



Rekenliniaal Wint Marktaandeel



Kip of Ei?

Het ligt in de rekenaard van de rekenliniaal dat vóór de komst van de rekenmachine zij overal voor wetenschappelijke en zakelijke doeleinden waren ingezet. Voor bepaalde vakgebieden, denk bijvoorbeeld aan de Electro en Chemisch uitvoeringen van veel fabrikanten, waren speciale rekenlinialen op de markt gebracht. Maar andersom was ook mogelijk - bepaalde bedrijven hebben de rekenaard van de rekenliniaal voor een commerciële toepassing gebruikt.

Jacht op Huisbrandolie

Op het eind van de 50er en begin van de 60er jaren werden in Nederland op grote schaal Centrale Verwarmingsinstallaties (CV), gestookt met huisbrandolie (gasolie), door particulieren aangeschaft. Gelijkertijd werden ook veel bestaande kolen/cokes gestookte CV's voor het gebruik van huisbrandolie omgebouwd [1].

Shell Nederland Verkoop (SNV) zag deze trend en besloot zoveel mogelijk van de nieuwe markt voor huisbrandolie naar zich toe te trekken. Maar er was een probleem. SNV had een aantal Stooktechnisch Adviseurs in dienst, maar hun kennis was gericht op de industrie en groot gebruikers. Deze mensen konden niet gelijktijdig de particulier gebruikers bedienen. Dus werd begin van der 60er jaren een nieuwe, aparte groep van een 10-tal huisbrandolie inspecteurs opgericht. Nadat deze groep ketel- en tankfabrieken hadden bezocht, leerden zij hoe zij een CV installatie konden meten en controleren op het gebruik. Geslaagde inspecteurs werden uitgerust met een fraaie documentatiemap, een meetkoffer (CO₂ analyse apparaat, een schoorsteen temperatuurmeter en een roetmeter) en een speciaal voor Shell gefabriceerde, stooktechnische rekenliniaal.

Stookliniaal van Shell

Als een particuliere klant voor Shell huisbrandolie had gekozen, konden zij hun installatie door een Shell inspecteur laten doormeten om zodoende het juist functioneren of rendement van de installatie te bepalen. Het rendement is de belangrijkste berekening van een CV installatie [2]. Met behulp van hun meetapparaten en de plastic duplex zakrekenliniaal (190x27x6 mm) van Shell, konden de inspecteurs eenvoudig het verbrandingsniveau of anders gezegd, hoe optimaal de afstelling was, van de installatie uitrekenen.

Hoewel de liniaal met uitzondering van "Modèl Déposé" op de achterkant, niet gemarkeerd is, maakt de kwaliteit van het ontwerp, de constructie van de looper en het feit dat alle schalen en nauwkeurige markeringen met een fotochemisch proces zijn aangebracht, het vrijwel zeker dat het door de Franse fabrikant, Graphoplex, voor Shell gemaakt is [3]. Bovendien kan de vorm van Shell's handelsmerk, de "jacobsschelp", zichtbaar op de voorkant van de liniaal (zie Fig. 1) de herkomst van deze liniaal bevestigen. Het "schelp beeldmerk" is een eer aan de oorspronkelijke handelwijze toen de firma Shell in 1830 was opgericht - Japanse sierschelpen [4]. Pas op het einde van de negentiende eeuw begon Shell in olie te handelen. Het eerste schelp beeldmerk was een platschelp maar vanaf 1904 is de vorm altijd een weerspiegeling van de schelp soort Pectens met groefjes geweest. Over de jaren is de schelp een aantal malen gemoderniseerd - een beeldmerk dat met de tijd mee kan is natuurlijk goud waard.

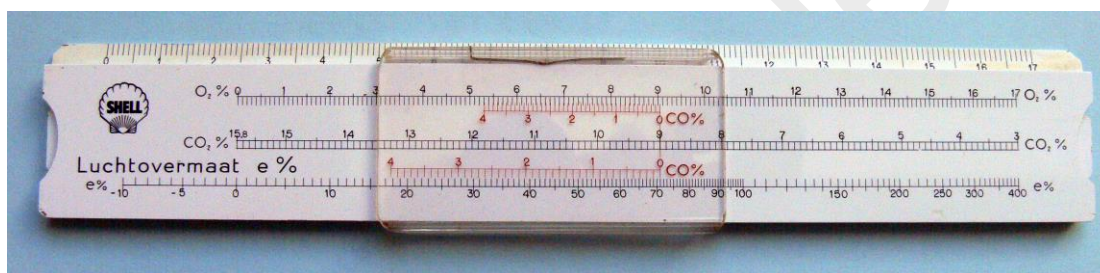


Fig. 1: **Shell Stookliniaal - voorzijde met looper**
(n.b. de 19cm schuine zijde is het bewijs dat dit de voorzijde is!)

De vorm van de schelp op de linkerkant en op het bijbehorende etui dateert van de periode 1955 tot 1961 [5]. Maar op een ander exemplaar is de schelp op het etui van de periode 1948 tot 1955 - misschien een prototype of een exemplaar uit een eerste serie? De schaal aanduiding op twee exemplaren is in het Nederlands maar op een derde, in het Frans. Maar behalve het bijzondere toepassingsgebied, heeft deze rekenliniaal van Shell een aantal eigenaardige eigenschappen. Het meest opvallende is dat de "gesloten lichaam" constructie is omgedraaid - met andere woorden de verschuifbare dubbelzijdige tong (zie: Fig. 2) is slechts met de schalen op de achterzijde van de liniaal te gebruiken. Dit in tegenstelling tot de looper (met één haarlijn en twee indexen) die uitsluitend met de drie schalen op voorzijde te gebruiken is. Twee van de schalen (voor O₂% en CO₂%) zijn niet logaritmische maar de derde schaal (voor Luchtvermaat e%) is wel logaritmisch.



Fig. 2: Shell Stookrekenliniaal - achterzijde en schuifbaar tong

Alle schalen op de achterzijde (voor $CO_2\%$, temperatuur, H_v calorische bovenwaarde en H_s calorische onderwaarde) zijn logaritmisch.

Het vermoeden is dat slechts circa 50 Shell stooklinialen ooit waren gemaakt. Dus volgens de "R-Factor" van Herman van Herwijnen (1929-2004) is het een RRR rariteit onder de rekenlinialen [6].

Werken met de Stookliniaal van Shell

Huisbrandolie bestaat hoofdzakelijk uit 84.9% Koolstof (C), 11.9% Waterstof (H), 2.6% Zwavel (S) en 0.6% Stikstof (N) en diversen. Door een 7 mm gaatje in de metalen schoorsteen boven de CV ketel te boren bepaalde de inspecteur vervolgens de schoorsteentemperatuur, het CO_2 gehalte in de rookgassen en deed een roetmeting om te controleren of er geen overmaat aan verbrandingslucht werd toegevoegd. Daarna was het gaatje met een passend boutje afgesloten.

Met de voorzijde van de liniaal wordt het verband tussen CO_2 , O_2 , CO en Luchtvermaat $e\%$ voor huisbrandolie bepaald. De schaalverdelingen op de voorzijde zijn op twee hoofdformules gebaseerd [7]:

$$a = a^\circ - \left(1 - \frac{79}{4200} a^\circ\right) \beta - \frac{a^\circ}{21} \omega$$

$$21 \frac{e}{100} \frac{V_1}{V_g} = \frac{a^\circ}{a + \beta} \left(\omega - \frac{\beta}{2}\right)$$

Waarbij a° aangeeft het CO_2 gehalte,
 V_1 het volume lucht in nm^3/kg ,
 V_g het volume rookgassen in nm^3/kg ,
 alles gerekend bij een verbranding zonder overmaat lucht.

Op zich, kon het gebruik van de liniaal worden uitgebreid voor ieder andere brandstof met een gering stikstofgehalte.

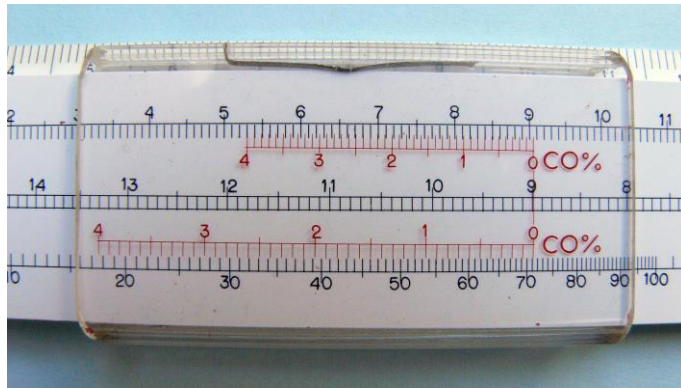


Fig. 3: instelling om de verbranding en luchtvermaat te controleren

Bij het verbranden van huisbrandolie is bijna geen CO gevormd. Dus de verhouding tussen de CO_2 en O_2 was doorslaggevend. De geringe CO waardes van 0 to 4% kon via één van de twee indexen op de looper ingesteld. Om het rendement van een CV te controleren wordt de haarlijn van de looper op de gemeten $CO_2\%$ waarde gezet. Daarna kon de gewenste $O_2\%$ waarde via de bovenste $CO\%$ index afgelezen. Zoals staat uitvergroot bij Fig. 3, bij een gemeten CO_2 waarde van 9% en een gemeten CO waarde van 1%, had de $O_2\%$ 8.1 moeten zijn. Met hetzelfde instelling van de looper maar nu in samenhang met de onderste CO index, kon de gewenste roetmeting afgelezen worden. In dit geval met en gemeten CO waarde van 1% kon de gemeten roetmeting met de afgelezen luchtvermact e% waarde van 53% worden vergelijken.



Fig. 4: instelling om het schoorsteenverlies te controleren

Met de achterzijde van de liniaal kan het verband tussen rookgastemperatuur, CO_2 en schoorsteenverliezen ten opzichte van de verbrandingswaarde (H_v) of stookwaarde (H_s) berekend. De schalen zijn gebaseerd op de tabellen van de Frans mineraloog, François-Ernest

Mallard (1833-1894) en de Frans chemicus, Henry Louis Le Chatelier (1850-1936).

Dankzij een pijltje op de schuifbare tong, is een looper niet nodig om de berekening uit te voeren. Door middel van de zijde van de schuifbare tong te kiezen, kan met temperatuur waarden in °C of °F gerekend. Zoals staat uitvergroot bij Fig. 4, bij een gemeten temperatuur van 250 °C in te stellen tegen een gemeten CO₂ waarde van 9%, is de schoorsteen verlies iets meer dan 20% als verbrandingswaarde (Hv) of iets meer dan 15% als stookwaarde (Hs).

De inspecteurs wist dat het norm voor het netto-stookwaarde-rendement van een CV was 80%, met andere worden een schoorsteenverlies van slechts 20% of lager was goed.

Andere Stooktechnische Linialen?

In de ketel en verwarming branche bestaat een rijkdom van schuifkaarten voor pompen, enz en ook een aantal speciaal ontworpen linialen - bijvoorbeeld de "Domestic Central Heating Calculator" van de Engelse fabrikant Mear. Er is echter geen vergelijkbaar model t.o.v. het voor Shell ontwikkelde model. Toevalligerwijs heeft de enige rekenliniaal met enigszins overkomsten met de Shell stooklinialen, ook zijn oorsprong in Nederland.

Faber-Castell heeft voor de *Stichting Vakcursus Verwarmingsartikelen En Kookapparatenhandel* uit Leiden een rekenliniaal voor lokale verwarming gefabriceerd - model 57/69. Omdat deze liniaal in een speciale opdracht was ontwikkeld, komt zij in geen enkele catalogus van Faber-Castell voor [8].

Deze plastic enkelzijdige rekenliniaal (298x40x5.5 mm) dateert ook uit het begin van de 50er jaren. Op de werkwijze achter het ontwerp van deze liniaal is zelfs een Nederlands octrooi (No. 81186) op 16 april 1956 uitgegeven. Maar in tegenstelling tot de Shell rekenliniaal voor CV installaties, is deze liniaal bedoeld om op een zeer vernuftige manier een geschikte capaciteit voor een installatie uit te rekenen.

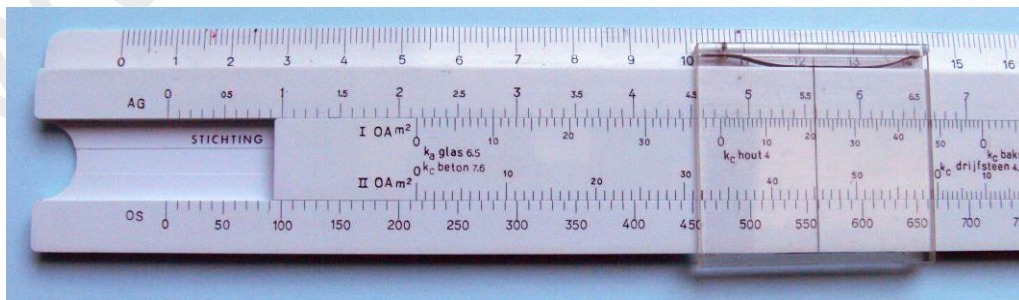


Fig. 5: Faber-Castell 57/69 van 1951 – linkervoorzijde met schuifbaar tong en schaal aanduiding

De achterzijde van de liniaal en zelfs de achterzijde van de tong bestaan uitsluitend uit tabellen.

Tenslotte

Ik kon niet meer achterhalen hoeveel van de nieuwe markt voor huisbrandolie Shell uiteindelijk in handen had. Maar uit bronnen van Shell gepensioneerd is duidelijk dat een flink marktaandeel voor huisbrandolie was door het initiatief met inspecteurs gewonnen. Bovendien konden zij ook bevestigen dat de stookliniaal van Shell een groot succes was en de opgerichte groep van huisbrandolie inspecteurs voor particulieren zeker tot 1965 (en mogelijk zelfs langer) is actief geweest.

Met dank aan:

De volgende mensen (vermeld op alfabetische volgorde) hebben een belangrijke rol in de tot stand komen van dit artikel gespeeld:

- **Rob Groeneveld** voor een exemplaar van de Shell Stookliniaal en informatie over zijn werk als een Shell huisbrandolie inspecteur,
- **H. Heetveld** voor een Frans exemplaar van de Shell Stookliniaal,
- **J. Kruisdijk** voor een exemplaar van de Shell Stookliniaal met de bijbehorende gebruiksaanwijzing en het boek "*Volautomatisch Olie Stoken*",
- **Otto van Poelje** voor het aanwijzen van het bestaan van de Stookliniaal van Shell en in verbinding brengen met Dhr. J. Kruisdijk,
- **IJzebrand Schuitema** voor een kopie van de gebruiksaanwijzing voor de Faber-Castell model 57/69 Capaciteitsliniaal.

Referenties

1. Privé correspondentie met Rob Groeneveld, 2002-2003.
2. W. Heybroek: "*Volautomatisch Olie Stoken*", Spruyt, Van Mantgem & De Does N.V. - Leiden, Bldz 107.
3. Dieter von Jezierski: "*Slide Rules a Journey Through Three Centuries*", Astragal Press, ISBN 1-879335-94-8, USD 23.50, 2000, Bldz 69.
4. Shell: "*De Geschiedenis van de Schelp*", Over Shell in Nederland - www.shell.nl .

5. Wouter Eenhorst: "*Schelpen Met Oren*", Shell-Venster, Januari/Februari 1993, Bldz 1.
6. David Rance: "*Rare As A ... Pouch Clp!*", UKSRC Slide Rule Gazette ISSN 1472-0000, Issue 7 GBP 10.00, Autumn 2006, BLdz 77.
7. Shell Nederland Verkoop: "*Aanwijzingen Voor Het Gebruik Van De Shell Liniaal Ter Controle Van De Verbranding*", A5 foldertje van vier bladzijden
8. Privé correspondentie met Dieter von Jezierski, 2004-2005.