

Nederlandsch Boschbouw-Tijdschrift

Orgaan van de
Nederlandsche Boschbouwvereniging
Oprichter Dr. J. R. Beversluis

3e Jaargang.

No. 4

April 1930

Oorspronkelijke Bijdragen

VERKOLING VAN HOUT MET VERPLAATSBARE FRANSCHES HOUTSKOOLOVENS

door P. BOODT, Houtvester bij het Staatsboschbeheer.

Het houtskoolbranden is een zeer oud bedrijf, dat reeds in de grijze oudheid beoefend werd door Egyptenaren, Chineezers en de Perzische volken; men had toch houtskool noodig om hooge temperaturen te verwekken voor de vervaardiging van wapens en muntstukken.

Plinius gaf reeds eene nauwkeurige beschrijving van den meiler, welke ongeveer 20 eeuwen geleden in gebruik was en merkwaardig is, dat sinds dien tijd weinig veranderingen of verbeteringen er aan hebben plaats gehad.

De meiler-verkoling, zooals deze tot voor kort geleden algemeen gebruikelijk was en op het oogenblik hier en daar nog voorkomt, is vrij eenvoudig, indien de winning van houtskool het doel is en men afziet van de producten welke bij de droge destillatie van hout ook gewonnen kunnen worden als teeroliën, methylalcohol (= houtgeest), azijnzure kalk, etc.

Is de winning van laatstgenoemde producten het doel, dan zijn vrij ingewikkelde en kostbare toestellen noodig; de houtskool wordt in dit geval bijproduct.

DE MEILER-VERKOLING.

Hierover is reeds veel geschreven en ik onderstel, dat deze verkoling voldoende bekend zal zijn. In het Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij (21ste jaargang 1909, Aflevering 4) komt een artikel voor van M. de Vries, getiteld: „Het houtskoolbranden in de praktijk”, waarin het wetenswaardige omtrent de meilerverkoling is te vinden. Bij deze verkoling wordt door het maken van trekpaten het vuur in den meiler van boven naar beneden geleid.

De meilerverkoling heeft vele bezwaren. Deze zijn:

- 1e. de lange duur; vaak 12 tot 14 dagen.
- 2e. het voortdurende toezicht, zoowel bij nacht als bij dag, ten einde te voorkomen dat de meilers in brand vliegen, hetgeen bij explosies, welke ontstaan, doordat de gassen in den meiler geen uitweg kunnen vinden, kan voorkomen.
- 3e. de beschikking te moeten hebben over geschikte zoden, leemhoudend zand en water om den meiler op te bouwen.
- 4e. het steeds grooter wordende gebrek aan geoefende kolenbranders.

Vooral het laatste is de reden, dat het houtskoolbranden met behulp van meilers steeds minder wordt beoefend en in ons land slechts nog sporadisch wordt aangetroffen.

Het jonge geslacht, dat veel hoogere eischen aan het leven stelt dan de arbeiders van een 30-tal jaren geleden deden, gevoelt er weinig voor om gedurende een groot deel van het jaar in vaak afgelegen bosschen, ver van bioscoop en dansgenoegens, het houtskoolbedrijf te beoefenen.

De tegenwoordige arbeiders zijn niet meer in staat om dag en nacht in de eenzaamheid te leven en nemen geen genoegen met het verblijf in een eenvoudige hut, teneinde van daaruit over den gang van het houtskoolproces te waken. En indien al goedwillige krachten worden gevonden, dan zijn de eischen van dien aard, dat het toch reeds weinig rendable houtskoolbedrijf onmogelijk wordt gemaakt.

Dit verschijnsel is vrij algemeen en komt ook voor in Frankrijk, België en andere ons omringende landen. Het lag dan ook voor de hand, dat men naar andere middelen zocht om houtskool te produceeren, hetgeen aanleiding gegeven heeft tot het ontstaan van de *verplaatsbare houtskoolovens*, waarvan het initiatief aan Frankrijk toekomt.

Reeds meer dan 100 jaren geleden werden in Frankrijk proeven genomen om hout door middel van verplaatsbare ovens te verkolen, maar eerst in 1924 zijn voor de praktijk bruikbare resultaten bereikt.

In dat jaar werd aan Jagerschmidt, Inspecteur principal des Eaux et Forêts te Blois, opgedragen om op eene landbouwtentoonstelling te Selommes verplaatsbare houtskoolovens te demonstreeren. Men kon op die tentoonstelling naast den ouden meiler zien een verplaatsbaren oven met eene capaciteit van 7 stère van de firma Delhommeau te Cléré (Indre-et-Loire).

Delhommeau, die reeds sinds 1908 van de transportabele ovens studie maakte, bracht op bovengenoemde tentoonstelling een oven, welke een dubbelen plaatijzeren wand gevuld met asbest had.

Hoewel noch de oude meiler noch de oven van Delhommeau op de tentoonstelling in werking waren, en derhalve geen resultaten zijn vermeld, is de tentoonstelling historisch van

grootte waarde, omdat voor het eerst met een verplaatsbaren oven kennis kon worden gemaakt.

Reeds spoedig daarna, n.l. in October 1924 kon men op de expositie te Buc (bij Versailles) twee ovens van Delhommeau in functie zien.

Door bovengenoemde twee tentoonstellingen was de weg voor de transportabele houtskoolovens gebaad, hetgeen blijkt uit de snel op elkaar volgende exposities te Blois en Sénart in 1925, te Hourtin in 1926, te Ménars in 1927, te Versailles, te Mouzaia (Algiers) en te Brussel in 1928 en te Milaan in 1929. Behalve de toestellen van Delhommeau werden ook die van andere firma's gedemonstreerd (o.a. van Trihan, Magnein, etc.), het aantal typen van ovens nam toe, terwijl steeds meer verbeteringen werden aangebracht. In het Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij 38ste Jaargang (1926) Aflevering 2 komt een artikel voor van J. P. van Lonkhuyzen (Houtverkoling en de wedstrijd in het bosch van Sénart. Het gebruik van hout en houtskool voor zuig-gasmotoren), waarin verschillende houtskooloventypen, welke te Sénart geëxposeerd waren, worden beschreven.

Men zal zich waarschijnlijk de vraag stellen, waarom juist in landen als Frankrijk, België en Italië zulk een grootte belangstelling voor de verplaatsbare houtskoolovens naar voren treedt.

Dit is in hoofdzaak aan chauvinistische motieven toe te schrijven. Frankrijk, België en Italië hebben zeer zwaar onder den wereldoorlog geleden, vooral daar deze landen, wat de verzorging van benzine en oliën betreft, voor een groot deel afhankelijk zijn van invoer uit het buitenland. Het ligt dan ook voor de hand, dat genoemde landen thans naar middelen uitzien om zich zooveel mogelijk onafhankelijk van het buitenland te maken en één dier middelen is het productief maken van minderwaardig hout door de vervaardiging van houtskool.

De houtskool is toch zeer geschikt om als beweegkracht voor motoren te worden aangewend. Daarvoor is het noodig op de motoren een bepaalde installatie, de z.g.n. „gazogènes” aan te brengen, welke van bijzondere zuiveringstoestellen (épurateurs) zijn voorzien. Ten einde de carburatie mogelijk te maken, is het noodig om de gassen, welke de houtskool bevat, te zuiveren van stof en water, waartoe men filters gebruikt, bestaande uit lamellen van vilt, waardoor verstopping van de carburateur door koolrestjes verhinderd wordt.

Er loopen reeds vele vrachtauto's, welke van gazogènes zijn voorzien, terwijl dit aantal zich steeds uitbreidt. En als men nagaat, dat in de praktijk 1½ K.G. houtskool gelijkwaardig geacht wordt met 1 Liter benzine, dan is het te begrijpen dat door de houtskoolproductie op te drijven er eene belangrijke besparing op benzine kan worden verkregen.

In ons land, dat door toevallige omstandigheden buiten den wereldkrijg is gebleven, waardoor de bevolking minder zorgvol

is dan die van de in den oorlog betrokken landen, zal het gebruik van houtskool als motorkracht voorloopig wel van geen beteekenis worden.

Toch kunnen volgens mijne meening ook voor ons land de verplaatsbare Fransche houtskoolovens van belang zijn, vooral voor de zeer afgelegen streken, waar de eerste dunningsproducten weinig of geen waarde hebben.

Op de Noordzee-eilanden b.v. ondervindt de afzet der dunningsproducten vaak groote moeilijkheden, hetgeen toegeschreven moet worden aan het beperkte afzetgebied, aan het vele strandhout, dat jaarlijks aanspoelt, en aan de omstandigheid, dat het dunsel betrokken wordt uit duinbosschen; waarin veel scheefgewaaid en onregelmatig gegroeid hout wordt aangetroffen.

Wordt verder in aanmerking genomen dat het Oostenrijksche en Corsicaansche dennenhout, waaruit de duinbosschen in hoofdzaak bestaan, van mindere kwaliteit is dan b.v. grove dennenhout, dan is het te begrijpen, dat ook van een overzeeschen afzet weinig sprake kan zijn, vooral niet omdat de vrachtprijzen van de eilanden naar den vasten wal hoog zijn. Dit gaf mij aanleiding na te gaan of het ook mogelijk zou zijn de onverkoopbare houtproducten te verkolen, waardoor het gewicht ongeveer tot $\frac{1}{4}$ wordt verminderd (100 kg droog hout kan \pm 25 kg houtskool leveren). En aangezien de oude meiler-methode, welke vroeger o.a. te Dwingeloo veel werd toegepast, vrijwel onmogelijk bleek (te duur — gebrek aan geoefende krachten, enz.), stelde ik voor om een proef te nemen met de verplaatsbare Fransche houtskoolovens. Ik motiveerde mijn voorstel door er op te wijzen, dat in ons land een groot gebrek aan houtskool bestaat, hetgeen uit de volgende, aan de Nederlandsche statistiek van den in-, uit- en doorvoer ontleende gegevens moge blijken.

In 1926 werd hier te lande	
aan houtskool ingevoerd	3.041.925 kg bruto
en uitgevoerd	3.527 „ „
Zoodat verbruikt werd	3.038.398 kg bruto

Hiervan werd geleverd door:

Duitschland	\pm 1.650.000 kg
België	\pm 600.000 „
Engeland	\pm 1.500 „
Frankrijk	\pm 770.000 „
Tsjecho-Slowakije	\pm 18.000 „

In 1923 was de invoer	3.980.078 kg	de uitvoer	2300 kg
„ 1924 „ „ „	3.550.440 „	„ „ „	5825 „
„ 1925 „ „ „	3.319.546 „	„ „ „	55 „

Over 1927 zijn alleen cijfers beschikbaar over in- en uitvoer

van houtskool en houtskoolbriquetten gezamenlijk, de laatste zijn daarbij echter van weinig of geen beteekenis.

In 1927 werd ingevoerd:

2.950.000 kg bruto, waarvan uit	Duitschland	±	2.000.000 kg
	„ België	±	540.000 „
	„ Frankrijk	±	410.000 „

en uitgevoerd 23.000 kg.

Uit een en ander blijkt dat hier te lande elk jaar ± 3 miljoen kg houtskool moet worden ingevoerd.

Indien nu de Fransche ovens werkelijk zoo goed voldeden, dat met succes tegen het buitenland geconcurrereerd kon worden zou de verkoling van minderwaardig hout er toe kunnen leiden, dat de handelsbalans werd verlicht, hetgeen voor elk land van veel belang is.

Om over de bruikbaarheid der Fransche ovens te kunnen oordeelen, werd mij opgedragen om tezamen met mijn collega P. M. Tutein Nolthenius te Breda een studiereis te maken naar de in September 1928 nabij Brussel gehouden tentoonstelling, waar twee Fransche fabrikanten n.l. Delhommeau en Trihan met meerdere toestellen uitkwamen. Door ongesteldheid kon ik aan deze opdracht niet voldoen, zoodat mijn collega, vergezeld van den adjunct-houtvester bij het Staatsboschbeheer, Dr. de Hoogh, genoemde tentoonstelling bezocht en daarover rapport uitbracht.

Uit dit rapport bleek, dat de toestellen van de concurrerende firma's Delhommeau en Trihan vrijwel als gelijkwaardig zijn te beschouwen en werd voorgesteld om twee toestellen van elk der genoemde fabrikanten aan te schaffen. Aangezien echter de firma Delhommeau volgens de meeste verslagen van de hiervoor genoemde tentoonstellingen iets beter geclassificeerd staat dan Trihan, en de eerstgenoemde firma, zooals hiervoor werd vermeld, het allereerst met verplaatsbare houtskoolovens is uitgekomen, stelde ik voor om op Texel een proef te nemen met twee toestellen van Delhommeau.

De toestellen kwamen in December 1928 op Texel aan en werden daar door een chef-monteur van Delhommeau gedemonstreerd.

Het resultaat van deze demonstratie was bevredigend, niet-tegenstaande de allerongunstigste omstandigheden waaronder werd verkoold; er lag n.l. een dikke laag sneeuw, terwijl het te verkolen hout drijfnat was.

Aangezien ook de verkoling in verplaatsbare ovens geleerd moet worden en het verkrijgen van een goed rendement een kwestie van routine is, werd besloten om de beide toestellen aan te koopen, vooral daar bij de demonstratie gebleken was, dat het eerste dunningsproduct der Oostenrijksche en Corsi-

caansche dennenbosschen goede houtskool geeft, iets waaromtrent tot dusverre geen volkomen zekerheid bestond.

BESCHRIJVING VAN DE AANGEKOCHTE OVENS.

Er werden twee ovens van verschillend type aangekocht n.l. het merk „Nilmélior” en het merk „L'As”, elk met eene capaciteit van 7 stère. Er worden ook ovens geleverd met een capaciteit van 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 25 en 50 stère, maar die van 7 stère is de meest gevraagde en meest praktische ($1 \text{ m}^3 = \pm 1.4 \text{ stère}$).

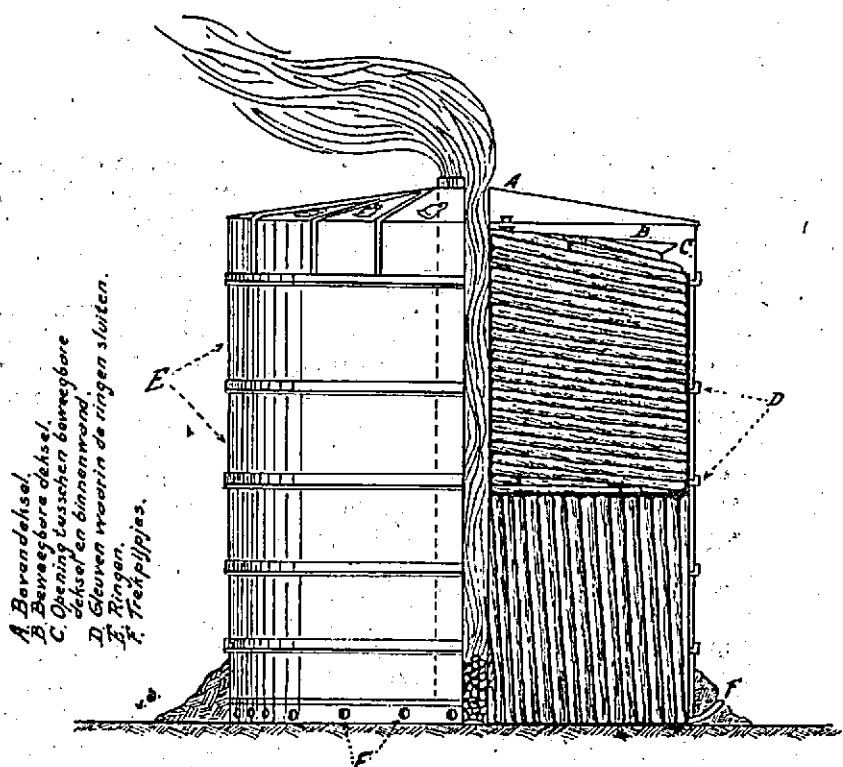
Het merk „Nilmélior” is een oven, welke bestaat uit een cirkelvormig ijzeren onderstel voorzien van 60 pijpjes, 5 ijzeren ringen, welke in elkaar kunnen worden gezet en een uit 6 stukken bestaande ijzeren deksel (Zie fig. No. 1).

De 60 pijpjes dienen als trekpaten en kunnen door middel van schijfjes worden afgesloten. (Zie de foto's).

Aangezien de schijfjes voorzien zijn van 3 gaatjes van verschillende grootte n.l. van 5, 10 en 15 mm, ook wel van 10, 15 en 20 mm doorsnede, kan de luchttoevoer door middel van deze schijfjes geregeld worden. De dekselstukken zijn elk voorzien van een opening welke met een dekseltje wordt afgesloten; deze gaten hebben geen ander doel dan de controle van den gang der verkoling. In het midden van het deksel zit een opening, de z.g.n. „schoorsteen” voor het aansteken van den oven en het uitlaten van gassen.

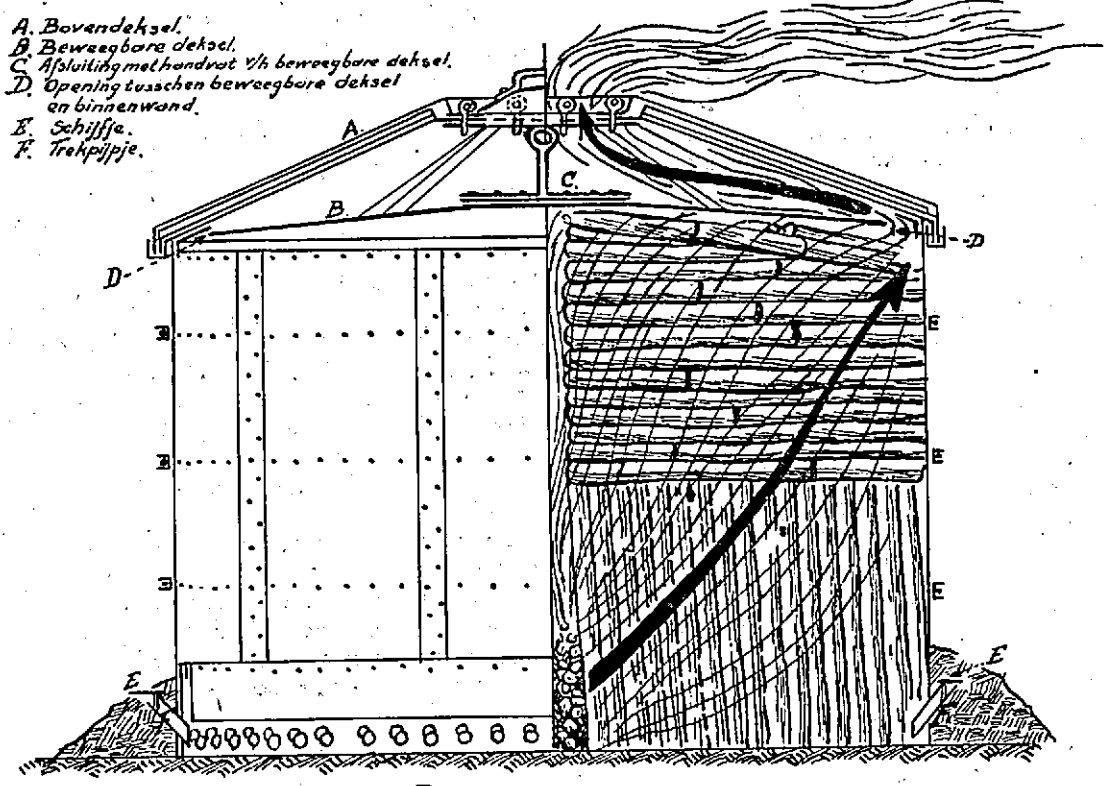
Het begin van het „laden” van den oven, dus de opstapeling van het hout, is het plaatsen van een 2 à 2.40 m lange kachelpijp in het midden van den oven. Deze pijp heeft aan de bovenzijde een diameter van $\pm 0.16 \text{ m}$ en aan de, op den grond rustende, onderzijde een diameter van $\pm 0.13 \text{ m}$. Het hout wordt rondom deze kachelpijp gestapeld, zooals op de figuur is aangegeven; in plaats van horizontaal wordt de tweede laag ook vaak verticaal gestapeld. Het hout wordt gezaagd in zooveel mogelijk even lange stukken (50 tot 80 cm), terwijl de diameter liefst niet grooter dan 10 cm genomen moet worden; is het hout dikker, dan is het gewenscht het te klieven. Het is van belang het „laden” van den oven, dus de stapeling van het hout zoo dicht mogelijk te doen geschieden, zoodat tusschenruimten weinig voorkomen. Op de laatst gehouden tentoonstelling te Milaan is toch gebleken, dat het rendement van de ovens evenredig is aan den tijdsduur en de zorg waarmee de lading geschiedt. Hoe meer tijd aan de lading werd besteed, m.a.w. hoe zorgvuldiger deze plaats vond, des te hooger was het rendement aan houtskool.

Boven op het gestapelde hout wordt het z.g.n. beweegbare deksel geplaatst, dat naar mate de verkoling vordert en dus het houtvolume vermindert, zakt. Dit beweegbare deksel bestaat uit twee stukken, welke door bouten verbonden worden,



A. Bovendeksel.
 B. Beweegbare deksel.
 C. Opening tusschen beweegbare
 D. deksel en binnenwand.
 E. Ringen.
 F. Trekpijpjes.

Fig. 1. Ringoven Merk „Nil Melior.“



A. Bovendeksel.
 B. Beweegbare deksel.
 C. Afsluiting met handvat 1/2 beweegbare deksel.
 D. Opening tusschen beweegbare deksel
 en binnenwand.
 E. Schijfje.
 F. Trekpijpje.

Fig. 2. Paneeloven Merk „L'As.“

zoodanig, dat in het midden een gat wordt open gelaten; dit gat, waardoor in het begin van de werkzaamheden, de hiervoor vermelde kachelpijp loopt, kan indien deze pijp weggenomen is, door een deksel voorzien van een staaf met handvat worden afgesloten.

Het beweegbare deksel dat al naarmate de verkoling voortschrijdt, zakt, sluit niet tegen den uit de ringen bestaanden wand van den oven, zoodat rondom het beweegbare deksel een ruimte blijft, waardoor de gassen kunnen ontsnappen, wanneer het gat in het beweegbare deksel is afgesloten.

Zoodra de lading is geschied en alle voegen door middel van zand zijn gedicht (de gootjes, waarin de ringen in elkaar grijpen niet te vergeten), worden de 60 trekpijpjes door de erop geplaatste schijfjes geheel afgesloten.

Dan begint het „aansteken” van den oven, waarvoor gloeiende fijne, dus minderwaardige houtskool genomen wordt, welke in de kachelpijp wordt gestort. Dadelijk begint die pijp te rooken en dit neemt toe al naarmate de kachelpijp hooger met gloeiende houtskool en later met kleine kachelblokjes wordt aangevuld. Geleidelijk wordt de kachelpijp omhoog getrokken, totdat ze geheel verwijderd kan worden. De open ruimte, welke de kachelpijp achterlaat, de „schoorsteen” wordt dan geheel met brandstof gevuld en zoodra het vuur het beweegbare deksel genaderd is, wordt de opening daarvan door middel van een dekseltje, dat in twee uitsteeksels grijpt, vast afgesloten. De rook verlaat dan door de cirkelvormige opening, welke tusschen het beweegbare deksel en den ovenwand aanwezig is via de schoorsteenopening in het bovendeksel den oven. (Zie fig. 2).

Zoodra dit het geval is begint de „verkoling”. De schijfjes, welke tot dusverre de 60 trekpijpjes beneden hadden afgesloten, worden thans zoodanig gedraaid dat een van de 3 openingen de luchttoetreding tot den oven mogelijk maakt en welke van de 3 openingen thans gebruikt moet worden, hangt veel van de weersgesteldheid af. Het regelen van den luchttoevoer is trouwens geheel routinewerk en moet geleerd worden. Is er veel wind, dan zet men de schijfjes aan de windzijde op de kleinste opening, bij stormweer sluit men aan de stormzijde de trekpijpjes ook wel geheel af. Aangezien het verkolingsproces des nachts zonder toezicht doorgaat, moeten 's avonds de schijfjes, al naar de weersgesteldheid, gesteld worden, voorzichtigheidshalve wordt dan vaak de kleinste opening genomen.

De verkoling wordt van boven naar beneden geleid, evenals bij de oude meilermethode. Men kan den gang der verkoling volgen door een weinig water tegen den buitenwand te werpen, verdampt dit direct met sterk sissend geluid dan is de plaats van het vuur aangegeven. Op het einde van de verkoling ziet men vuur in de trekpijpjes en is de rook, welke

in den aanvang van de verkoling als dikke witte wolken den oven verlaat, dun en blauwachtig geworden. Zoodra dit het geval is, worden de pijpjes door middel van de schijfjes dichtgezet en daarna flink aangeaard, zoodanig dat toetreding van lucht onmogelijk wordt. Daarna wordt het schoorsteengat in het bovendeksel gesloten, en een hier en daar nog rookend spleetje met een zode en zand dicht gemaakt, waarna de „afkoeling” van den oven intreedt. Zoodra de oven voldoende afgekoeld is, kan de houtskool er uitgehaald worden.

De bovenbeschreven werkwijze is ook geheel van toepassing op het merk „L'As”.

Deze oven bestaat niet uit ringen, die in elkaar grijpen, maar uit 8 paneelen, welke in gleuven tegen elkaar gedrukt worden. De paneelen zijn aan de onderzijde voorzien van dezelfde trekpijpjes als bij den „ringoven”; elk paneel heeft negen trekpijpjes, zoodat de oven er totaal 72 heeft.

De paneelen worden door middel van twee soepele ijzeren banden, vast in elkaar gedrukt, zoodat de naden tusschen de paneelen gesloten zijn. (Zie fig. 3). In een der paneelen is een afneembare ijzeren deur, welke door middel van moeren vast op het paneel kan worden geschoefd. Verder is alles als bij den ringoven.

Met beide oven-typen is op Texel eene vrij groote hoeveelheid hout verkoold.

In het begin ging het niet vlot, daar de noodige ervaring ontbrak, maar geleidelijk geraakte het personeel met de behandeling der ovens vertrouwd. Waar het volgens mijne meening van het meeste belang was de mate van bruikbaarheid der ovens in ons klimaat na te gaan en de rentabiliteit der verkoling vast te stellen, werden bij de uitvoering nauwgezet genoteerd alle gegevens, welke bij de beoordeeling van een en ander noodig konden zijn, o.a. de droogtegraad van het hout, de tijdsduur van laden, aansteken, verkolen, afkoeling, uithalen, opzakken enz.

De resultaten van deze verkolingsproeven worden hieronder medegedeeld.

Hoewel de capaciteit van beide ovens elk 7 stère behoorde te zijn, bleek dat de werkelijke inhoud van den ringoven ± 6 en die van den paneeloven ± 5.40 s was.

De duur van de verschillende fasen van de verkoling wordt door de fabrikanten als volgt aangegeven:

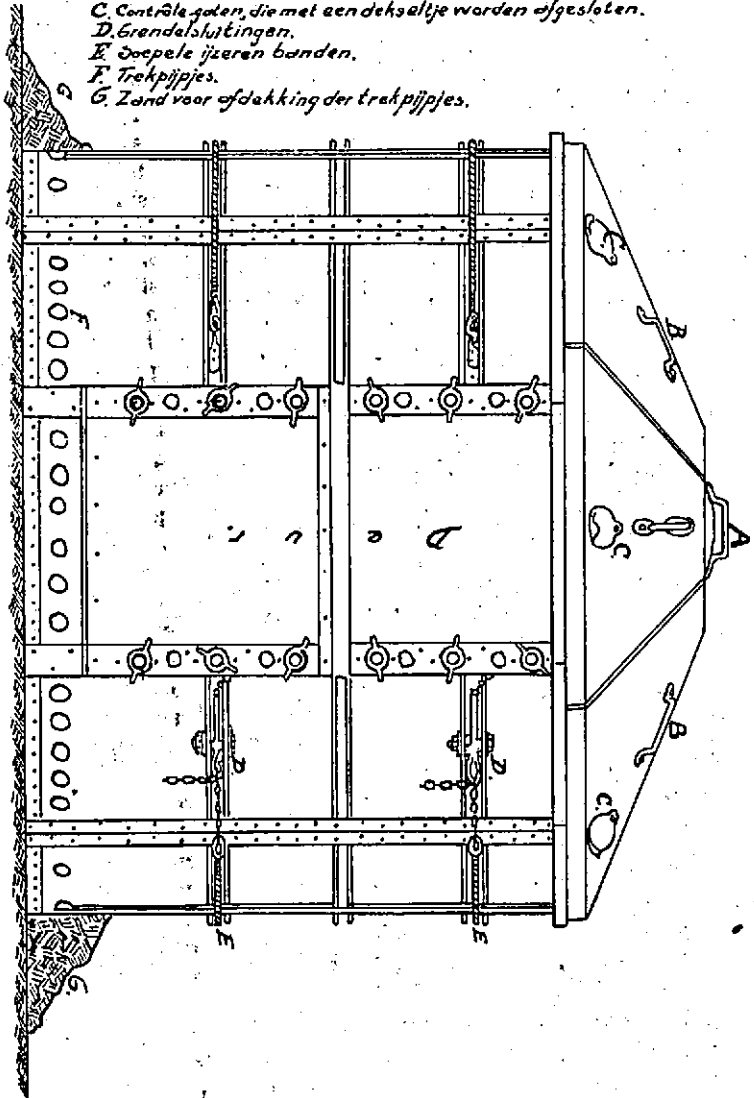
lading van den oven	maximaal 3 uur
verkoling	„ 30 „
afkoeling	„ 15 „
uithalen	„ 2 „

maximaal totaal 50 uur of rond 2 etmalen.

Al spoedig bleek, dat de afkoeling van de ovens veel langer duurde, dan door den fabrikant werd vermeld.

Fig. 3.

- A. Afsluiting van het bovendeksel.
- B. Bovendeksel bestaande uit 6 stukken.
- C. Controle-gaten, die met een dekseltje worden afgesloten.
- D. Grendelsluitingen.
- E. Diepele ijzeren banden.
- F. Trekpijpjes.
- G. Zand voor ofdekking der trekpijpjes.



Pancloren Merk „L'As.”

Op Texel duurde de afkoeling 24 à 30 uur, zelfs wel 3 etmalen. Ik vermoed, dat dit moet worden toegeschreven aan de volgende omstandigheden :

- a. het zeer winderige klimaat op Texel in vergelijking met het meer kalme klimaat van Zuid-Frankrijk en Afrika, waar veel met de transportabele ovens wordt gewerkt en aan welke streken de hiervoor vermelde gegevens der fabrikanten zijn ontleend. Het is toch vrijwel onmogelijk om de ovens totaal luchtdicht af te sluiten en zullen er zeker hier en daar spleetjes of openingetjes aan de waarneming ontsnappen, waardoor bij veel wind het vuur minder spoedig gedooft wordt dan in windstille streken.
- b. dat in genoemde landen meest ontschorst hout voor de verkoling wordt gebruikt, hetgeen bij ons, alleen al om de kosten, onmogelijk is. De dennenbast nu verbrandt gedeeltelijk en hoopt zich in het midden van den oven, in den schoorsteen op. En het is ieder bekend dat het zeer lang duurt, vóór dat onder asch liggende gloeiende houtskoolstukjes gedooft zijn. Het is dan ook meermalen voorgekomen, dat na het openmaken der ovens en tijdens het opzakken de houtskool plotseling begon te gloeien en aangezien dit verbluffend snel plaats heeft, zoodat geen maatregelen tot dooving kunnen worden genomen, is dergelijke houtskool verloren.

Er zijn door ons nog proeven genomen om het vuur door middel van koolzuurgas te verstikken. Hiervoor werd een ijzeren buis in den oven geleid, die in den schoorsteen uitkwam en om verstopping met asch te voorkomen werd de opening in de buis door middel van een ijzeren hoedje beschermd. Deze buis liep onder den grond uit den oven naar buiten, zoodat vloeibaar koolzuur onder druk in den oven kon worden geperst. Hoewel hiermede verschillende proeven zijn genomen en zooveel koolzuur werd ingelaten dat dit gas bij het openen van den oven goed merkbaar was, is geen resultaat bereikt.

Er blijft derhalve niets anders over dan de ovens een zeer geruimen tijd b.v. eenige etmalen voor de afkoeling te geven. Het is ook gebleken dat de ringoven spoediger afkoelt dan de paneeloven, hetgeen ook wel niet te verwonderen is, aangezien de paneeloven veel meer spleten heeft (o.a. waar de paneelstukken in elkaar grijpen) dan de ringoven.

De ringoven is trouwens ook in andere opzichten beter gebleken dan de paneeloven en wel in die mate dat ik voor ons land den paneeloven *niet kan aanbevelen*.

Behalve de bovengenoemde zijn de voordeelen van den ringoven boven den paneeloven de volgende:

- 1e. het gemakkelijker werken met den ringoven.

Zoowel het laden als het uithalen gaat veel gemakkelijker bij den ringoven dan bij den paneeloven, waar de werkzaamheden door het deurtje en binnen de beperkte ruimte van den oven moeten geschieden. Bij den ringoven daarentegen kunnen de arbeiders zich vrij rondom den oven bewegen, terwijl de hoogere ringen worden aangebracht, zoodra de eerste houtlaag gesteld is. (Zie foto's).

2e. het uitlaten van teerproducten.

Bij den ringoven verzamelt zich een gedeelte der teerproducten onder de ringen door in de gleuven, terwijl bij den paneeloven deze producten in den oven blijven en zich op den bodem afzetten. Hierdoor kan het voorkomen dat de ondereinden van de eerste houtlaag met teeroliën doordrenkt worden en slecht of niet verkolen. Het verzamelen van teer in de gleuven van den ringoven draagt er veel toe bij, dat de ringoven beter luchtdicht kan worden afgesloten dan dit bij den paneeloven mogelijk is.

Daarentegen moet als een voordeel van den paneeloven boven den ringoven genoemd worden de gemakkelijke verplaatsbaarheid. De paneelen toch kunnen in elkaar gelegd worden en op den rug van muilezels tot op de ongenaakbaarste plaatsen gebracht worden, hetgeen voor de bergachtige terreinen (o.a. op Corsica) van groot belang is. Het vervoer van den ringoven is, daar de ringen uit één stuk bestaan, in dergelijke terreinen niet gemakkelijk; bij ons kan het vervoer gemakkelijk per wagen geschieden, daar geen enkel onderdeel van de ovens zwaarder weegt dan 80 kg. De hoogte der ovens is ± 1.70 m, de diameter 2.30 à 2.50 m.

RENTABILITEIT.

De praktijk heeft in het buitenland geleerd, dat twee man 5 ovens kunnen bedienen, waarmede per dag 10 tot 12 stère hout verkoold en 700 tot 1200 kg houtskool geproduceerd kan worden. Hierbij wordt dan vooropgesteld, dat men een continu houtskoolbedrijf heeft, welke de volle arbeidskracht van twee man eischt. Dergelijke continu-bedrijven zijn alleen mogelijk in groote boschdistricten, waar geregeld groote hoeveelheden hout verkoold moeten worden.

In Nederland zal de houtskoolproductie wel altijd beperkt blijven, aangezien er geen groote boschdistricten zijn en ook omdat een groot gedeelte van het hout wel verkocht zal kunnen worden. Het houtskoolbedrijf ten onzent zal zich dan ook wel bepalen tot de zeer afgelegen streken en genoegen moeten nemen met het minderwaardigste hout, dat niet verkoopbaar blijkt te zijn. Daarom acht ik het niet aanbevelenswaardig om 5 ovens tegelijk aan te koopen, vooral niet daar de ovens vrij kostbaar zijn. Een ringoven kost toch f 740.— en een paneeloven f 780.—, waarbij nog komt de verpakking en de

vracht van de fabriek naar Holland, welke kosten ongeveer f100.— per oven bedragen.

Het komt mij voor dat voor onze Hollandsche toestanden de aankoop van twee ovens voor de meeste gevallen voldoende zal zijn, en indien dan de werkwijze wordt toegepast, welke op Texel als de meest praktische is gebleken, kan minderwaardig hout met voordeel worden verkoold.

De op Texel gevolgde werkwijze is als volgt:

Op den eersten en een gedeelte van den tweeden dag van de week worden de beide ovens door 2 man geladen en aangestoken en vervolgens door 1 man verder afgewerkt. De ovens zijn Woensdagavond afgestookt en men laat ze afkoelen tot Maandagmorgen. Op dien dag worden de beide ovens leeggehaald, geladen en aangestoken, enz. Doordat de ovens gedurende 4 dagen afkoelen, is men er zeker van geen vuur meer aan te treffen, hetgeen, in verband met wat wij hierover naar aanleiding van de afkoeling mededeelden, van groot belang is.

Door verschillende proeven is gebleken, dat deze werkwijze 7 daggelden per week vordert, hetgeen voor Texel overeenkomt met \pm f 25.—. Ik merk hierbij op, dat op Texel door bijzondere omstandigheden gewerkt moest worden met vast personeel, waarvan het loon hooger is dan dat van losse krachten.

De kosten van het zagen van het hout en de opstapeling in ruimtemeters bedraagt f 1.— per rm en aangezien de beide ovens eene capaciteit hebben van $6 + 5.40 = 11.40$ rm, beloopen deze kosten van beide ovens f 11.40 per week.

De afschrijving van beide ovens tezamen is gesteld op f 7.— per week. Hoewel omtrent den duur der ovens bij ons nog geen gegevens aanwezig zijn, wordt door de buitenlandsche gebruikers de duur der ovens op minstens 5 jaar gesteld. (Er zijn ovens in gebruik, welke reeds 5 jaren werken en zich nog in zeer goeden staat bevinden).

Indien nu aangenomen wordt, dat de verkoling geschiedt van Mei tot en met October, (hetgeen de meest geschikte tijd is, omdat dan de kans het grootste is dat droog hout kan worden verkoold), dus gedurende 6 maanden, dan zouden de ovens in 5 jaar tijd 30 maanden of 120 weken in gebruik zijn. Men zou geneigd zijn de afschrijving over deze 120 weken te verdeelen hetgeen m.i. onjuist is. Want doordat tijdens de verkoling de ovens van binnen en ten deele ook van buiten voortdurend onder de teeroliën zitten, bestaat er veel minder kans op doorroesten, dan wanneer de ovens uit elkaar gehaald en opgeborgen zijn, ook al worden alle onderdeelen flink met menie of een ander conserveeringsmiddel bestreken. Volgens mijne meening moet de afschrijving over de volle 5 jaren plaats hebben en aangezien de kosten van beide ovens, inclusief verpakking en transport f 760 + 780 + 200 = f 1740 bedragen, is eene afschrijving van f 7 per week over $5 \times 52 = 260$ weken voldoende.

De verdere kosten als vervoer van de houtskool van af de verkolingsplaats naar de haven op Texel en verder naar Utrecht (waar veel houtskool aan den Rijksmunt wordt geleverd), de aankoop, slijtage en de retourkosten der zakken zijn nauwkeurig genoteerd en bedragen f12.60 voor de beide ovens per week.

Resumeerende zijn de verkolingskosten voor twee ovens per week als volgt:

Zaagkosten enz. van het hout	f 11.40
Kosten van verkoling	„ 25.—
Afschrijving der ovens.	„ 7.—
Vracht van de houtskool, zakken enz.	„ 12.60
Totaal	f 56.—

Wat het rendement der ovens betreft kunnen wij op Texel zeer tevreden zijn, indien wij eene vergelijking met het buitenland maken.

De gebruikers van ovens in Frankrijk geven de volgende rendementen op:

- 1 stère beuk 70—90 kg houtskool.
- 1 „ berk, els, populier 50—65 kg houtskool.
- 1 „ zee-den en grove den 45—50 „ „

De fabrikant zelf geeft als rendement voor zee-den en grove-den op 55 kg per stère.

Resultaten op Texel over de laatste 7 weken der verkoling.	RINGOVEN	PANEELOVEN
	435 kg	345 kg
	415 „	330 „
	450 „	360 „
	450 „	330 „
	435 „	315 „
	435 „	345 „
	420 „	310 „
Totaal over 7 weken	3040 kg	2335 kg
Gemiddeld per week ±	434 „	334 „
Aantal kg per rm hout ±	72 „	62 „

Uit het bovenstaande blijkt:

- 1e. dat de ringoven veel beter rendement geeft dan de paneeloven.

- 2e. dat de gemiddelde productie van beide ovens te saam op rond 750 kg per week gesteld mag worden.
- 3e. dat de productiekosten bedragen per 750 kg f 56.— of per 1000 kg ± f 74.—.
- 4e. dat het gemiddelde rendement van $\frac{72 + 62}{2} = 67$ kg houts-

kool per stère zeer hoog is in vergelijking met het buitenland. Ik moet bij punt 4 opmerken, dat aangezien in het buitenland geen hout van Oostenrijksche of Corsicaansche dennen wordt verkoold, er geen zuivere vergelijking mogelijk is. Toch kan m.i. wel aangenomen worden dat althans de resultaten, met de verkoling van zeedehout verkregen, wel met onze resultaten mogen worden vergeleken.

Wat de prijs van de houtschool aangaat, blijkt deze in ons land niet hoog te zijn. Er wordt zeer weinig dennenhoutschool gevraagd, meest beukenhoutschool, en gerust kan aangenomen worden, dat het leeuwenaandeel van de elk jaar in ons land ingevoerde 3 miljoen kg houtschool uit beukenhoutschool zal bestaan.

In het begin van dit jaar betaalde de Rijksmunt te Utrecht, waar slechts dennenhoutschool wordt gebruikt, f 150.—, daarna f 100.— en thans f 90.— per 1000 kg. Indien deze laatste prijs wordt aangehouden, blijft er per 1000 kg een batig saldo van f 90.— — 74.— = f 16.—, en per rm hout van $\frac{16}{11.4} =$ ruim f 1.40.

Men zal derhalve door middel van het oven-houtschoolbedrijf aan niet verkoopbaar hout eene waarde kunnen geven van minstens f 1.40 per rm (stère).

Dit is zeker niet hoog, maar men vergete niet, dat het hout betreft, van uiterst geringe kwaliteit dat onverkoopbaar is. Het houtschoolbedrijf is nimmer lucratief geweest en zal dit ook wel nooit worden, zoodat wij iedereen aanraden om geen hout te verkolen, dat nog een verkoopwaarde heeft.

Volgens mijne meening zijn er echter twee punten welke een hooger rendement mogelijk maken.

In de eerste plaats is het m. i. mogelijk de productiekosten nog wat te verlagen. Ik kan mij toch voorstellen, dat in de toekomst, wanneer steeds grootere hoeveelheden minderwaardige dunningsproducten op de markt gebracht worden, het voor een particuliere ondernemer mogelijk wordt om met succes het ovenhoutschoolbedrijf uit te oefenen.

De op Texel toegepaste werkwijze is toch zeer goed verenigbaar met andere werkzaamheden, aangezien slechts op de eerste twee dagen van de week de arbeidskracht van drie man vereischt wordt, terwijl den 3den dag één man half werk heeft en nachtarbeid uitgesloten is. Indien nu een arbeider, die nabij de bosschen woont, de verkoling van het hout aanneemt tegen een vast dagloon en een premie b.v. per mud

(1 mud = \pm 15 kg) behoeven de kosten van verkoling geen f 25.— per week te bedragen, maar zal in de meeste gevallen een bedrag van f 20.— wel voldoende zijn, terwijl de kosten van zagen, enz. zeker ook zullen dalen. De aannemer kan met behulp van zijne huisgenooten het houtskoolbedrijf uitoefenen in tijden en op dagen, welke hem het beste gelegen komen, zoodat zijn eigenlijke bedrijf er niet onder hoeft te lijden. In tijden waarin er weinig te doen is behoeft geen hoog dagloon in rekening gebracht te worden en zal de aannemer met f 2.50 à f 2.75 meestal wel tevreden zijn. Te meer, indien de boscheigenaar per mud afgeleverde houtskool b.v. f 0.10 premie betaalt, hetgeen een prikkel voor den aannemer zal zijn om zich op het houtskoolbedrijf toe te leggen, daar dit bedrijf hem, volgens de Texelsche resultaten $\frac{750}{15} \times f 0.10 = f 5.—$ per week premie kan inbrengen.

In de tweede plaats acht ik het volstrekt niet uitgesloten, dat behalve de Rijksmunt andere lichamen dennen- in plaats van beukenhoutskool gaan gebruiken. Want voor een 20-tal jaren, toen wij te Dwingeloo (Drenthe) met de oude meilers, met het oog op boschbescherming, veel dennenstobbenhout moesten verkolen, werden vrij belangrijke partijen dennenhoutskool afgeleverd aan de werkinrichtingen van de Staatsspoorwegen, welke houtskool volgens eigen verklaring daar zeer goed voldeed. Thans gebruiken de Nederlandsche Spoorwegen beukenhoutskool en achten dennenhoutskool minder geschikt. Volgens mijne meening zal de dennenhoutskool de beukenhoutskool zeer goed kunnen vervangen indien er *geregeld* maar een *voldoende* voorraad dennenhoutskool in ons land wordt aangeboden. Is het eenmaal zoover, dan pas zal het mogelijk zijn, om bij de houtskool verbruikende lichamen aan te dringen om proeven te nemen met in ons land geproduceerde dennenhoutskool en ook dan pas zal gestreefd kunnen worden naar verlichting van de handelsbalans. Er zullen dan echter vele verbruikers van houtskool van de goede kwaliteit van de Nederlandsche dennenhoutskool overtuigd moeten worden, want de twee genoemde groote instellingen verbruiken jaarlijks niet veel; de Nederl. Spoorwegen \pm 15.000 kg en de Rijksmunt maximaal \pm 10.000 kg per jaar.

Indien het voor ons land van belang geacht zou worden, om evenals in het buitenland houtskool, inplaats van benzine als beweegkracht voor motoren te gebruiken, dan zal het verbruik van houtskool zeker sterk toenemen. Het verdient m.i. alle aanbeveling, dat de constructeurs van landbouwmotoren deze kwestie in studie nemen, aangezien het vervoer van benzine naar ver afgelegen heidevelden bezwaarlijk is, terwijl vaak houtskool van op het terrein voorkomende vliegdennen of ander minderwaardig hout in een klein toestel

b.v. van 3 stère capaciteit, ter plaatse kan worden geproduceerd.

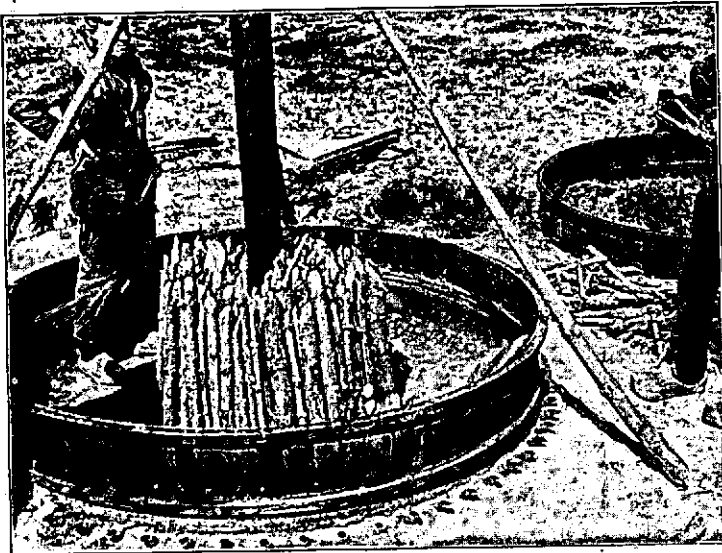
In elk geval zal de concurrentie met de buitenlandsche houtskool zwaar worden; aangezien wel als vaststaand kan worden beschouwd dat het buitenland hoofdzakelijk retortenhoutskool ons land invoert. En, zooals den meesten bekend zal zijn, is bij het retortenbedrijf de winning van houtgeest (methylalcohol), azijnzure kalk en teer hoofdzaak en is de houtskool slechts bijproduct, terwijl bij het oven-houtskoolbedrijf, zooals hierboven is beschreven, de houtskool het product is.

Ten slotte de mededeeling dat het Technisch Handelskantoor C. J. Jaski te Laren (N.H.) door de firma Delhommeau aangewezen is als importeur van hare verplaatbare houtskoolovens voor Nederland en Koloniën.

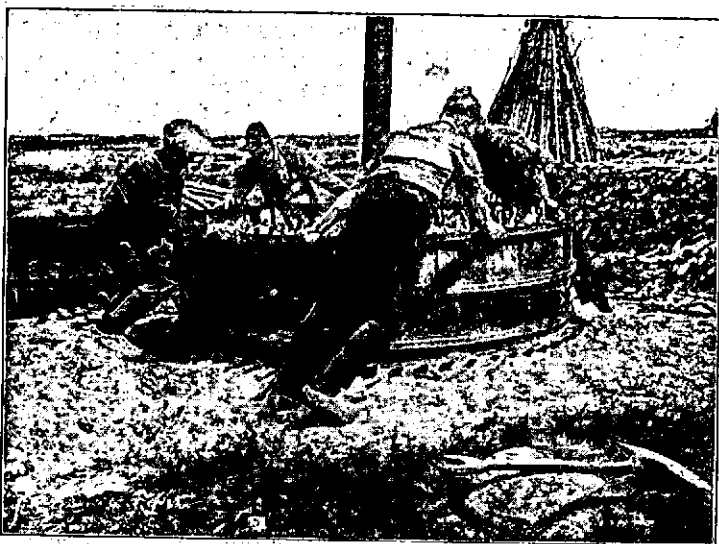
Op grond van inlichtingen, welke ik van verschillende Indische collega's kreeg komt het mij voor, dat het aanbeveling verdient om ook in onze Oost-Indische koloniën een proef met de ovens te nemen.

Utrecht. December 1929.

De bij dit artikel behorende 3 pentekeningen zijn van J. van Stralen, Rijksklerk bij het Staatsboschbeheer te Utrecht, en de foto's van F. W. Rappard, Boschbouwstudent te Wageningen.



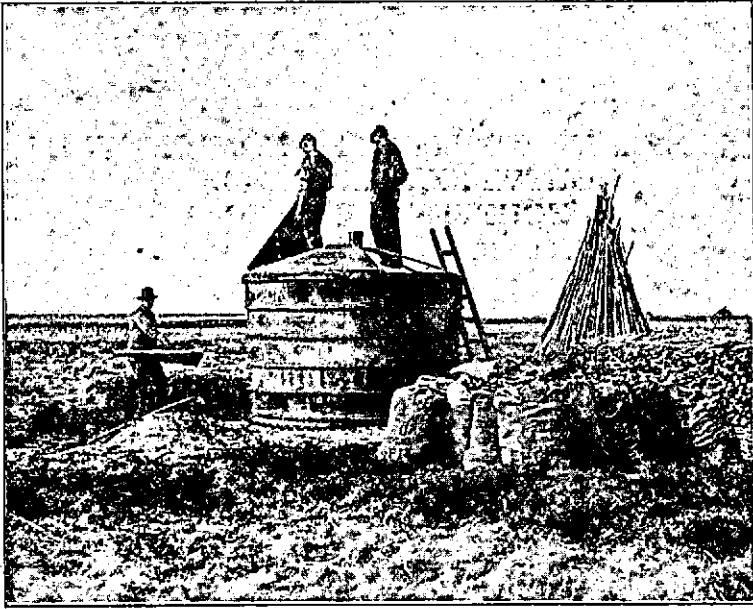
Begin van lading van den ringoven; één ring is op het ijzeren onderstel met trekpijpjes geplaatst; de kachelpijp moet in het begin door eenige dennenstaken in loodrechten stand worden gehouden.



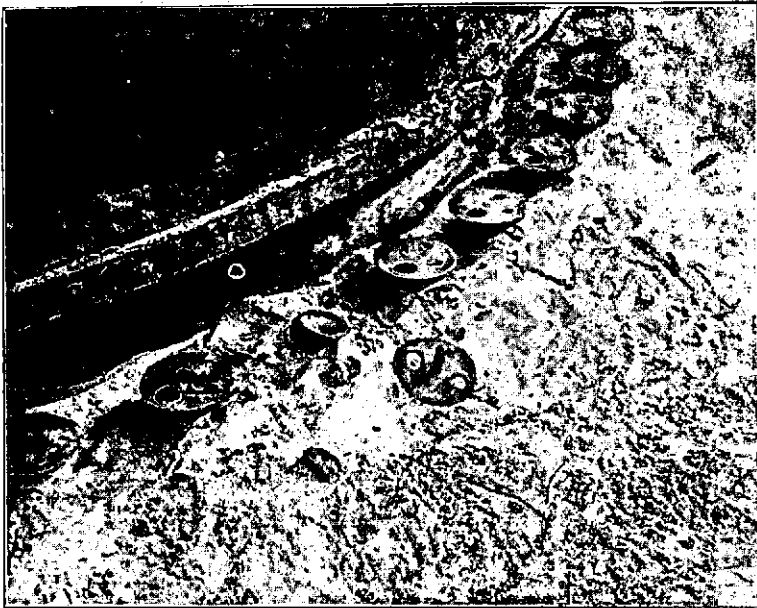
De tweede ring wordt in den bovengleuf van den eersten ring geplaatst en voor goede aansluiting een slag gedraaid. Omdat de eerste laag hout is gestapeld, vindt de kachelpijp voldoende steun en zijn de dennenstaken weggenomen.



Einde der lading : het beweegbare deksel wordt op het gestapelde hout gelegd.



Het boverdeksel wordt geplaatst.



De trekpijpen met schijfjes.