

In de achttiende eeuw was er in de Republiek een groot tekort aan vakmensen met een goede wiskundige opleiding. Scholen waar onderwijs gegeven werd in wiskundige vakken waren schaars, duur en van wisselende kwaliteit. Halverwege de eeuw ontstond de Fundatie van Renswoude, met als doelstelling arme getalenteerde weesjongens een vakopleiding te geven, waarvoor een grondige beheersing van wiskunde de basis vormde. **Jenneke Krüger** bespreekt in dit artikel enkele aspecten van dit onderwijs.

Wiskunde voor kansarme jongens in de achttiende eeuw

Inleiding

De Fundatie van Renswoude in Utrecht bood vanaf 1761 een uitzonderlijk onderwijsprogramma voor technische en kunstzinnige beroepen aan een aantal jongens uit het Stadsambacht Kinderhuis. Het programma bestond uit een basisopleiding met als belangrijkste component wiskundige vakken, gevolgd door een beroepsopleiding. Een invloedrijk persoon was de docent wiskunde Laurens Praalder, die van oktober 1761 tot december 1792 les gaf. In dit artikel laat ik iets zien over de achtergrond en inrichting van het onderwijs en bespreek ik een voorbeeld van trigonometrieonderwijs.

De Fundatie van Renswoude in Utrecht

In april 1754 overleed Maria Duyst van Voorhout (1662-1754), Vrijvrouwe van Renswoude. In haar testament benoemde ze drie weeshuizen, in Den Haag, Delft en Utrecht, tot de erfgenamen van haar kapitaal. Elk van de weeshuizen erfde iets meer dan f500 000, op voorwaarde dat enkele van de verstandigste en bekwaamste weesjongens, van tenminste vijftien jaar oud, apart gehuisvest werden om ze te onderwijzen, *“hetzij in de Mathesis, teekenen of Schilderkonst, Beeldhouden of Beeldsnijden, oefeningen in zware Dijkagien tot behoudingen van ons Landt tegens zware overstromingen van’t Water of dergelijken Libren Consten.”* Het ging dus om beroepsopleidingen en wiskunde (mathesis) was een belangrijke component. De Fundatie van Renswoude gaf in elk van de drie steden uitvoering aan het testament. In dit artikel gaat het om de Utrechtse Fundatie.

In het Stadsambacht Kinderhuis in Utrecht was de Ausgangssituatie slechter dan in Delft en Den Haag. Het Utrechtse Kinderhuis was bestemd voor wezen en voor kinderen waarvoor de ouders niet konden of mochten zorgen en die niet in aanmerking kwamen voor een van de welgesteldere weeshuizen. Het had weinig middelen en veel kinderen te verzorgen. Zo was er één onderwijzer voor zo’n 100 kinderen. In

1756 woonden er 47 jongens tussen 8 en 16 jaar in het Kinderhuis, waarvan slechts twaalf een beetje konden lezen en schrijven, 23 jongens konden zelfs dat niet, de overige twaalf waren nog bezig met spellen. Van rekenen was helemaal geen sprake, laat staan dat ze toe waren aan het leren van wiskunde. De regenten van het Kinderhuis, tevens de regenten van de Fundatie in Utrecht, stelden een onderwijzer aan die de jongens apart les gaf (de kweekschoolonderwijzer). In de periode 1756–1761 werd bovendien een riant gebouw voor de Fundatie neergezet, naast het Stadsambacht Kinderhuis, in de Agnietenstraat¹ (figuur 1).



fig. 1 Het Fundatiehuis in Utrecht.

Tabel 1: Opleidingsstructuur

Fase 1 Basisopleiding	Ca. 2 jaar; voor alle studenten, voornamelijk theorie	Rekenen, vlakke meetkunde, ruimtelijke meetkunde (perspectief), algebra, begin van landmeetkunde, Franse taal, tekenen, schrijven.
Fase 2 Start van beroepsopleiding	Praktijk bij een baas, theorielessen in het Fundatiehuis	Onder meer trigonometrie, landmeetkunde, en vakken die bij de opleiding pasten.
Fase 3 Voltooiing van beroepsopleiding	Bij voorkeur verder weg; praktijk en zelfstudie.	Afhankelijk van beroep.

De opleiding was gestructureerd in drie fasen (tabel 1), met aanvankelijk vooral theorie en gaandeweg meer praktijkonderwijs. In principe was er voor elke stu-

dent twee keer per jaar een voortgangsexamen, er was geen afsluitend examen.

Het onderwijs vond soms plaats in kleine groepjes, maar het was grotendeels individueel, hoewel de studenten wel samenwerkten. In hun eerste jaar hadden de studenten in Utrecht 32 klokuren les (tabel 2), in het tweede jaar was dat ongeveer hetzelfde aantal.

Tabel 2: Lessentabel eerste leerjaar

	Klokuren
Wiskundevakken	20
Tekenen	8
Catechisatie	2
Aardrijkskunde/geschiedenis	2

De overige uren werkten de studenten zelfstandig, onder meer aan het maken van opgaven en berekeningen en het uitwerken van tekeningen en voorbereiding voor examens.

De wiskundedocent



fig. 2 Laurens Praalder, 1778.

De regenten van de Utrechtse Fundatie besteedden veel zorg aan het vinden van een goede docent wiskunde. Laurens Praalder (1711–1793), mathematicus in Rotterdam, werd in 1761 benaderd, op basis van de zeer positieve berichten die regent P. Dauris over hem vernomen had. Praalder was begonnen als onderwijzer in Zuid-Schermer, waar hij zich ook bezighield met landmeetkunde en navigatie, hij had daar goede contacten met onder meer bestuurders van de VOC. In 1751 kreeg hij door de Admiraliteit van de Maze een positie aangeboden als docent in de mathematische vakken en examinerator van schippers en stuurlieden bij het Zeemanscollege in Rotterdam. Laurens Praalder was zowel wat betreft theorie van wiskunde als het gebruik in een aantal beroepen zeer bekwaam en hij kon goed met zijn leerlingen overweg. De inhoud van het wiskundeonderwijs in de Fundatie bepaalde hij zelf. Tot zijn taken, naast lesgeven en examineren, behoorde advisering over de toelating van studenten tot de Fundatie, over hun beroepskeuze en advisering over de aanschaf van boeken en instrumenten voor het onderwijs. Hij zorgde, dankzij zijn uitgebreide netwerk, voor opleidingsplaatsen voor de jongens, onderhield contact met potentiële werkgevers en begeleidde studenten in hun praktijkonderwijs. In december 1792 ging hij met pensioen. Hij had tijdens de eenendertig jaar dat hij les gaf veel eigen onderwijsteksten geschreven. Na zijn vertrek werden negentien manuscripten gekopieerd opdat zijn opvolger, Dirk de West, ze kon gebruiken voor zijn onderwijs. Dat waren ten dele teksten die bestemd waren

voor de basisopleiding, de eerste fase. Er waren onder meer acht manuscripten over Euclides, boek I–VI en XI en XII, vier manuscripten over algebra en een manuscript over trigonometrie.

Leermiddelen voor wiskunde

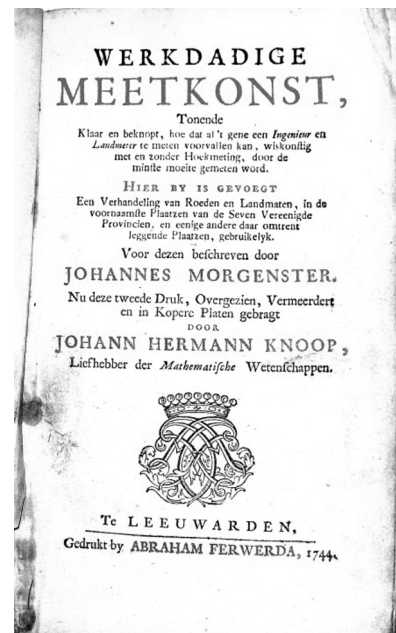


fig. 3 Werkdadige Meetkonst.

De regenten van de Fundatie bestelden jaarlijks boeken, zowel voor het algemene onderwijs in de eerste fase als meer gespecialiseerde werken voor studenten die een bepaalde beroepsopleiding volgden. Laurens Praalder werd geraadpleegd over aan te schaffen titels voor wat betreft wiskundige vakken. Er waren nauwelijks lesboeken voor dit type onderwijs, de meeste boeken waren geschreven voor zelfstudie.

In de periode 1761–1800 hadden alle studenten in de eerste fase voor meetkunde Euclides, I–VI, XI en XII, in de uitgave van Warius, in bezit. Voor toepassingen van meetkunde en trigonometrie was er *Werkdadige Meetkonst*, de editie uit 1744 door Morgenster en Knoop, een boek voor landmeters, dat in de achttiende eeuw zeer gewaardeerd werd (figuur 3). De eerste auteur, Johannes Morgenster², verwees herhaaldelijk naar Euclides, de uitgave van Warius. *Werkdadige Meetkonst* was in de kast van de leskamer aanwezig en een aantal studenten had een eigen exemplaar. Voor algebra werden verschillende boeken gekocht, maar vanaf 1763 had elke student de beschikking over *Algebra of Stelkonst* van Pieter Venema, een eenvoudig boek met veel oefeningen.

Trigonometrieonderwijs

Alle studenten kregen les in de beginselen van trigonometrie en landmeetkunde. Een manuscript, een dic-

taat van een student van de Fundatie, biedt de mogelijkheid enig idee te krijgen van de stijl van het onderwijs en een vergelijking te trekken met het standaardwerk *Werkdadige Meetkunst*, dat bedoeld was als zelfstudieboek voor landmeters en waarover docent en studenten in de Fundatie ook konden beschikken.

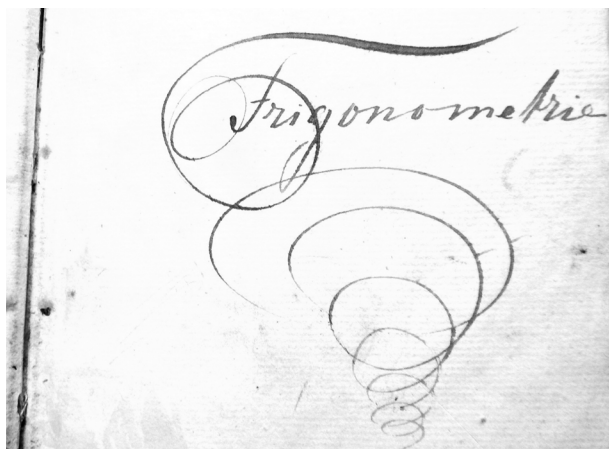


fig. 4 *Trigonometrie*, titelpagina.

Dictaat: *Trigonometrie*

Dit manuscript uit 1806 heeft als titel *Trigonometrie* (figuur 4 en 5). Waarschijnlijk is het een dictaat van Jan Mentz op basis van de lessen van de wiskundedocent, Dirk de West. Op enkele kladpagina's achterin staat rechtsboven geschreven "1806" en wat verder op de pagina's staan de naam "Jan Mentz", de initialen JM en een aantal keren "Laurens Praalder" (die al in april 1793 was overleden).

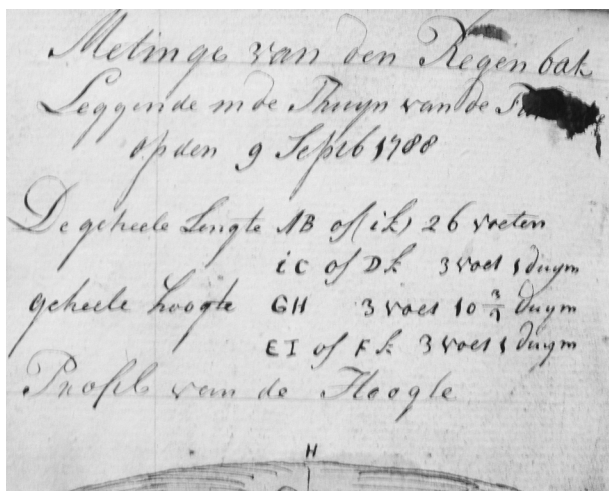


fig. 5 *Trigonometrie*, laatste opgave.

Jan Mentz (1789–1838) was in 1802 tot de Fundatie toegelaten. In 1805 begon hij met een opleiding tot stempelsnijder, in 1807 stapte hij over naar waterbouw. Daarvoor was een grondige beheersing van landmeetkunde noodzakelijk.

De tekst van *Trigonometrie* laat iets zien van de inhoud van het wiskundeonderwijs van Praalder en zijn

opvolger. Het manuscript bestaat uit drie delen. Het eerste deel behandelt de theorie van trigonometrische verhoudingen, met regels voor berekeningen en gebruik van logaritmen. Het tweede deel behandelt toepassingen in landmeetkunde, inclusief berekeningen van inhouden. In het derde deel, het Bijvoegsel, staat onder meer een aantal opgaven als toepassingen. De laatste opgave heeft een zeer lokale context: de inhoudsberekening van een regenbak in de tuin van de Fundatie, "Metinge van een Regenbak liggende in de Thuyn van de Fundatie op den 9 Sept. 1788" (figuur 5). In 1788 was Laurens Praalder de docent wiskunde; dit type praktijkopdrachten in de onmiddellijke omgeving was geheel in zijn lijn.

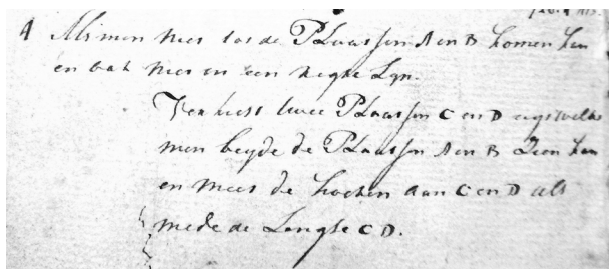
Boek: *Werkdadige Meetkunst*

Een vergelijking van dit standaardwerk met het dictaat laat een aantal overeenkomsten en verschillen zien. In beide teksten staat de theorie van trigonometrische verhoudingen aan het begin, in *Werkdadige Meetkunst* behandelt de auteur daarvoor nog vlakke meetkunde, decimaalrekening en worteltrekken. Vlakke (Euclidische) meetkunde en worteltrekken waren onderwerpen die in de Fundatie voor trigonometrie uitvoerig onderwezen waren, decimaalrekening ook wel, maar dat komt in het dictaat nog eens aan de orde voor het deel over berekeningen bij het landmeten. In beide teksten zijn de onderwerpen en de voorbeelden in de hoofdstukken over technieken van landmeetkunde hetzelfde, maar de volgorde verschilt. De methode van behandeling is verschillend, kort gezegd is in het dictaat wiskunde het uitgangspunt, daarna worden enigszins geabstraheerde landmeetkundige toepassingen behandeld (figuur 7). *Werkdadige Meetkunst* gaat uitgebreid in op de praktijk van het landmeten, besteedt veel aandacht aan keuze, gebruik en onderhoud van instrumenten en aan meettechnieken. Het begint vaak met een voorschrift, dat vervolgens met een voorbeeld wordt toegelicht en tenslotte wiskundig wordt onderbouwd. Hierdoor ontstaat een voor de praktijk waardevol handboek, waarin de achterliggende wiskundige verantwoording niet altijd expliciet is.

Beide teksten bevatten een hoofdstuk over inhoudsbepaling. Hier verschillen de contexten meer dan in de hoofdstukken over afstanden en hoogte bepaling. In *Werkdadige Meetkunst* hebben de contexten voor inhoudsbepaling vaak betrekking op de aanleg van dijken, wallen, grachten of sluizen, in *Trigonometrie* op metselwerken: berekening van hoeveelheid materiaal, de fundering of de inhoud. Metselen werd, evenals timmeren, in het onderwijs van de Fundatie als een basisvaardigheid voor de meeste opleidingen beschouwd.

Een standaardprobleem: afstand meten

Iets van de overeenkomsten en verschillen tussen handschrift en boek is zichtbaar bij een standaardprobleem in landmeetkunde³ en de wiskundige onderbouwing van de oplossing. Het betreft het bepalen van de afstand tussen twee ontoegankelijke plaatsen (figuur 6, 7 en 8). De wiskundige onderbouwing staat in *Trigonometrie* in deel 1 (figuur 12 en 13) en in *Werkdadijge Meetkonst* in hoofdstuk 1 (figuur 10 en 11). Bij de transcriptie van teksten heb ik waar misverstanden kunnen ontstaan de huidige notatie gevolgd. In de achttiende eeuw gebruikte men een sinustabel gebaseerd op een straal 100.000.



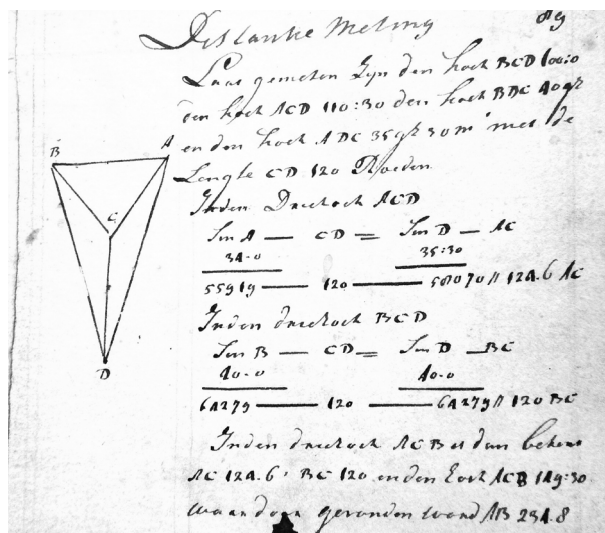
Als men niet in de plaatsen A en B kan komen en ook niet op de lijn daartussenin. Kies twee plaatsen C en D vanwaar men beide plaatsen A en B zien kan en meet de hoeken A, C en D alsmede de lengte CD.

fig. 6 *Trigonometrie*, p.88, tweede deel. Zie verder figuur 7.

Het probleem is dus dat de lengte van AB berekend moet worden, als de lengte van AC en BC bekend zijn, evenals de grootte van hoek ACB. Jan Mentz heeft AB berekend (234,8 roeden), maar het is niet duidelijk op welke manier. Wij zouden waarschijnlijk de cosinusregel gebruiken, maar in de achttiende eeuw rekenden gebruikers van wiskunde bij voorkeur met evenredigheden (regel van drie). In trigonometrie werd dan ook voornamelijk de sinusregel gebruikt. Om AB te vinden moet Jan een van de onbekende hoeken in $\triangle ACB$ berekend hebben, daarna kon hij de sinusregel gebruiken. Welke methode paste hij toe? Welke oplossing gaf Johannes Morgenster voor dit klassieke probleem in zijn boek?

De afbeelding in *Werkdadijge Meetkonst* (figuur 8) illustreert zowel de context als het probleem. De lijnstukken AC, BC en hoek ACB worden met dezelfde methode berekend als in *Trigonometrie*, maar Morgenster legt eerst uit hoe het veldwerk uitgevoerd wordt en geeft daarna de berekeningen in kleinere stappen. Hij laat meteen zien hoe een van de onbekende hoeken berekend wordt, zodat de lezer vervolgens AB met de sinusregel kan berekenen. Berekening van de onbekende hoek B gaat als volgt (tussen haakjes transcriptie in moderner taalgebruik).

“Nu zegt volgens ‘t 7de voorbeeld pag. 138. $AC + BC$ geeft $AC - BC$ wat Tangens van $29^\circ - 23'$?”



Distantiemeting

Laat gemeten zijn hoek BCD = $100^\circ 0'$;
hoek ACD = $110^\circ 30'$;
hoek BDC = 40° en hoek ADC = $35^\circ 30'$,
de lengte van CD = 120 roeden.

In driehoek ACD

$$\sin A : CD = \sin D : AC$$

$$55919 : 120 = 58070 : AC$$

$$\text{Dus } AC = 124,6$$

$$\sin B : CD = \sin D : BC$$

$$64279 : 120 = 64279 : BC \rightarrow BC = 120$$

In driehoek ACB is dan bekend

$$AC = 124,6, BC = 120 \text{ en hoek } ACB = 149^\circ 30'.$$

Waardoor gevonden wordt AB = 234.8

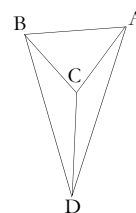


fig. 7 *Trigonometrie*, p.89, tweede deel.

(Volgens het 7e voorbeeld $(AC + BC) : (AC - BC) = \tan 29^\circ 23' : x$). Komt raaklinie van $4^\circ - 41'$, hier by geadeert $29^\circ - 23'$, komt $34^\circ - 4'$ voor de grootste hoek ABC. (Dat geeft de tangens van een hoek van $4^\circ 41'$, hierbij opgeteld $29^\circ 23'$, geeft $34^\circ 4'$ voor de grootste hoek ABC)” Dit is niet heel duidelijk, maar in het voorbeeld waarnaar verwezen wordt, moeten de wiskundige onderbouwing en de gebruikte regel staan (figuur 10 en 11).

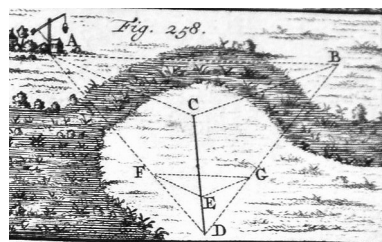


fig. 8 *Werkdadijge Meetkonst* fig. 258.

De toegepaste evenredigheid

Morgenster maakt gebruik van de verhouding tussen som en verschil van twee bekende zijden van de driehoek. Gebruik van een evenredigheid waarin som en verschil van bekende zijden voorkomen zien we ook al rond 1620 in het manuscript van Frans van Schoo-

[illegible]

$$\frac{CE}{DE+DC} = \frac{DE-DC}{HE}$$

Zie voor een uitvoerige bespreking en gebruik als lesmateriaal Van Maanen (1997). De constructie die Van Schooten gebruikte, lijkt op de constructie door Morgenster (figuur 10 en 11); beide verlengen een zijde van de driehoek met een tweede zijde van bekende afmeting en gebruiken dat lijnstuk in de evenredigheid. Het probleem verschilt echter: Van Schooten berekent de zijden van een driehoek als de verhouding van de zijden en de oppervlakte bekend zijn, Morgenster en Jan Mentz berekenen een lijnstuk, de tangens van een hoek. In *Trigonometrie* blijft de constructie binnen de oorspronkelijke driehoek, er vindt geen verlenging van zijden plaats, een wat andere methode. Er is bovendien ook hier verschil tussen de didactische aanpak in het boek van Morgenster en in het dictaat van Jan Mentz.

Werkdadige Meetkunst

R E G E L.

*Gelyk de Som der twee zyden,
Tot haar Verschil,
Alzo Tangens van de halve Som der onbekende
boeken;
Tot Tangens eens Boogs; die vergaders word
by de halve Som der onbekende boeken, om
de grote, en afgecrokken om de kleinste on-
bekende hoek te hebben.*

's Werk.

180° - 0'
ABC 89 - 51

afget.

Morgenster presenteert zoals gewoonlijk eerst zonder toelichting het voorschrift, op een wat ingewikkelde manier (figuur 10), rekt daarna gedetailleerd een voorbeeld uit en geeft tenslotte een constructiebewijs met behulp van de tekening in figuur 11. In moderne notatie toont hij aan dat $CD : BF = ED : BE$ (zie figuur 11). ED en BE zijn respectievelijk de tangens van $\angle DCE$ en $\angle BCE$.

Bewijs, zie figuur 11 (taalgebruik wat gemoderniseerd):

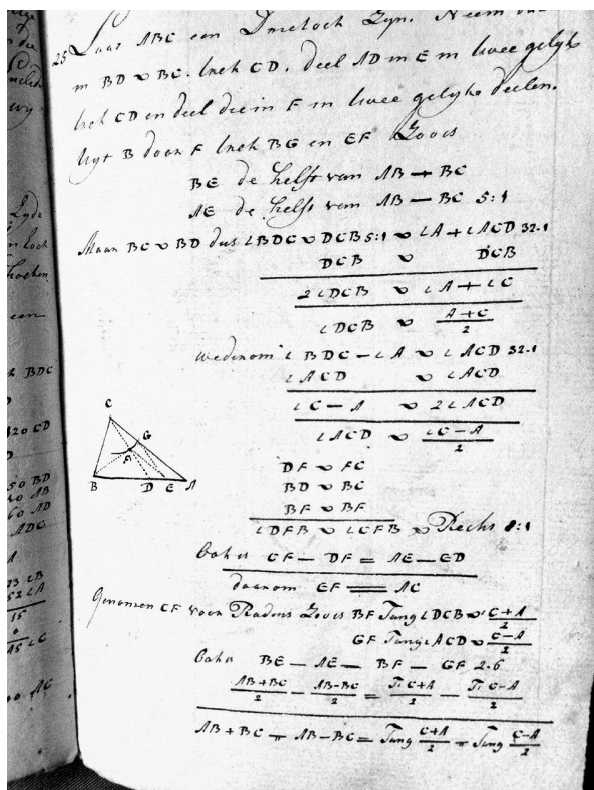
In driehoek ABC zijn bekend: AB , AC en hoek A . Verleng CA zodanig dat $AD = AB$. Neem F op AB zodat $AF = AC$. Verbindt B met D en trek CE door F , met E op BD . Dan is CD de som der (bekende) zijden en BF is het verschil. Hoek $ADB =$ hoek ABD en hoek $AFC =$ hoek ACF . Hoek $ACF =$ hoek BFE , dus $\triangle BEF$ is gelijkvormig met $\triangle DEC$ en hoek $BEF =$ hoek CED . Dus zijn beide hoeken recht en is CE een loodlijn op BD . Als men een boog tekent met C als centrum en CE als straal dan is DE de tangens van $\angle DCE$ en BE de tangens van $\angle BCE$ ⁴.

Wiskunde voor kansarme jongens in de achttiende eeuw

hoeken, is wat omslachtig. Hoek ACE is inderdaad de halve som van de onbekende hoeken, maar de rest lijkt een wat ingewikkelde onderbouwing van een recept om de grootste, respectievelijk kleinste hoek te berekenen.

Trigonometrie

In het onderwijs van de Fundatie was zowel de volgorde van werken als de formulering van de regel als de constructie anders (figuur 12 en 13). Eerst de algemene probleemstelling (de sinusregel kan niet gebruikt worden als alleen twee zijden en de ingesloten hoek bekend zijn), vervolgens een constructiebewijs (figuur 12 en 13), waarna de regel wiskundig geformuleerd wordt. De bekende zijden zijn hier AB en BC ; A staat voor $\angle BAC$ en C staat voor $\angle ACB$. De constructie maakt dus geen gebruik van verlenging van zijden.



Laat ABC een driehoek zijn. Neem dan D op AB zodat $BD = BC$. Deel AD in E in twee gelijke delen. Trek CD en deel die in F in twee gelijke delen. Verbindt B met F , trek BG en EF zodat: BE is de helft van $AB + BC$
 AE is de helft van $AB - BC$
 Maar $BC = BD$ dus

$$\begin{aligned} \angle BCD &= \angle DCB = \angle A + \angle ACD \\ \angle DCB &= \angle DCB \\ \hline 2 \angle DCB &= \angle A + \angle C \\ \angle DCB &= \frac{A + C}{2} \end{aligned}$$

fig. 12 Trigonometrie, p. 35, eerste deel.

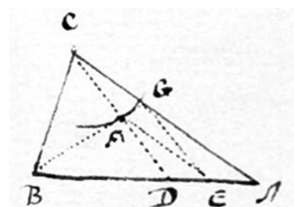


fig. 13 Trigonometrie, p.35

Op een vergelijkbare manier wordt aangetoond dat

$$\angle ACD = \frac{(C - A)}{2}.$$

Daarna, op de tweede helft van pagina 35, zie ook figuur 13:

$DF = FC$; $BD = BC$; $BF = BF$, dus $\angle DFB = \angle CFB$ is recht

Ook is $CF : DF = AE : ED$

Daarom is EF evenwijdig aan AC

Neem CF als straal, dan is BF gelijk aan

$$\tan DCB = \tan \frac{1}{2}(C + A)$$

en GF is $\tan ACD = \tan \frac{1}{2}(C - A)$

Ook is $BE : AE = BF : GF$

$$\frac{1}{2}(AB + BC) : \frac{1}{2}(AB - BC) = \tan \frac{1}{2}(C + A) : \tan \frac{1}{2}(C - A)$$

$$(AB + BC) : (AB - BC) = \tan \frac{1}{2}(C + A) : \tan \frac{1}{2}(C - A).$$

Na deze redenering volgt op pagina 37 de algemene regel:

“Gelyk de Som der twee bekende zyden AB en BC tot het verschil der twee bekende zyden $AB - BC$, alzo Tang. van de halve som der onbekende Hoeken tot Tang. van ‘t halve verschil der onbekende Hoeken.” Ter illustratie worden twee voorbeelden doorgerekend.

In *Werkdadtige Meetkonst* toont de auteur aan dat de gegeven regel klopt, de wijze van opschrijven is nogal ‘talig’. De formulering van de regel die bewezen moet worden, is rommelig: Morgenster formuleert de term die berekend moet worden niet als ‘de tangens van het halve verschil der hoeken’, zoals in het dictaat, maar als ‘een hoek met behulp waarvan je de onbekende hoeken uitrekent’. Dat is erg praktijkgericht, het oorspronkelijke probleem is immers hoe je tenminste een van de onbekende hoeken in de oorspronkelijke driehoek kunt berekenen zodat de sinusregel gebruikt kan worden om de gevraagde afstand te bepalen (figuur 7 en 8). De meeste praktijkbeoefenaars, voor wie het boek bestemd was, zal het vooral om de regel en de procedure te doen zijn geweest. De wiskundige onderbouwing hebben velen waarschijnlijk voor kennisgeving aangenomen, als het in de praktijk maar goed

werkte. De werkwijze in *Werkdadige Meetkunst* lijkt afgeleid van Euclides: formulering van een propositie waarna bewijs volgt.

De werkwijze in *Trigonometrie* doet denken aan de werkwijze bij algebra: formulering van een probleem, een oplossing vinden en die generaliseren. De redenering en wijze van opschrijven in het dictaat van Jan Mentz is bovendien formeler en doet ook daardoor moderner aan (behoudens de gebruikte symbolen) dan de redenering en schrijfwijze in *Werkdadige Meetkunst*. De tekst van het dictaat suggereert ook een behoorlijke achtergrond in vlakke meetkunde en trigonometrie. De student had immers al een aantal jaren Euclides bestudeerd. De docenten van de Fundatie vonden een goed wiskundig inzicht in de toe te passen regels kennelijk nodig voor hun studenten, ze moesten ook in theorie weten waarom een regel toegepast kon worden. Alleen de trucjes leren vonden ze niet voldoende.

Discussie en conclusie

We kunnen aannemen dat de tekst van het dictaat *Trigonometrie* gebaseerd was op de onderwijstekst van Laurens Praalder. *Werkdadige Meetkunst* was een behoorlijk complete handleiding voor landmeters, het boek had zijn waarde bewezen. Het was beschikbaar voor de studenten van de Fundatie en geschikt voor studiedoeleinden. Toch koos Laurens Praalder er voor zijn eigen behandeling van de basisstof te schrijven en te gebruiken voor zijn onderwijs: hij gebruikte de beschikbare boeken daar waar hij het nuttig en nodig vond. Hij was zelf verantwoordelijk voor de inhoud van het curriculum voor wiskundige vakken en hij gebruikte de ruimte die hij kreeg om het wiskundeonderwijs op een hoog peil te brengen. Praalder richtte zich in zijn onderwijs op wat hij aan wiskundige kennis nodig achtte voor het toekomstige beroep, waarbij in geval van twijfel meer wiskundige opties voor de student open werden gehouden. Wiskunde kwam altijd van pas, lijkt een achterliggend idee te zijn geweest. Autonomie van de docent was één aspect van het onderwijs, resultaten van het onderwijs laten zien was eveneens belangrijk. Regenten en docent hielden zicht op vorderingen van de studenten middels regelmatig afgenomen voortgangsexamens.

Wat betreft de studenten heeft een aantal factoren bijgedragen aan het succesvolle onderwijs van de Fundatie. Er was selectie van studenten op basis van resultaten op gebied van onderwijs en gedrag, er wer-

den hoge eisen aan ze gesteld, er werden goede prestaties verwacht en de studenten werden goed begeleid. In de eenentwintigste eeuw is het onderwijs massaler, de onderwijsdoelen zijn veranderd en de leerlingen zijn meer verwend. Desondanks zijn autonomie van docenten in combinatie met aantonen van leerresultaten en hoge eisen stellen aan, in combinatie met goede begeleiding van leerlingen, ook in het huidige onderwijs belangrijke voorwaarden voor goede resultaten.

Jenneke Krüger
Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht

Literatuur

Archieven:

Het Utrechts Archief (HUA)

HUA 771 Fundatie van Renswoude, inv. 8, 13, 14, 37, 38, 39, 75, 76

Publicaties:

Dold-Samplonius, Y. (1968). Die Handschriften der Amsterdamer Mathematische Gesellschaft. *Janus*, XV, 241-303.

Gaemers, C. (2004). *Nalatenschap als toekomst*. Zutphen: Walburg Pers.

Krüger, J. (2010). Lessons from the early seventeenth century for mathematics curriculum design. *BSHM Bulletin* 25, 144-161. (<http://dx.doi.org/10.1080/17498430903584136>)

Maanen, J.A. van (1997). New maths may profit from old methods. *For the learning of mathematics*, 17(2), 39-46.

Morgenster, J., & Knoop, J.H. (1744). *Werkdadige Meetkunst*. Leeuwarden: Abraham Ferwerda.

Noten

- [1] In het Stadsambacht Kinderhuis is nu het Centraal Museum, de Fundatie van Renswoude is nog steeds gevestigd in het Fundatiehuis naast het Centraal Museum.
- [2] Voor informatie over Johannes Morgenster zie het artikel van Theo de Weerd in het BWNW: <http://bwnw.cwi-incubator.nl/cgi-bin/uncgi/alf>
- [3] Voor lesmateriaal over klassieke landmetersproblemen zie de website over Frans van Schooten jr.: <http://www.fransvanschooten.nl/>
- [4] De tangens werd gedefinieerd als de lengte van het deel van de raaklijn aan de cirkel tussen raakpunt en snijpunt met het verlengde been van de hoek. In fig. 11: de straal van de cirkel is CE , het raakpunt is E , voor hoek BCE is het snijpunt B en de tangens is BE .