

Weven gaat volgens strakke patronen. Geen wonder dus dat er wiskunde in weven te vinden is. **Lonneke Boels** is op zoek gegaan naar die wiskunde en heeft er workshops voor haar leerlingen mee ontwikkeld. Een verslag met schering en inslag.

Wiskunde en weven

Inleiding

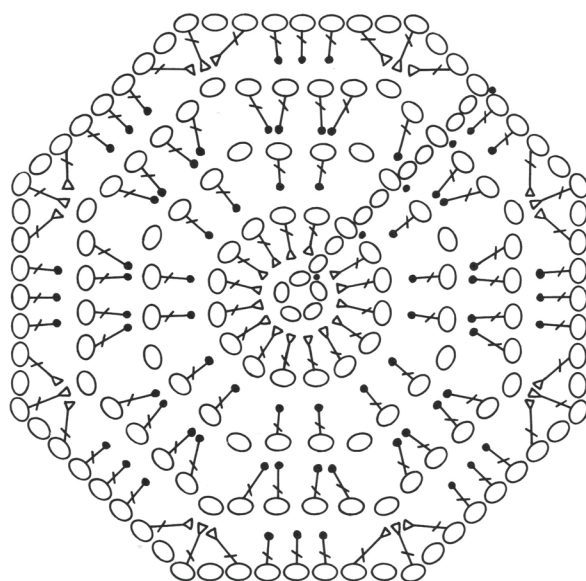
Liefkozend pak ik *Het Komplete Handwerken* uit de kast. Daarmee is ooit mijn belangstelling voor wiskunde begonnen. Het heeft ruim dertig jaar geduurd voor ik besepte dat mijn twee passies uit mijn jeugd, wiskunde en handwerken, eigenlijk van hetzelfde laken een pak zijn. Laken is overigens een hele fijne stof – van wol geweven – dus niet het bedlinnen (dat tegenwoordig van katoen is) waar u misschien aan denkt als u dit leest. Maar dat terzijde.

Als kind deed ik van alles: breien, haken, zelf kleding naaien, kantklossen, borduren, vlechten, macramé, smokken, patchwork; je kunt het zo gek niet noemen of ik heb het wel gedaan. Een deel leerde ik van mijn moeder, een deel in de ouderwetse handwerklessen op de basisschool (terwijl de jongens taalles kregen!) en de rest uit *Het Komplete Handwerken* een soort LOI-cursus voor alle handwerktechnieken – die ik als veertienjarige volgde. Onbewust was ik bezig met wiskunde of misschien wel met mijn toekomstige studie Elektrotechniek, zie figuur 1 en 2. Maar wie ‘elektro’ heeft gedaan, weet dat in de eerste jaren tussen wiskunde en ‘elektro’ niet zoveel verschil zit; overigens destijds tot mijn grote genoegen, want ik kon niet kiezen tussen die twee.



fig. 1 Symbool voor wandcontactdoos (enkelpolig; linkersymbool) en aansluitpunt (voor TV of telefoon; onbedraad; als het rondje zwart wordt gemaakt; is het een bedraad aansluitpunt)

Ik zou een heel artikel kunnen wijden aan het vermoeden dat met het afschaffen van de handwerklessen op de meeste scholen voor basis- en voortgezet onderwijs veel wiskunde als het kind met het bekende badwater is weggegooid. Maar wat dat betreft houd ik mijn kruik nog even droog. Ik beperk me in dit artikel verder tot de wiskunde achter het weven, zoals ik in de titel beloofde.

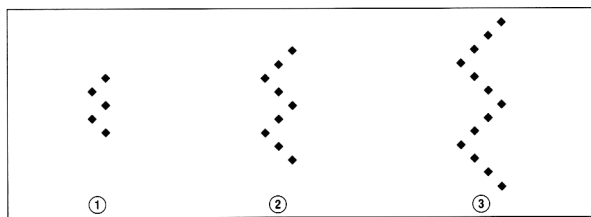


- | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|
| | vanaf de achterkant om het stokje | |
| | vanaf de voorkant om het stokje | |
| | insteken om de losse | |
| | insteken in beide lussen | |
| | insteken in de achterste lus | |
| | insteken in de voorste lus | |
| | losse | |
| | halve vaste | |
| | vaste | 1 losse aan de kant |
| | half stokje | 2 lossen aan de kant |
| | stokje | 3 lossen aan de kant |
| | dubbel stokje | 4 lossen aan de kant |

fig. 2 Beschrijving haakpatroon voor een regelmatige achthoek (boven) en verklaring van bijbehorende symbolen uit *Het Komplete Handwerken* (onder)

Om echter nog even bij het haakwerk te blijven: wat hier gedaan is, is dat er een model is gemaakt van de (driedimensionale) werkelijkheid met behulp van symbolen. Op een vergelijkbare manier heeft ooit Colin Wright, wiskundige en tevens fantastisch jongleerder, op de Nationale Wiskunde Dagen dat gedaan met de (ruimtelijke) bewegingspatronen van allerlei jongleertrucs.

In *Het Complete Handwerken* vindt u tal van voorbeelden van veelhoeken, patronen, regelmaat en vereenvoudigde modellen, die aangeven hoe de ruimtelijke figuren moeten worden genaaid, gehaakt, gebreid, gekantklost, enzovoorts. Onbewust worden hier dus wiskundige modellen gebruikt en wordt heel wat ruimtelijk inzicht en logisch denken gekweekt.



FIGUUR 5
fig. 3 Uit het boek voor klas 1 (vwo)havo(vmbo-t) deel A van *Matrix*

Het vereenvoudigen van patronen en het herkennen van de terugkerende regelmaat is een onderdeel van de wiskunde, zie bijvoorbeeld figuur 3. Deze figuur komt uit het HAVO-boek deel A voor klas 1 van *Matrix* (uitgeverij Malmberg) uit het hoofdstuk patronen en regelmaat. Maar ook in figuur 4 (stippelalgebra) gaat het om herkennen van patronen en regelmaat. Deze figuur is overgenomen van het WisWeb.

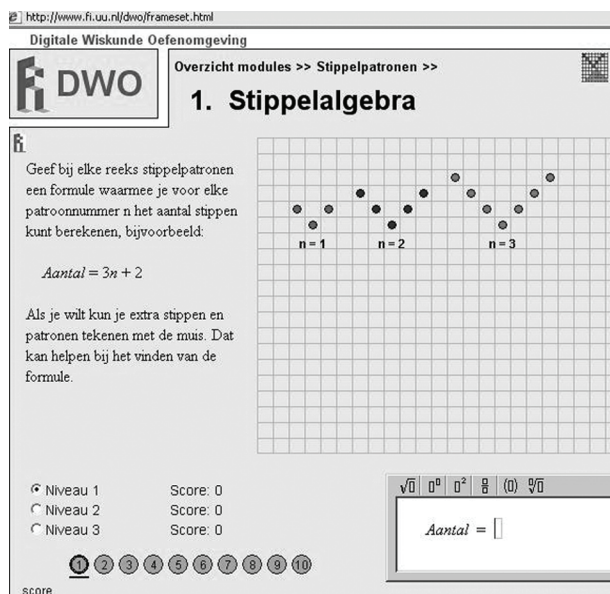


fig. 4 Stippelalgebra van het WisWeb

Ook in het weven komen dergelijke patronen voor. In figuur 5 is het schema gegeven van een ingewikkeld

weefpatroon dat op een weefgetouw met ten minste vier schachten kan worden geweven.

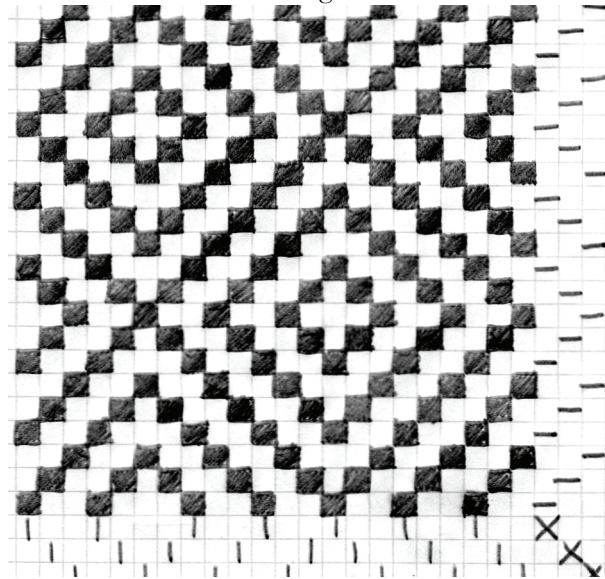


fig. 5 Patroon van een 2-1-diamantkeper met inrijgschema voor de scheringdraden (onderzijde schema) en trapwijze (rechterzijde schema) voor een trapgetouw

Het is een patroon dat vrij bekend is uit archeologische vondsten van de ijzertijd tot de middeleeuwen en daarna, en dat in de archeologie de diamantkeper wordt genoemd. Onder wevers is deze term echter vrijwel onbekend en wordt dit de ruit- of ganzenoogkeper genoemd. Andere benamingen zijn: puioog, kraanoog, losagne (F) en Chinese ruit. In figuur 6 is een tekening gegeven met de bijborende textielvondst van zo'n diamantkeper.

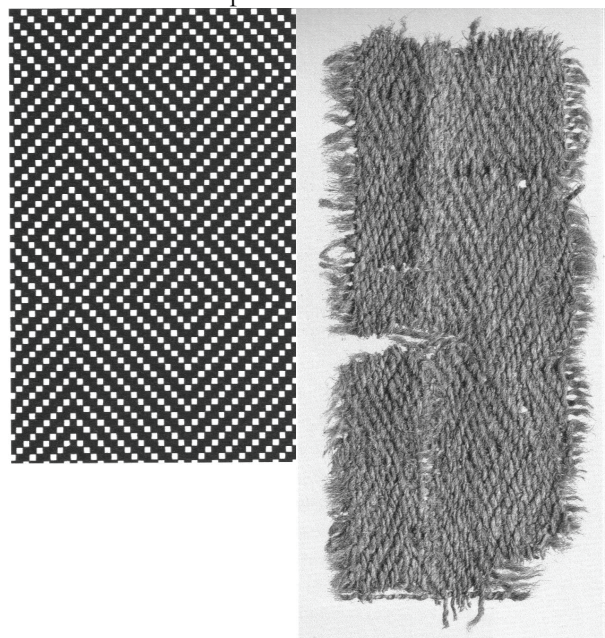


fig. 6 Tekening van de 2-1-diamantkeper ('diamant twill'; links) en de bijbehorende textielvondst in Groenland (rechts) uit 'Woven into the Earth'

Voor leerlingen is dat uiteraard veel te moeilijk. Wat leerlingen echter wel goed kunnen, is banden weven

met een weefkam. Een weefkam is veel eenvoudiger om mee te weven omdat het basispatroon slechts uit twee 'slagen' bestaat. Bij het ophalen van de kam komt de ene helft van de scheringdraden boven te liggen, bij het naar beneden halen van de kam de andere helft van de draden. Op mijn vorige school, het Alfrink College in Zoetermeer, heb ik leerlingen laten weven tijdens workshops van CKV en tijdens het lustrum in 2006.



fig. 7 Banden weven

Zowel leerlingen uit de onder- als uit de bovenbouw hebben heel mooie banden geweven in een workshop van circa twee uur.

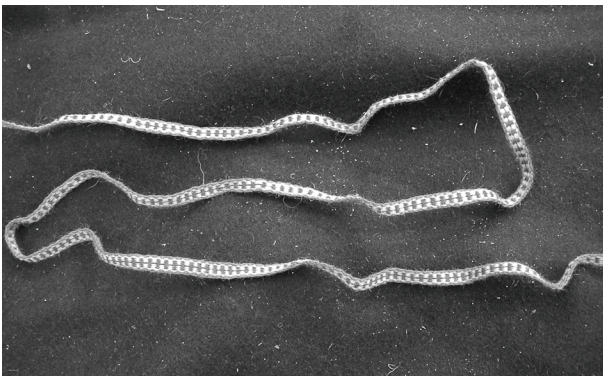


fig. 8 Voorbeeldband geweven met een weefkam

Hoewel ik daarbij vooraf een standaardpatroon gaf (waarin de leerlingen dan nog de kleuren kozen) waren er ook toen al leerlingen die hun eigen patronen ont-

wierpen en zo hun eigen zeer speciale banden maakten. Opvallend daarbij vond ik dat er steeds evenveel jongens als meiden meededen, óók in de bovenbouw. De band werd dan bijvoorbeeld voor de gitaarhoes gemaakt of als zweetband voor in het haar, zie figuur 8.

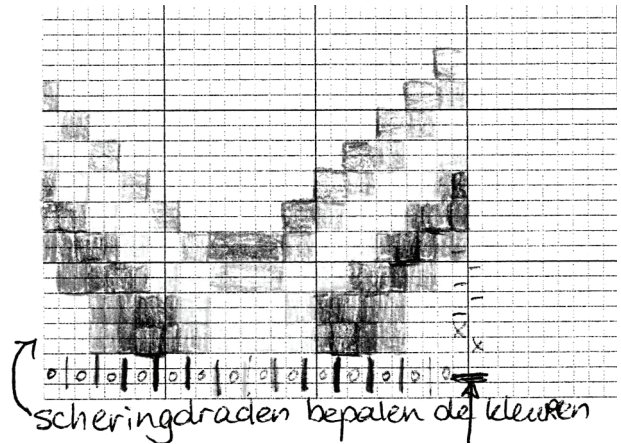


fig. 9 Een 'onmogelijk' patroon. De strepen onder de patronen geven aan waar de sleuven van de kam zitten; de rondjes waar de gaten van de kam zijn. De horizontale geel-grijze streepjes in het middelste patroon geven aan met welke kleur wordt ingeslagen. Door via deze horizontale lijntjes naar beneden te gaan tot een kruisje, kun je zien welke kleuren (schering)draden hierdoor boven komen te liggen. Dit gebeurt door de kam op te halen of neer te drukken (de twee 'slagen')

De volgende stap was om expliciet de brug te slaan naar de wiskunde. In december 2007 heb ik in mijn wiskundelessen op het Christelijk Lyceum in Delft in een eerste klas HAVO/VWO en een tweede klas gymnasium uitgeprobeerd hoe het was om leerlingen zonder weefervaring een patroon te laten ontwerpen voor een weefkam. Ik had een basispatroon voorgetekend en

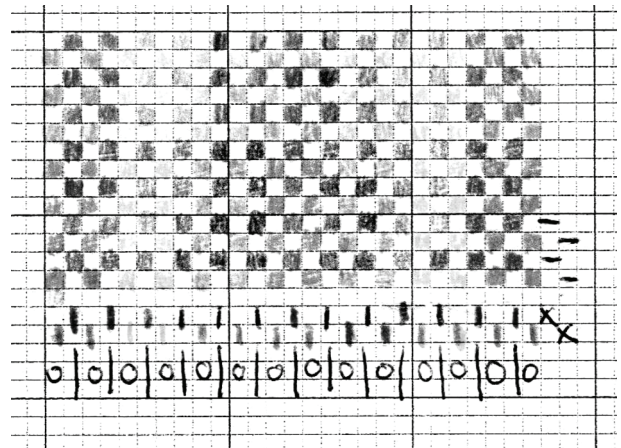


fig. 10 Ontwerp voor weefpatronen van leerlingen zonder weefervaring met de weefkam

aangegeven hoeveel scheringdraden de leerlingen mochten gebruiken. Verder heb ik in de klas een stukje band geweven, zodat het idee meer ging leven voor de leerlingen. De variaties in ingeleverde patronen waren enorm, zie figuur 9 en 10. In de eerste klas kwamen meer 'onmogelijke' weefpatronen voor dan

in de tweede klas. Onmogelijk betekent hier dat het niet mogelijk was binnen de eisen die ik had gesteld. Eén van die eisen was dat de scheringdraden niet van kleur mochten veranderen tijdens het weven. In de praktijk is dat wel mogelijk door de scheringdraden vooraf te verven maar dat is een vaardigheid die mijn weeftechnieken nog ver te boven gaat. De beloning voor de winnaar of winnares was namelijk een door mij geweven bandje in de kleuren die de leerling had gekozen. Uiteindelijk heb ik twee banden geweven; één voor elke klas.



fig. 11 Een vroegmiddeleeuwse weefkam

Tegenwoordig weef ik ook met veel jongere leerlingen in het Brede School programma van de gemeente Delft. Als onderdeel van de cursus oude ambachten leer ik leerlingen van groep 5 en 6 onder andere banden weven. Dat doe ik vanuit mijn eigen bedrijf dat ik naast mijn parttime baan als wiskundedocent heb.

Maar niet verder vertellen...: ondertussen leren ze ook een heleboel wiskunde.

*Lonneke Boels
Christelijk Lyceum, Alaka Studiebegeleiding, Delft*

Literatuur

- Beukers, H., Storteboom, M., & Beukers, H., (1975). *Het Komplete Handwerken*, deel 1, 2 en 3. *Matrix, wiskunde voor de onderbouw. Handboek klas 1 (VWO)HAVO(VMBO-T) deel A*. Uitgeverij Malmberg. *Goed gevonden. Textielvondsten uit archeologische opgravingen in de Grote of St. Laurenskerk te Alkmaar*. Uitgave gemeente Alkmaar, dienst stadsontwikkeling en beheer, afdeling monumentenzorg en archeologie.
- Østergård, E. (2004). *Woven into the Earth. Textiles from Norse Greenland*. Aarhus University Press, 2004. <http://www.textstyle.be/NL/artikels/wp-content/uploads/2006/11/keperbinding.pdf>
www.wisweb.nl

Verschenen: De man die kon rekenen

Auteur: Malba Tahan
Uitgever: Luitingh-Sijthoff
ISBN: 978 90 218 0318 0
Prijs: € 14,95

Hoe verdeel je een erfenis van 35 kamelen over drie erfgenamen? Wat is er zo bijzonder aan het getal 142.857? Hoe stel je een groep van tien soldaten op in rijen van vier? Tijdens een reis van Samara naar Bagdad wordt Beremiz Samir, een jongeman met een buitengewoon wiskundig talent, voortdurend geconfronteerd met mensen die een beroep op hem doen om allerlei rekenkundige dilemma's en ruzies op te lossen. Spelenderwijs worden de problemen telkens weer uit de weg geruimd en weet Beremiz zijn publiek te vermaken met allerhande wiskundetrucjes en spelletjes. Voor elk schijnbaar onoplosbaar probleem heeft hij een oplossing, vaak zelfs zo eenvoudig dat de lezer zich zal afvragen waarom hij er zelf niet opkwam...

Malba Tahan is het pseudoniem van Júlio Cesar de Mello e Souza (1895-1974), een van de meest gevierde

wiskundigen van Brazilië. Hij publiceerde meer dan honderd boeken, waarvan *De man die kon rekenen* (1949) het beroemdste is.



'Het zou verplicht moeten worden gesteld aan mensen die koket beweren dat ze 'he-le-maal niets' met rekenen hebben.' *de Pers*