

Potlood en rekenliniaal, soms van dezelfde fabrikant

Chris Hakkaart

Het potlood: een bijzonder instrument

Rekenliniaal en rekenmachine zijn interessante objecten. Ze werden meestal gebruikt in kantoren en bij een deel van de bevolking (zoals studenten) thuis. Naast deze attributen kunnen, afhankelijk van het type kantoor, hier ook toe behoren de typemachine, tekentafel, sjablonen, pen, potlood, puntenslijper en allerlei soorten schrijf en tekenpapier.

Het potlood is eigenlijk het allereerste object in deze reeks. Soms kijk je weleens naar wat er allemaal in de verzamelgebieden van die instrumenten gebeurt. Eens stond er in de *Skidstick* een stukje waarin het boek *The Pencil*, genoemd werd, geschreven door Henry Petroski, geboren in 1942, civiel ingenieur en professor aan de John Hopkins University, Baltimore (zie hun website met Dashboard over de COVID-19). Ik ben een beetje een fan van hem, omdat hij vele boeken geschreven heeft over de geschiedenis van engineering en falende civiele constructies. Zie zijn bekende boek: *To Engineer is Human*. Ik kan u zijn boeken aanraden. Die geven inzicht in grote onnozelheid, waardoor constructies falen.



The Pencil

Het boek *The Pencil* heb ik lang geleden gekocht (mijn druk is van 1989, waarschijnlijk uit de tijd dat ik in de USA woonde), maar ben nooit aan het lezen toegekomen. De coronamaanden bieden een mooie gelegenheid om het boek eens te lezen. Het begint wat filosofisch, maar wordt steeds interessanter als het concreter wordt. Hij beschrijft, ouderwets zeer goed gedocumenteerd (een belangrijk pluspunt in het huidige tijdperk van nepnieuws en desinformatie) het ontstaan van het potlood, de technische ontwikkeling ervan en de wereldwijde competitie. Vergelijkbaar met de ontwikkeling van de rekenliniaal.

Tijdens het lezen is het internet een handig medium voor aanvullende informatie. Omdat ik zo veel nieuwe aspecten tegenkwam leek het me aardig om het een en ander hierover in de MIR te schrijven. Per slot van rekening gebruiken we allemaal weleens een potlood (of pen of tegenwoordig een PC) om aantekeningen te maken.

De ontdekking van grafiet en de constructie van het potlood

Heel lang geleden begon men te tekenen en te schrijven met bijvoorbeeld stukken kalk op leisteen of met houten pennen op wasborden. Zo rond 1560 werd in Borrowdale, in Cumberland in Engeland, in een mijn, een glimmende, zwarte substantie ontdekt die men *zwart lood* noemde, maar in feite grafiet was. Je bleek er mee te kunnen tekenen en schrijven. Het materiaal was bijzonder goed. Vergelijkbare mijnen werden in Europa niet ontdekt. Er werden ronde staven van gemaakt, met touw omwikkeld. Daarmee had men al een soort potlood. Engeland was toentertijd toonaangevend en exporteerde naar continentaal Europa.

In 1793 brak de Engels-Franse oorlog uit en werd de export stopgezet.

Europa had een probleem met het vinden van vergelijkbaar goede mijnen waar grafiet als één geheel uit kwam. De Fransman Conté kwam met een oplossing. Hij maalde grafiet fijn, vermengde het met klei, rolde het tot een enkele millimeters dikke streng, droogde en bakte die en plaatste hem in een houten houder. Hiermee was het prototype van het huidige potlood ontstaan.

Het fijngemalen grafiet werd ook gebruikt als smeermiddel en door pottenbakkers, om potten te loden of te glazuren. Daar komt het woord *potlood* vandaan.

Er is in boeken en op internet het nodige te vinden over diverse potlood gerelateerde aspecten. Websites waarvan ik gebruik van heb gemaakt, staan aan het einde van dit artikel vermeld.

Producent Viarco

In 2016 bezocht ik in Portugal de enige potlodenfabrikant *Viarco*. Zij produceren sinds 1907, in een oude fabriek, nog handmatig potloden volgens de Conté-methode. Bijgaande foto's tonen het productieproces met de oude machines.

Plankjes worden op maat gezaagd en van groeven voorzien. Zie figuur 1. De groeven worden van lijm voorzien, waarna de strengen er in worden gelegd. Eenzelfde plankje komt er als contramal boven op, waarna het geheel in een pers wordt gelegd. Zie figuur 2.

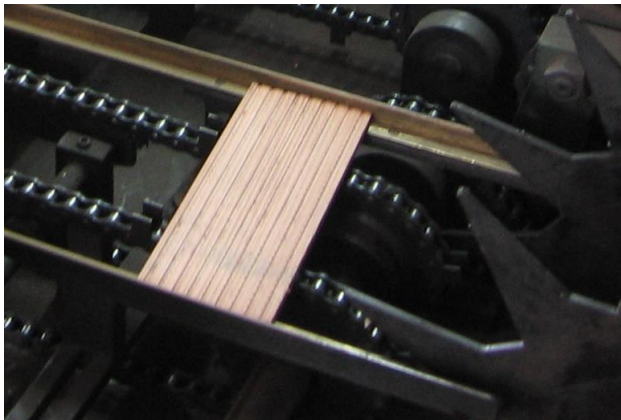


Fig. 1. Plankje met gleuven voor de stift.



Fig. 2. Twee gelijmde helften onder druk.

De lijm zorgt ervoor dat zowel de streng als de plankje één geheel gaan vormen. Uit de plankjes worden vervolgens potloden gezaagd, soms rond, soms zeshoekig, een vorm die voorkomt dat het potlood weg kan rollen. Er zijn zelfs fabrikanten die driehoekige potloden aanbieden, die naar verluid beter in de hand liggen, maar wel meer grondstoffen vergen.

Het potlood wordt daarna uit grote trechters door een mal geduwd, waardoor ze over de gehele lengte van verf voorzien worden. Zie figuur 3. Die handeling kan diverse keren herhaald worden.



Fig. 3. Elk potlood uit de container gaat door de verfstraat.

Een merknaam of andere print kan er (handmatig) op gedrukt worden. Vaak heeft het einde een andere kleur en wordt een hele groep potloden tegelijkertijd met hun kont in een bak verf geduwd. Zie figuur 4.

Fig. 4. Bovenstuk van potlood in groen verfbad.

Figuur 5 toont een foto van het fabriekje zojuist gereed gekomen potloden.

In gewone potloden wordt een ronde streng toegepast. Timmermanspotloden hebben een bredere ovale streng, zoals op de foto in figuur 6 te zien is.



Fig. 6. (Rechts). Drie ovale timmermanspotloden met brede stift.

In 1760 begon *Kaspar Faber* potloden thuis te fabriceren en te verkopen. In 1784, na zijn overlijden, nam zijn zoon Anton Wilhelm het bedrijfje over. Zo ontstond de firmanaam *A.W. Faber*.

Concurrentie

Net zoals bij de rekenlinialen, hield elk bedrijf zijn productieproces geheim. Concurrenten probeerden erachter te komen, maar zelfs beschrijvingen in encyclopedieën waren zeer summier.

In de USA waren Engelse potloden verkrijgbaar. Rond 1800 was er in Concord (bij Boston) een dame die grafiet vermaalde en vermengde met iets dat leek op lijm, waardoor zij in staat was met iets met potloden vergelijkbaars te maken. Haar naam is onbekend, maar ze wordt gezien als de eerste producent(e) van Amerikaanse potloden.

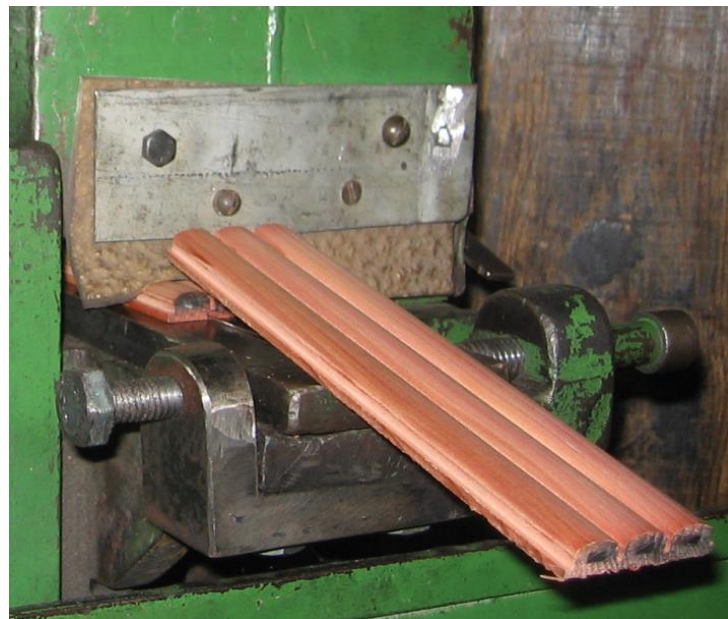
William Munroe, een meubelmaker en klokkenmaker, vond dat er in die branche te weinig omzet viel te genereren. Hij zocht naar wat anders. In 1812 probeerde hij het Conté-proces na te maken, zonder exact de details te kennen. Ondanks dat hij problemen had om goed grafiet en cederhout te verkrijgen, lukte het hem om potloden te produceren en in Boston te verkopen aan een handelaar, die ook Europese potloden verkocht. Inmiddels begonnen John, en zijn zoon Henry David Thoreau, ook uit Concord,



Fig. 5. Voorraden geverfde potloden

Kaspar Faber

Niet alleen in Frankrijk zocht men naar methoden om potloden te fabriceren, ook in Duitsland ontstonden kleine bedrijfjes, maar in vergelijking met de Engelse en Franse potloden was de kwaliteit van de Duitse laag. Veel bedrijfjes waren gesitueerd in de buurt van Stein bij Neurenberg. De banden tussen de fabrikantenfamilies waren sterk doordat er veel onderling werd getrouwd.



potloden te maken. Het was een proces van vallen en opstaan, maar uiteindelijk werd hun productie van potloden succesvol.

Op een gegeven moment ontving Thoreau van drukkerij Smith & McDougal in Boston een geheime bestelling voor uitsluitend grafiet, iets dat zich geregeld herhaalde. De omzetten waren dusdanig, dat de potlodenfabricage bijzaak werd. Bovendien was de potlodenhandel grotendeels door Duitsland overgenomen. Na enige tijd bleek dat het grafiet gebruikt werd in het drukproces.

In de negentiende eeuw ging de productie van potloden in Europa en Amerika door, waarbij A.W. Faber toonaangevend werd. Lothar Faber, zoon van A.W. Faber, was vanaf 1851 directeur van de Alibert-mijn in Siberië, waar goede grafiet werd gevonden, waarmee zowel harde als zachte potloden te fabriceren waren.

In 1846 opende Lothar een verkoopkantoor in New York en in 1852 begon zijn broer Eberhart er een onafhankelijke productielocatie. Johann Faber, de jongere broer van Lothar, was hoofd van de engineering- en productieafdeling. Hij ging in 1876 met pensioen.

Omdat hij vond dat bij A.W. Faber de productie met de hand te ouderwets was, richtte hij zijn eigen potlodenfabriek op met moderne machines en grafiet van goede kwaliteit uit andere locaties in Siberië. Zowel juridisch als op PR-gebied ontstond er een strijd tussen de verschillende namen Faber.

Er kwam meer concurrentie, dit keer van de Hardtmuth Company, die met het succesvolle en kwalitatief zeer goede Koh-I-Noor potlood op de markt verscheen. De kleur geel die daarbij gebruikt werd is nog steeds een kleur die kwaliteit uitstraalt.

In 1872 verkreeg de Eagle Pencil Company uit de USA een patent om een vlakgum op het eind van een potlood te monteren met een *ferrule*, een metalen klembuisje. Bij goedkope potloden was dit buisje van aluminium, bij duurere exemplaren van koper en geschilderd. Het potlood met vlakgum werd uiteindelijk veel meer in de USA verkocht dan in de rest van de wereld. Een typisch Amerikaans product.

Een ander opmerkelijk feit is, dat in Europa de potloden voornamelijk geslepen werden verkocht, terwijl dat in de USA niet het geval is.

In de negentiende eeuw begonnen in Amerika meerdere bedrijfjes potloden te maken, bijvoorbeeld Joseph Dixon, die in 1866 een patent verwierf voor een potlodenmachine. Edward Weissenborn startte de American Lead Pencil Company, met Venus als handelsnaam.

Om de Amerikaanse markt te beschermen (de huidige USA-politiek is niets nieuws) introduceerde de regering in 1876 een importbelasting op buitenlandse potloden. Desondanks ging het hevige gevecht om beheersing van de potlodenmarkt door. Dat zette alle fabrikanten er toe aan om steeds hun productie-methoden te verbeteren.

WO-1 gaf het potlood een impuls, omdat de militairen veel potloden gingen gebruiken, die veelal uit de USA kwamen. Na WO-1 moest A.W. Faber daardoor een stapje terugdoen.

Ontwikkelingen gingen overal door. Zo kwamen er naast ronde potloden, die gemakkelijk weggrollen, hexagonale (zeskantige) potloden (efficiënt te produceren) en het driehoekige potlood, dat veel materiaal verbruikt, maar het best in de hand ligt.

In 1873 introduceerde A.W. Faber het hervulbare, mechanische potlood. Voordeel ervan is dat het geen hout vereist. Ter informatie, vanaf 1882 begon A.W. Faber met de productie van rekenlinialen.

Er waren ook andere ontwikkelingen. Begin 20^e eeuw kwam het kleurpotlood op de markt, dat overigens geen grafiet bevat, maar meestal *was* met een kleurstof.

Technisch tekenen

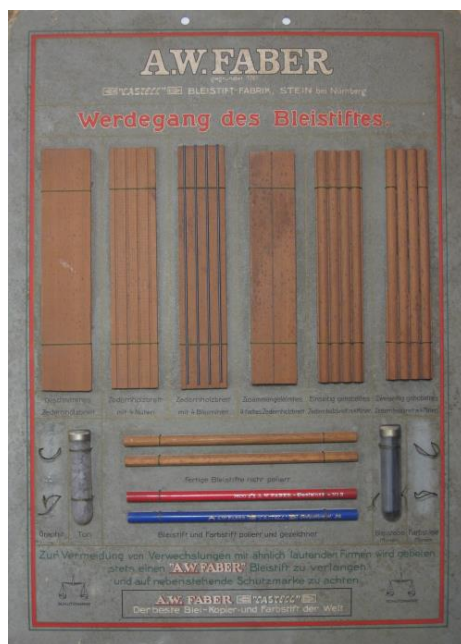
Gewoonlijk werden technische tekeningen met potlood opgezet en met inkt overgetrokken, wat veel werk is. Als alternatief daarvoor kwamen substituten voor papier op de markt. Daarvoor waren weer speciale potloden vereist, maar het tijdrovende inkten was niet meer nodig. Daarnaast was het substitueert

als origineel beter te bewaren dan papier. Namen uit de beginperiode zijn *Mylar polyester film* van Dupont, *Herculene* van Keuffel & Esser Company en *Duralar* van Staedtler. Deze namen vinden we ook in de rekenlinialenwereld!

Familiebanden

In de potlodenindustrie trouwden veel families met elkaar, waaruit blijkt dat er veel onderlinge verbanden waren. Zo trouwde Wilhelm, de zoon van Lothar met Bertha, de dochter van zijn oom Eberhart Faber, de potlodenbaron in New York. Wilhelm overleed eerder dan zijn vader Lothar. De dochter van Wilhelm, en kleindochter van Lothar, Ottilie trouwde in 1898 Alexander zu Castell Rudenhausen, waaruit de naam A.W. Faber-Castell ontstond.

In 1931 werd de Johann Potlodenfabriek door A.W. Faber-Castell overgenomen. In 1988 nam de A.W. Faber-Castell Company de Amerikaanse Eberhart Faber Company over.



Productiestadia

Van A.W. Faber bezit ik een plaat met de verschillende productiestadia van potloden. Zie figuur 7. Het buisje met de ruwe grafiet ontbreekt, dat van klei is wel aanwezig. Ook aanwezig is het buisje met gemalen grafiet, maar dat van het pigment ontbreekt. Gekleurde potloden bestaan uit klei met een pigment. Vroeger was dat een natuurlijk pigment, tegenwoordig kan het in laboratoria gemaakt worden. De stift werd vaak van een waslaag voorzien. Gekleurde potloden zijn zwakker dan grafietpotloden. Een viertal eindexemplaren zijn aanwezig, zowel vernist als van een verflaag voorzien. De no. 2 is het meest gebruikte potlood.

Fig.7. Het potlood in diverse productiestadia.

Hardheid

De hardheid van het potlood wordt bepaald door de verhouding van grafiet en klei. Hoe groter de kleihoeveelheid, des te harder het potlood. Het bereik loopt van *zacht*, 6B tot B, via *gemiddeld*, HB, naar *hard*, van H tot 6H. Dit is de in Nederland gebruikelijke codering. In andere landen worden andere coderingen gebruikt. Bijgaande tabel in figuur 8 vergelijkt een aantal Amerikaanse en Europese hardheden.

Amerikaans	Europees
#0	2B
#1	B
#2	HB
#2½	F
#3	H
#4	2H

Fig. 8. Diverse hardheden van een potlood in Amerikaanse en in Europese notaties.

De voorkeur voor een gummetje aan de bovenkant van het potlood lijkt gebieds-gebonden te zijn. Amerikanen prefereren een gummetje, Europeanen en andere landen minder.

Zo ook het al dan niet slijpen van een punt aan het potlood. Wanneer een doos potloden gekocht wordt, zijn de potloden meestal al geslepen. Bij losse verkoop moet de gebruiker meestal zelf het potlood slijpen.

Het slijpen door de fabriek gaat zeer snel en efficiënt met een roterende schuurmachine. Zie figuur 9. Voor kantoor en thuisgebruik werden allerlei potloodslijpers, ontwikkeld, al dan niet elektrisch. Potloodslijpers vormen een wereld van patenten.

Na WO-1 werd het potlood ook wetenschappelijker onderzocht. Er kwamen engineering studies naar de sterkte van de potloodpunt, de doorbuiging van stiften van verschillende sterkte, enzovoorts. Op congressen werd hierover gepresenteerd en gediscussieerd.



Fig. 9. Machinaal potloden slijpen in de fabriek.

Pas na WO-2 kwam er in Nederland een potlodenfabriek op verzoek van de Nederlandse overheid om onafhankelijk te worden van het buitenland. Vergelijk dit met de huidige situatie waarbij Nederland voor vele medische producten geheel afhankelijk is van het buitenland. *Bruynzeel*, dat al decennia lang houten producten produceerde, werd hiervoor benaderd en begon een potlodenfabriek.

Veel merken

Overal op de wereld waren er potloodfabrikanten die vanwege marktomstandigheden werden overgenomen of fuseerden. De huidige namenlijst is te lang om ze hier allemaal te noemen. Een zoekactie thuis levert bijgaand plaatje op, met diverse merken en typen. Zie figuur 10.



Fig.10. Diverse merken potloden.

We zien in figuur 10:

- Faber Castell, van het type Castell, een standaard potlood.
- A.W. Faber kleurenpotlood, zonder grafiet.
- A.W. Faber, driehoekig potlood dat het beste in de hand zou liggen.
- Eberhard Faber, een potlood uit de U.S.A.
- Een ongeverfd potlood met gummetje.
- Een timmermanspotlood, dat een ovale stift heeft.
- CARAN D'ACHE potlood uit Zwitserland.
- Bruynzeel-potlood uit Nederland.
- Gilbert A Paris potlood.
- LYRA uit Duitsland.
- Potlood uit China met vlakgum.

Verenigingen

Er ontstonden verzamelaarsverenigingen, zoals de *American Pencil Collectors Society* en de *British Writing Equipment Society*, om informatie en kennis over potloden uit te wisselen.

Bijzonderheden

Bij elk product, in dit geval het potlood, ontstaat op een gegeven moment de interesse naar bijzonderheden.



Fig. 11. Oudste, bekende potlood.



Fig. 12. Oudste, bekende rekenliniaal.

Het oudste, bekende potlood is gevonden in het dak van een zeventiende-eeuws huis in Duitsland. Zie figuur 11. Het behoort nu tot de collectie van Faber-Castell. Ter vergelijking, de oudste, bekende rechte rekenliniaal zou de Bissaker uit 1654 zijn, die in het Science Museum ligt. Zie figuur 12. De oudste, bekende ronde rekenliniaal zou van Elias Allen uit 1634 zijn.



Fig. 13. Langste potlood, ca. 20 m.

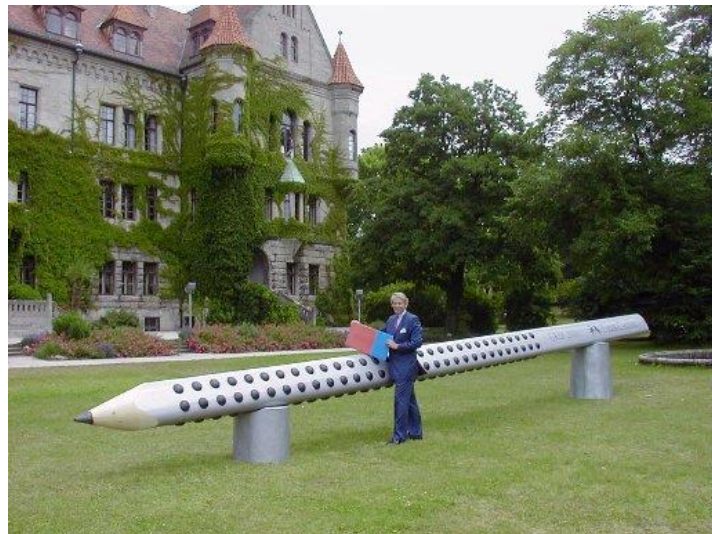


Fig. 14. Langste potlood, lengte 12 m.

Het langste potlood, met een *hoogte* van circa 20 m, staat in Maleisië bij het kantoor van Faber-Castell. Zie figuur 13. Een iets kleiner exemplaar, met een lengte van 12 m, ligt in Duitsland, eveneens bij Faber-Castell. Zie figuur 14.

Ter vergelijking, de langste, bekende rechte rekenliniaal is er een van 106,8 m die eenmalig in 2004 of 2006, door Solberg en Jay, werd uitgelegd op straat. Zie figuur 15. De langste ronde rekenliniaal is de Colossus Mark 2, met een lengte van 266 m, gebouwd door Jim Bready. Zie figuur 16.

Maar er is altijd baas boven baas. Staedler Mars GmbH & Co heeft een commercieel beschikbaar kleurenpotlood gemaakt, van het nieuwe WOPEX-materiaal. In 2015 waren ze in staat om met een speciale productiemethode een zeer lange versie te construeren, van maar liefst 459,97 m. Ze hadden

wel veel mensen nodig om dat potlood te dragen. Zie figuur 17. Mij is niet duidelijk of er ook hout om de kern zit.

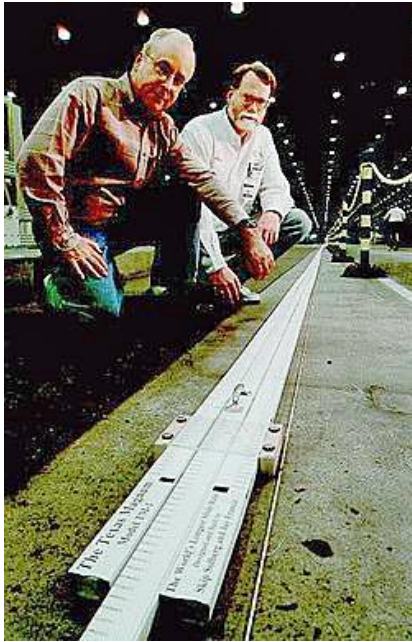


Fig.15. Langste rechte rekenliniaal.
Lengte 106.8 m.

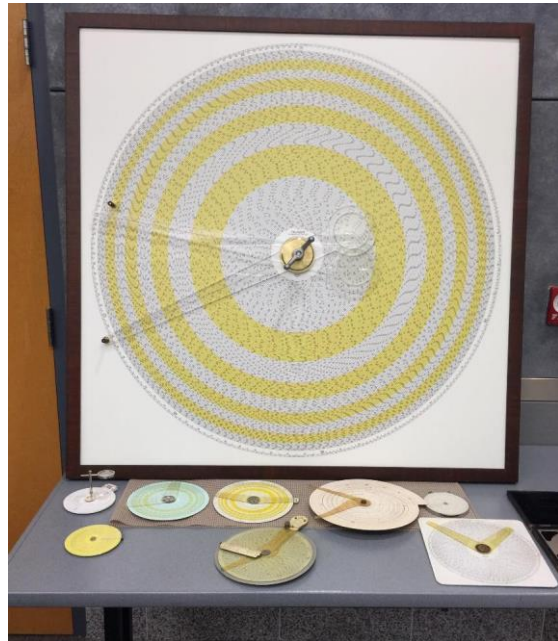


Fig. 16. Langste ronde rekenliniaal, 266 m.



Fig. 17. Potlood van Staedler, met een lengte van 459,97 m.

En als je in het Guinness Book of Records staat, dan is dat weer een uitdaging voor anderen. BIC uit Frankrijk, bekend van ballpoints, maakte in 2017 een potlood van 1091,99 m met een kern uit grafiet en gerecycled polystyreen, waardoor die buigbaar werd. Zie figuur 18. Duidelijk is dat de ontwikkeling van nieuwe materialen, gedurende de laatste decennia, extrapolatie van bestaande producten mogelijk maakt.

Linkshandige potloden

Soms kom je tijdens een literatuurstudie, zoals deze over potloden, een onderwerp tegen waarvan je in eerste instantie denkt *hoe verzin je het*, maar de vraag uiteindelijk toch legitiem is. Zo is er in de potloodwereld de vraag gesteld of er potloden zijn, speciaal voor linkshandigen. Er zijn immers toch ook scharen voor linkshandigen? Men is niet verder gekomen dan een pagina uit een brochure van The Dixon Ticonderoga Company, waarin wordt gesteld dat rechtshandige potloden de opdruk van punt naar

vlakgom hebben. Er is niet vastgesteld dat dit bij linkshandige potloden anders zou zijn. Natuurlijk komt de vraag dan op of er rekenlinialen zijn voor linkshandigen. Weet iemand hier iets over?



Fig. 18. Potlood van BIC, met een lengte van 1091,99 m.

Fabrikant van rekenlinialen

Om tot slot terug te komen op de titel van dit artikel, een diepgaand onderzoek heb ik niet gedaan, maar de enige fabrikant, die zowel potloden als rekenlinialen heeft geproduceerd, is - denk ik - Faber-Castell en zijn voorgangers. K&E heeft potloden onder hun naam verkocht, maar op dit moment is bij mij niet bekend

of ze zelf ook daadwerkelijk potloden geproduceerd hebben.

Er bestaan mechanische potloden (dus waar alleen de stift een potlood is) met een rekenliniaalfunctie. Een interessante website waar een aantal is afgebeeld is <https://www.sliderulemuseum.com/Pencils.htm>

Bronnen

The Pencil, Henry Petroski

<https://historianet.nl/cultuur/de-geschiedenis-van-het-potlood>

<https://taaluniebericht.org/artikel/waarom-heet-een-potlood-potlood>

https://static1.squarespace.com/static/53ee77a4e4b0b87c6599f2c7/t/5ad916c68a922d5933001a18/1524176586329/2018_04_08_De+Volkskrant.pdf

<https://www.24papershop.com/blog/geschiedenis-van-faber-castell.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Eberhard_Faber_Pencil_Factory

http://dlib.nyu.edu/findingaids/html/bhs/arc_028_eberhard_faber/bioghist.html

<https://fredspencils.wordpress.com/2012/07/15/johann-faber/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Pencil>

<https://nl.wikipedia.org/wiki/Bruynzeel-Sakura>

<http://www.pencilpages.com/misc/apcs.htm>

<https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co60116/slide-rule-by-robot-bissaker-slide-rule>

<http://www.mhs.ox.ac.uk/collections/imu-search-page/record-details/?thumbs-on&irn=1472&TitInventoryNo=40847>

https://en.wikipedia.org/wiki/Elias_Allen

<https://www.neatorama.com/2006/09/22/worlds-longest-slide-rule-texas-magnum/>

<https://granitegeek.concordmonitor.com/2018/01/17/new-hampshire-worlds-longest-slide-rule-320-feet/>

<https://osgalleries.org/longscale/showpictures.cgi?match=11006>

<http://www.oughtred.org/meetings/2017AnnualOSMeetingReport.pdf>

<http://www.pencilpages.com/misc/trivia.htm>

https://www.worldrecordacademy.com/biggest/longest_pencil_Staedtler_breaks_Guinness_World_Records_record_215417.html

<https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/longest-pencil>

<http://news.bio-based.eu/from-pencils-to-colored-pencils-tpe-in-wopex-pencils-from-staedtler/>