormer Christoph Clau (*Christopher Clavius*, 1538 – 1612) met de titel *Geometria Practica*, gepubliceerd in 1604. Clavius, die eveneens aan de universiteit van Coimbra studeerde, was een briljante leerling van Nonius. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat Clavius de methode van Nonius heeft gekend.

Fig. 3. *Christopher Clavius*.

Vernier is met zekerheid de bedenker van de secundaire, verschuifbare vernierschaal, die parallel aan een primaire schaal kan worden bewogen en die afleesprecisie tot een fractie van de eenheid van de primaire schaal mogelijk maakt. Zie [4].

Wet van Stigler

De Franse wiskundige De Lalande (1732 – 1807) heeft er op gewezen dat de benaming *nonius* voor de betreffende schaal eigenlijk niet correct is. Lalande vond dat de schaal van Nonius, zoals Nonius die voor kwadranten beschreef, op een ander principe is gebaseerd en stelde voor de betreffende schaal voortaan te noemen naar Pierre Vernier. Zie nogmaals [4]. Er is zelfs iets voor te zeggen de schaal eveneens naar Clavius te noemen, maar de geschiedenis is, zoals gewoonlijk, haar eigen gang gegaan. Dat is de Wet van Stigler (wet van de eponiemie): een ontdekking wordt zelden genoemd naar de oorspronkelijke ontdekker.

In Nederland noemt men de bedoelde schaal meestal *nonius*, in veel andere landen *vernier*. De naam van Vernier komen we bijvoorbeeld tegen in de Engelse benaming voor een schuifmaat: vernier caliper. Zie de foto in figuur 1.

In het Duits daarentegen spreekt men weer van Nonius-Messschieber.

Rekenen met de nonius

De nonius zien we op allerlei instrumenten, bijvoorbeeld barometers en sextanten. Het meest bekend is echter de nonius bij schuifmaten. Na enige oefening is het werken met een meetinstrument, dat voorzien is van een nonius (of vernier of clavius?), een tamelijk eenvoudig kunstje. Begrijpen waarom het kunstje werkt is nog niet zo gemakkelijk. Nonius, Clavius en Vernier hebben een diep inzicht gehad in belangrijke mathematische facetten van nauwkeurig meten, zeker als we bedenken dat de daarvoor benodigde algebra in hun tijd nog nauwelijks ontwikkeld was.

Referenties

- [1] [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Mathematicians/Nunes.html>]
- [2] [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Mathematicians/Vernier.html>]
- [3] <http://www.newadvent.org/cathen/15359a.htm>
- [4] <http://www.newadvent.org/cathen/04009a.htm>
- [5] Bron figuur 2: <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/PictDisplay/Nunes.html>
- [6] Poelje, Otto van, *Diagonals and Transversals Magnifying the Scale*, Journal of the Oughtred Society, Vol 13, No. 2. Fall 2004, p. 22.

TNO-museum, Waalsdorpervlakte

Chris Hakkaart en anderen

Bezoek aan museum

Op 27 februari 2019 hebben we met 12 KRING-leden een bezoek gebracht aan het TNO-museum op de Waalsdorpervlakte. Andries, Leo, Kees, David, Thomas, Otto, Paul F, John, Ronald, Paul K, Chris en Henny bezochte de grote kelderruimte in het moderne TNO-gebouw.

Op deze locatie werd in 1927 in opdracht van het Ministerie van Oorlog het Meetgebouw door Ir. van Soest neergezet, met het doel de naar verluid door de Duitsers ontwikkelde *doedende straal* te onderzoeken. Berichten over die straal bleken uiteindelijk *fake news* te zijn. Dat fenomeen bestond kennelijk ook toen al.

Hieruit ontstond in 1932 TNO, waarvan het Fysisch Laboratorium in 1947 zou overgaan naar de Rijksverdedigingsorganisatie. Ter gelegenheid van het 40 jarig bestaan in 1977 werd een tentoonstelling georganiseerd, waar door TNO ontwikkelde apparatuur voor bijzondere doeleinden werd tentoongesteld. Die verzameling heeft men kunnen behouden (wat op zich al lovenswaardig is) en uitbouwen, en vormt de kern van het huidige museum.

Dat het betreffende terrein van Defensie is, is te merken aan de vele poortjes en sluizen die je moet passeren en de begeleiding naar de bijzondere ruimten. Maar dan kom je ook bij een verzameling van prototypen en wat we nu One-Offs noemen, waar je je vingers aan af kunt likken.

Alvorens we binnen mochten werd een groepsfoto gemaakt van de bezoekers van die dag. Dat waren er meer dan alleen KRING-leden. Zie figuur 1.

