

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
4  
K  
94

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,  
TE NAALDWIJK.

Verslag van de tweedaagse cursus op 22-23 Oktober 1947 te 's-Gravenzande in  
het Instituut voor Warmteconomie.

door:  
P.A.Kruyk.

Naaldwijk, 1947.

2242104

VERSLAG TWEE-DAAGSE CURSUS OP 22 - 23 OCTOBER TE 's-GRAVENHAGE  
IN HET INSTITUUT VOOR WARMTEECONOMIE.

Bij de opening van deze cursus, waaraan vijf personen deelnamen, wees de Directeur van het Instituut, Dh. Wiertz, op het grote belang van het economisch stoken. Vooral op de diverse kwekerijen te Aalsmeer en in het Westland, is het rendementspercentage van de meeste ketels zeer laag. In vele gevallen is dit met betrekkelijk weinig moeite en kosten te verbeteren. Vooral uit de analyse van de rookgassen, kan meestal worden vastgesteld, wat de oorzaak van een laag rendement is. Het ligt dan ook in de bedoeling, dat de aan de cursus deelnemende personen in het bezit van enige instrumenten gesteld worden, om deze onderzoekingen te verrichten. Op de eerste dag zal men hen theoretisch en praktisch met deze apparaten vertrouwd maken. Dh. Wiertz wenste vervolgens de cursisten veel succes toe.

Bij verbranding van de diverse brandstoffen in de ketel, moeten we er zorg voor dragen, dat de ketel niet te veel lucht gebruikt. Er moet worden getracht, de brandstof met zo weinig mogelijk lucht te verbranden, zonder dat hierbij brandbare gassen ontwijken, zoals  $C O$ , koolwaterstoffen, roet, enz. Alle brandbare stoffen kunnen 'n verlies aan vluchtige stoffen geven, behalve coques. Getracht moet worden het  $\% C O_2$  in de rookgassen zo hoog mogelijk op te voeren. Theoretisch kan dit 20% bedragen. Komen we echter in de praktijk tussen 10 en 12½%, dan is dit als goed aan te merken. De temperatuur van de rookgassen en de belasting van de ketel, hangt hier ten nauwste mee samen. Een gehalte aan  $C O_2$  van 6 - 7% moet als minimum beschouwd worden.

In de praktijk is het mogelijk en ook aanbevelingswaardig eenzelfde

dikte van brandstoflaag aan te houden, ook bij verschillende capaciteit van de ketel. Komen we 'n laag C O<sub>2</sub> gehalte tegen, dan moeten we eerst trachten dit op te voeren door 'n dikkere laag brandstof. Men moet vetkolen en fijnkolen in een dunnere laag stoken dan kolen van grotere afmetingen.

Het is 'n grote fout, als er teveel lucht boven het vuur wordt ingelaten. Deze lucht komt koud van buiten in de rookgassen en geeft dan een lager rendement. Met deze lucht wordt de z.g. valse trek bedoeld. Bij 'n hoog gehalte aan C O, als gevolg van luchtgebrek, krijgen we geen hoog C O<sub>2</sub>-gehalte. Deze C O ontstaat door reductie en komt vooral voor bij een te dikke brandstoflaag. De onder in de brandstoflaag gevormde C O<sub>2</sub>, verbindt zich in het midden- en bovengedeelte met C, waardoor C O ontstaat, n.l.:



In een dergelijk geval, moet men door middel van het deurrozet lucht toevoeren. Deze lucht noemt men secundaire lucht, in tegenstelling met de lucht, die onder aangevoerd wordt en primaire lucht genoemd wordt. Bij het verstoken van brandstoffen met een hoog percentage vluchtig, moet men zelfs secundaire lucht toevoeren. Dunne vuren is hier de oplossing. Bij de nootjesketels, geschiedt deze constant-houding van dunne vuren automatisch.

Het opsporen van valse trek geschiedt het eenvoudigst met 'n kaardje. Bij 'n valse trekplaats, buigt de vlam zich naar deze plaats toe. Ook met de z.g. rookproef kan men valse trekplaatsen opsporen. Men steekt dan in de ketel rookbaar materiaal aan en als dit brandt, sluit men de rookschuif. Door de grote ophoping van rook, welke door het sluiten van de rookschuif ontstaat, dringt dit door de valse trekplaatsen naar buiten.

Bij het onderzoek naar het rendement van een ketel, maken we gebruik van:

1e Pyrometer, 2e Trekmeter, 3e Orsatsapparaat.

Om het onderzoek te kunnen uitvoeren, moeten er eerst drie gaten in het rookkanaal geboord worden. Dit moet gebeuren tussen het broekstuk van de ketel en de rookschuif. In vele gevallen zijn deze gaten reeds bij de plaatsing van de ketel aangebracht.

Men plaatst nu de metalen staaf van de pyrometer in een der gaten en spoedig kan men van deze meter (een z.g. millivoltmeter) de temperatuur van de rookgassen aflezen.

In een ander gat, wordt de holle staaf van de trekmeter aangebracht. Hierop kan men direct in mm waterkolom de trek aflezen.

In het derde gat brengt men de holle staaf aan, die door middel van 'n gummislang in verbinding met het Orsatsapparaat staat. Na de buret van het apparaat goed te hebben afgesteld, zuigt men deze door middel van een aspirator vol met rookgassen. Men sluit hierna de toevokraan. Dan perst men de rookgassen in een open vat, gevuld met K O H oplossing. In deze loogoplossing wordt het in de rookgassen aanwezige C O<sub>2</sub> geabsorbeerd. Men laat nu de rookgassen in de buret terugkomen en brengt door middel van een indicator de druk in de buret op 1 atm. Het gehalte aan C O<sub>2</sub> kan nu worden afgelezen.

Hierna wordt de contractie vastgesteld. Hiervoor leidt men de rookgassen door een platina-cappilair, welke verhit wordt. Hierbij verbranden alle in de rookgassen aanwezige vluchtige dus brandbare bestanddelen. Dit percentage wordt door terugleiding van de gassen in de buret vastgesteld. Hierna past men nogmaals de loogbehandeling toe om de hoeveelheid door de verbranding ontstane C O<sub>2</sub> te meten. Men noemt dit C O<sub>2</sub> na verbranding, aangeduid (C O<sub>2</sub>).

Uit de verkregen cijfers, kan het rendement van de ketel worden bepaald.

Men maakt hierbij gebruik van de z.g. Siegertnomogrammen. De berekening is dan vrij eenvoudig en men komt hiermede tot nauwkeurige en betrouwbare cijfers.

Het spreekt vanzelf, dat men de gegeven voorschriften voor het onderzoek nauwgezet moet volgen.

Practische voorbeeld, berekening:

Verstookt per uur	50 Kg	
Rookgas temperatuur	275° C	Waarnemingen bij een stoek-
Temperatuur ketelhuis	25° C	proef met magerkool.
Gasanalyse:		
Gehalte C O <sub>2</sub>	10,8 %	
Contractie c	0,5 %	
C O <sub>2</sub> naverbranding (C O <sub>2</sub> )	0,7 %	

Uit deze gegevens moeten nu de capaciteit en het nuttig effect van de ketel worden berekend.

Men berekent met deze gegevens de K Siegert door middel van het no-  
gram. In dit geval is de K 0,765.

We krijgen nu de volgende formule:

$$K \times \frac{T - t}{C_{O_2} + (C_{O_2})} = \% \quad \text{d.i.} \quad 0,765 \times \frac{275 - 25}{10,8 + 0,7} = 16,6 \%$$

Warmteverlies van brandbare gasse, dit wordt ook door middel

van een nomogram bepaald 4,2 %

Sluitpost. D.i. as-, stralings-, en roetverlies. Deze bepa-  
ling is constant te stellen op 5 %

We krijgen nu een totaal van 25,8 %

De capaciteit van de ketel is in dit geval  $100 - 25,8 = 74,2 \%$ .

Als we het aantal cal. per Kg magerkool stellen op 7800, dan is het  
nuttig effect van deze voorbeeldketel:

$$\frac{74,2 \times 50 \times 7800}{100} = 289.380 \text{ K/cal per uur.}$$

In dit geval is de capaciteit van de ketel behoorlijk goed te noemen.  
Komen we beneden een rendementspercentage van 60 - 65 % dan is ver-  
betering noodzakelijk.

Na theoretische uiteenzetting van bovengenoemde apparaten en  
berekeningen, werd des middags in de praktijk, n.l. bij een der ketels

wan het Ministerie van Verkeer en Energie, het gebruik van de apparaten gedemonstreerd, diverse berekeningen gemaakt en aan elkaar getoetst.

De tweede dag van de cursus werd voornamelijk besteed aan het uitwisselen van gedachten. Diverse stookproblemen kwamen naar voren. Enige belangrijke punten zullen genoemd worden in volgorde van bespreking.

Waarschijnlijk wordt binnenkort de z.g. kraak- of petroleumcokes weer geleverd. De calorische waarde is hoog, n.l. 8400. Het is een goede kool, welke ondanks een percentage van 15 - 20 vluchtig niet roet. Het asgehalte is zeer laag, n.l. 0,3 %. In verband hiermede, is een watergekoeld rooster noodzakelijk. Of men moet het rooster afdekken met kleine vuurvaste steentjes. De kraakcokes heeft een licht-bakkend vermogen en is niet geschikt voor ledenketels. In stoom- en andere geslagen ketels, kan hij uitstekend verstoekt worden. Een nadeel is het hoge gehalte aan zwavel, wat een te sterke erosie kan veroorzaken.

Het bakkend vermogen hangt af van de ouderdom van de kool. Magere kolen, vlamkolen en gietcokes, bakken niet. Eskolen en gasvlamkolen bakken matig. Vetkolen bakken sterk.

De volgende in groepen ingedeelde oliebranders zijn goed: Rotatieverstuivers. Johnson, Enterprise, Réé, York, Gilbarco, Todd, Veda Cup.

Stoomverstuivers. (dit kan soms 10% van de geproduceerde stoom vragen). Ledlaw Drew, Urquart.

Drukverstuivers. De fabrieken van Tass, Amsterdam - de Jong, Vlaardingen, - Holima, Amsterdam, - Braat, Delft.

Luchtdrukverstuivers. Rotavan, Rotomizer, Wolcent, Ledlod Drew,.

Bij oliebränders kijkt men naar de uitgaande gassen uit de schoorsteen of de brander goed is afgesteld. Komt er roet uit de schoorsteen, dan moet er meer lucht worden toegevoerd. Ziet men een licht-grijze rook uit de schoorsteen komen, dan is de brander juist afgesteld.

In geval van een ketel, gestookt door middel van een oliebrander wordt bij volle belasting 10% C O<sub>2</sub> geeist. Bij een belasting van 1/3 tot 1/2 wordt 7 % C O<sub>2</sub> geeist. De contractie mag in beide gevallen 0,1 % niet overschrijven. Evenals het percentage C O<sub>2</sub>-naverbranding, wat ook hoogstens 0,1 mag bedragen.

Apextior is de beste stof voor het insmeren van de binnen- en buitenwand der ketel in geval van buiten gebruik zijn. Caloriet gebruikt men voor het dichten van scheuren in de vuurvaste bemetseling in de voor oliestook in gebruik zijnde ketels.

Bij het aanmaken van een ketel gestookt met olie, mag men nooit de brander direct op volle capaciteit instellen. Dit geeft plaatselijk een te sterke verhitting (de leiding is nog koud) en dit zou het scheuren van leden tengevolg kunnen hebben.

Een belangrijk punt om het rendement op te voeren en op peil te houden is het roetvrij houden van de rookkanalen. 1 mm roet heeft eenzelfde isoleren<sup>d</sup> effect als 4 mm asbest. Bij het stoken met steenkolen moeten de kanalen minstens eens per maand met een stalen wisser worden schoongeveegd. Bij het stoken van cokes kan men volstaan met dit twee maal per seizoen te doen.

Poeldijk, 25 October 1947.

Ass. P.A. Kruijk.