

Stichting Technisch Centrum voor de Keramische Industrie

Direkteur: Ir H. J. Timmers
Hoofdstraat 4, 6994 AE | De Steeg
Postbus 40, 6994 ZG
Telefoon: 08309 - 91 08* Telex: 45713
Bank: A.B.N. Velp rek.nr. 53.52.36.247
Giro: 92 80 95
K.v.K.: S 047499 Arnhem

Verslagnr.: 347/AD/mm
De Steeg, 25 juni 1981

COMMISSIE KOLENSTOKEN.

=====

A. v. d. Velden.

Verslag kolenstookproeven

door:

A.A.W. Doeleman

en

A.H.J. Wagener.

INHOUD

=====

<u>Omschrijving</u>	<u>blz.</u>
Inleiding.	1.
Korte beschrijving van de proeven.	3.
Prijsvergelijking.	4.
De steenkool.	5.
Resultaten proef "Bahrsche Pol".	6.
Resultaten proef "Tollewaard".	8.
Resultaten proef "Daams".	10.
Bezoek Gnarrenburg.	13.
Bezoek Würzburg.	15.
Een mogelijke stookinstallatie.	19.
Milieu - aspecten.	23.
Begroting van investeringen.	31.
Conclusie.	34.

Bijlagen: - Figuren, grafieken en offertes
 - Foto's



Rapport kolenstoken.

=====

Inleiding.

Het is algemeen bekend dat de wereldreserves aan aardgas niet onuitputtelijk zijn. Dit draagt er toe bij dat de aardgasprijs steeds weer wordt verhoogd. Deze beide factoren, de geringe reserves en de hoge prijzen, noodzaken ons uit te zien naar andere brandstoffen die geschikt zijn voor de keramische industrie.

Van de fossiele brandstoffen olie, aardgas en steenkool is het bekend dat van steenkool de grootste reserves aanwezig zijn:

Zie fig. 2.

Tevens wordt van deze drie steenkool samen met aardgas het minst toegepast: Zie fig. 1.

De grote voorraden steenkolen en het nog betrekkelijk kleine toepassings gebied wettigen de veronderstelling dat de prijs van steenkool voorlopig nog wel onder de prijzen van olie en aardgas zal blijven. Bovendien is steenkool een minder schone brandstof dan olie of aardgas zodat ook om deze reden de prijs beneden die van olie of aardgas zal blijven.

Tenslotte is steenkool een artikel op de vrije markt in tegenstelling tot olie en aardgas, hetgeen eveneens een prijsverlagend effect heeft.

Natuurlijk zijn er nog andere energiebronnen als zonne-, wind- en waterenergie, kernenergie, biomassa, hout, afval, aardwarmte, enz. doch deze zijn om bepaalde redenen minder geschikt voor toepassing in de keramische industrie.

Overschakeling op kolen lijkt dus de aangewezen weg. Op zich is steenkool geen nieuwe brandstof voor de keramische industrie. Wat wel nieuw is, is het automatisch verstoken van deze brandstof in de vorm van gemalen steenkool ook wel fijnkool genoemd. Hiermee zijn nu een aantal proeven genomen.

Om een indruk te krijgen van de huidige prijsverschillen tussen aardgas en steenkool het volgende:

Aardgas: ca. f 0,39 / m_o³ = 1,23 ct. / 1000 kJ.

Fijnkool: ca. f 250,-- /ton = 0,85 ct. / 1000 kJ.

M.a.w. op het ogenblik is de prijs van gemalen steenkool ca. 70% van de aardgasprijs.

Mogelijk kunnen in de toekomst de kolenprijzen nog wat dalen wanneer in den lande centrale maalbedrijven van start zijn gegaan, (aanbeveling van "Krachtwerktuigen") zodat investeringen voor deze installaties voor onze industrie achter wege kunnen blijven.

De steenkoolprijs is niet aan die van aardgas gekoppeld. Aardgas en olie vertonen wel een prijskoppeling.

Ondanks het feit dat de investeringen hoog zijn voor omschakeling van een keramisch bedrijf van aardgas op steenkool zoals we later in dit rapport zullen zien, lijkt deze omschakeling interessant, al zullen nog veel problemen moeten worden opgelost, problemen die voor een groot deel van milieu - technische aard zijn.

Korte beschrijving van de proeven.

=====

De stand van zaken bij de proefnemingen met automatische kolenstookapparatuur is thans als volgt:

1. Op de steenfabriek "De Bahrsche Pol" is een proef genomen door het Technisch Centrum voor de Keramische Industrie te De Steeg, met een Italiaans C.E.G. - apparaat.
2. Door hetzelfde Technisch Centrum is met hetzelfde apparaat op de steenfabriek "De Tollewaard" een proef genomen.
3. Door het Technisch Centrum Waalsteen te Nijmegen is met het Waalsteen - apparaat een proef gedaan op de steenfabriek "Daams".
4. Door het Technisch Centrum te De Steeg is een bezoek gebracht aan de Ziegelei Gnarrenburg in West Duitsland waar het "Lingl" - apparaat in werking was te zien.
5. De Technische Centra Waalsteen en Brabant brachten een bezoek aan een bedrijf in Duitsland waar het kolenstook apparaat van "Gairing" in werking was.

De fabrieken van punt 1, 4 en 5 beschikken over een tunneloven en de fabrieken van punt 2 en 3 stoken hun produkten in een vlamoven af.

Op de tunneloven van punt 1 werd de proefstoking uitgevoerd met poederkool, de andere vier bedrijven werkten met gemalen steenkool (fijnkool tot ca. 4 mm. korrelgrootte), slechts in één van de vijf gevallen werden de kolen op het bedrijf zelf gemalen.

Prijsvergelijking.

=====

Gezien de huidige prijs van gemalen kolen zal de tendens wel worden dat inderdaad gemalen kolen gekocht gaan worden, zodat de hoge kosten van een maal- en zeefinstallatie bespaard kunnen worden.

Een transportinstallatie op de fabriek kan dan bijvoorbeeld bestaan uit:

Bunker met transportband en ontijzeringsinstallatie, jacobsladders silo, en verdeel-transportbanden, op de oven.

De kosten van een dergelijke installatie bedragen ongeveer f 550.000,--. Voeg daarbij de kosten van een stookinstallatie voor een vlamoven van 24 kamers met elk 15 stookpotten, voor ca. f 350.000,-- en reken voor montage en elektrische installatie en onvoorzien voor beide genoemde installaties f 100.000,--, dan bedraagt de totale investering ca. f 1.000.000,--.

Een vlamoven van genoemde grootte kan ca. 30 mln. wf. per jaar afstoken.

Bedraagt het aardgasverbruik $120 \frac{\text{m}^3}{\text{oo}}$ wf. dan is het jaarlijks gasverbruik:

$$30.000 \times 120 = 3.600.000 \frac{\text{m}^3}{\text{oo}}$$

Stel het kolenverbruik even hoog, lagere stookwaarde maar door minder lucht wat zuiniger stoken en de gas- en kolenprijzen resp. f $0,39 \frac{\text{m}^3}{\text{oo}}$ en f 0,25/kg. dan is de jaarlijkse besparing:

$$3.600.000 \times (0,39 - 0,25) = f 500.000,-- \text{ bruto.}$$

Zie verde bij: Begroting.

De steenkool.

=====

Van veel belang is de korrelopbouw van de fijnkool. Er dient gestreefd te worden naar een korrelopbouw waarbij 90% \leq 1 mm. terwijl 0 - 0,5 mm. 30% mag bedragen.

In de praktijk zal dit erop neer komen dat 0 - 2 mm. zeer acceptabel is en dat 0 - 4 mm. ook bruikbaar is, echter moet dan de fractie 1 - 4 mm. geen te groot percentage vertegenwoordigen.

In het algemeen geldt, dat een grovere korrel een hoger brandstofverbruik betekent.

De kolen waarover hierboven wordt gesproken en die thans leverbaar zijn voor een prijs van f 250,--/ton, gemalen en franko fabriek, hebben de volgende samenstelling:

Vochtpercentage	5,6 %
Vluchtige bestanddelen	23,9 - 25,1 %
Asgehalte	4,2 %
Stookwaarde	7070 kcal/kg.

Korrelopbouw:

< 5,6 mm.	99,8 - 99,5 %
< 2,8 mm.	89,9 - 87,5 %
< 1,4 mm.	63,5 - 60,5 %
< 0,6 mm.	54,0 - 41,5 %
< 0,3 mm.	25,0 - 21,5 %
< 0,25 mm.	20,0 - 18,0 %
< 0,125 mm.	10,0 - 8,5 %
< 0,063 mm.	3,5 - 2,5 %

Dit kan in veel gevallen een geschikte kolensoort zijn, deze is afkomstig uit België.

Met deze kolen zal binnenkort een proef van start gaan op een vlamoven, waarbij door de fa. "Lingl" een stookapparaat ter beschikking wordt gesteld.

Dit is ongeveer vergelijkbaar met de proef met het Italiaanse C.E.G. - apparaat (Carbojet) op de vlamoven van de steenfabriek "De Tollewaard".

Resultaten van de proef op de "Bahrsche Pol".
=====

Op de steenfabriek "De Bahrsche Pol" te Lathum is een proef uitgevoerd op het gebied van het stoken van kolen d.m.v. een Carbojet - apparaat ter beschikking gesteld door de firma "C.E.G." - Italië.

De stookinstallatie op de tunneloven van deze fabriek bestaat uit 16 rijen (8 groepen) van elk 5 branders, dus een totaal van 80 stuks aardgaslansen. De oven is van boven gestookt.

De gemiddelde branderbelasting is ca. $1,5 \text{ m}^3$ aardgas per uur.

Besloten werd om het Carbojet - apparaat, dat van 10 voedingspunten is voorzien, dus voldoende voor één groep van 2 rijen, te monteren op de plaats van de laatste (achtste) stookgroep. Later werd echter de normale achtste gasstookgroep weer op zijn plaats gezet en het kolenstookapparaat als laatste negende groep, dus als extra groep, opgesteld. Dit om niet steeds de achtste gasstookgroep te moeten dé- en monteren.

Wij konden beschikken over 1000 kg. kolen en aangezien de "Bahrsche Pol" zowel rode als gele steen maakt, besloot men 500 kg. kolen te verstoken tijdens de produktie van rode stenen en 500 kg. tijdens de produktie van gele stenen.

In beide gevallen werden de kleuren van de stenen iets warmer (donkerder) en in het geval van de rode steen iets gereduceerd.

Aan de leverancier van de kolen, de firma S.S.M. - Vekoma, werd gevraagd kolen te leveren met een korrelgrootte van max. 1 mm. en een verdeling van 0,3 tot 0,4 mm. : ca. 50%

0,5 mm. : ca. 50%

Wat werd geleverd was: Covnij - steenkoolpoeder met de volgende zeefanalyse:

< 5,6 mm = 100%	< 0,3 mm = 93,5%
< 2,8 mm = 100%	< 0,25 mm = 87,0%
< 1,4 mm = 100%	< 0,125 mm = 60,0%
< 0,6 mm = 100%	< 0,063 mm = 35,0%



Dit was een gelukkige bijkomstigheid omdat tijdens het proefstoken bleek dat deze fijne kool ook op de tunnelovenwagens nog uitbrandde: de hoogte van de zetting op de wagens is nl. slechts 1 Hulo - pakket hoog.

Een vervelende bijkomstigheid van deze steenkoolpoeder is dat het zich als water gedraagt tijdens het uit de zakken overgieten in de trechter boven het apparaat met als gevolg dat in no-time de bovenkant van de oven geheel zwart was van het steenkoolpoeder.

Nadat de wagens uit de oven waren gekomen, bleek er op de wagens een laag van ca. 3 mm. vlieg-as te liggen.

De kleur hiervan is wit, het soortelijk gewicht is heel laag en er zitten de volgende ingrediënten in:

9,8 % water oplosbaar

0,125% F

0,04 % Cl

1,8 % SO_4 → erg hoog!

Dit betrof dus slechts 1/8 deel van de gehele stookinstallatie. Het laat zich raden hoeveel vlieg-as er op de wagens zal liggen wanneer de gehele stookinstallatie is omgebouwd op het stoken van kolen. Hieraan dient in de toekomst grote aandacht te worden besteed vanwege het milieu - aspect: afzuiginstallaties, cyclonen, vlieg-asvangsers, enz.

Na de proef op "De Bahrsche Pol" is het apparaat verhuisd naar de steenfabriek "De Tollewaard" te Lienden, waar het op een vlamoven (met grotere uitbrandlengte) werd beproefd, waarvan elke kamer 10 stookpotten heeft.

Dit kwam mooi uit. Wel waren er langere aanvoerslangen en verlengde branderpijpen nodig.

Resultaten van de proef op "De Tollewaard".
=====

Het C.E.G. - apparaat met 10 voedingspunten werd ingezet op 1 kamer. De kamer heeft eveneens 10 stookpotten. Zie foto blad I. Gedurende de proef werd 10 ton fijnkool verstoekt, dus gemiddeld 1000 kg. per stookpot. De kolen werden geleverd door de Internationale Kolenmaatschappij te Amsterdam.

De samenstelling van de fijnkolen was zodanig dat 83,1 % kleiner was als 1 mm. en 6,8 % groter als 2 mm.

De proef is goed geslaagd, alleen liet de dosering van de kolen door een gebrek aan ervaring te wensen over (in het algemeen is deze overigens goed regelbaar). Er werden te veel kolen gedoseerd, met als resultaat, dat in combinatie met een teveel aan lucht, de kolen beneden in de oven lagen voordat ze waren verbrand.

Er lag dan ook gedurende lange tijd een hoop fijnkolen onderin de kamer uit te branden. Gelukkig heeft dit geen negatief resultaat opgeleverd voor het gebakken produkt. Zie foto blad II.

Dit zag er prima uit, bovenop de stenen lag wat losse as die eenvoudig te verwijderen was: De wind op het tasveld deed het meeste werk. Voor deze proef niet erg maar voor de toekomst een punt waar veel aandacht aan geschonken moet worden.

In de kamer lag nogal wat as, gezien bovenstaand relaas niet verwonderlijk, doch dit zal uiteraard minder worden wanneer een juiste dosering plaats vindt.

Het kolenverbruik van de proefkamer bedroeg thans ca. 1200 kcal/kg. en dit is duidelijk veel te veel.

Het C.E.G. - apparaat is evenals de andere verschillende stookapparaten reeds vergeleken in "Klei - Glas - Keramiek", 1^e jaargang, No. 10 van december 1980.

Wat momenteel kan worden geleverd door o.a. de B.V. Internationale
Kolenmaatschappij te Amsterdam, is bijv.:

Fijnkolen korrelgrootte	0 - 4 mm.	
Asgehalte	5 - 6,5%	
Vochtgehalte	6 - 7%	
Vluchtige bestanddelen	29 - 31%	
Zwavel	r minder dan 1%	
Smeltpunt as	1500 - 1540 ^o C.	
Verbrandingswaarde	7.000 kcal/kg.	
Korrelopbouw:		
	0,0 - 0,5 mm	32,4%
	0,5 - 1,0 mm	16,6%
	1 - 2 mm	18,7%
	2 - 4 mm	14,9%
	4 - 6 mm	9,9%
	groter dan 6 mm	7,5%

Deze kolensoort is afkomstig uit België.

Beschrijving kolenstookproeven met S.T.C.W.-apparatuur

In opdracht van de D.N.B.-kolenstookcommissie werd een kolenstookinstallatie opgebouwd voor één vlamovenkamer. De dosering bestaat uit een spiraalvoeder met een variabele mechanische aandrijving en een vaste voorraadbunker.

De proef werd genomen op Steenfabriek v/h Th.G.J. Daams te Lobith. De vlamoven heeft 10 stookpotten per kamer. Er waren in totaal 9 spiraaldoseerapparaten beschikbaar. De 10e stookpot kon worden bezet met een Eriez-trilvoeder die nog steeds wordt onderzocht (zie foto's op bijlage).

De steenkool werd geleverd door de Laura te Eygelshoven. De gevraagde specificaties waren :

vochtgehalte : max. 5 %
 asgehalte : max. 5 %
 vluchtig : max. 35 %
 zwavel : max. 1 %
 stookwaarde : min. 7.300 kcal/kg
 verwekingspunt : $\pm 1.300^{\circ}$ C

Steenfabriek Nievelsteen zou de maling tot 1,95 mm verzorgen voor een vergoedingsbedrag voor schoonmaken van f 2.000,-.

Het transport van de fijnkool werd verzorgd door de firma Verkleij te Papekop, waarvan een aanhanger met containerbak en onderliggende lopende band gedurende een week gehuurd kon worden. Totaal werd voor het transport van Kerkrade naar Lobith incl. verhuur een bedrag van f 1.200,- berekend. Het lossen en verdere vervoer verliep probleemloos, hoewel de wind voor wat stof zorgde.

Tijdens de proef werd een sterke ontmenging en ongelijkmatige korrelgrootteverdeling geconstateerd. Als uitersten werden gevonden :

	fijne monster	grove monster
groter dan 2 mm	0,5 %	41,5 %
1 mm tot 2 mm	31,5 %	32 %
0,5 mm tot 1 mm	18,5 %	11 %
kleiner dan 0,5 mm	49,5 %	18,5 %

Met name bij het grovere monster ontstonden op de ovenvloer te grote hopen onverbrande fijnkool. Dat gedeelte van de steenkool dat op een juiste wijze verbrandde, bleek niet voldoende om de temperatuurstijging boven 900° C te verwezenlijken. Daarom moest tenslotte worden overgeschakeld op aardgas. Toen enige dagen later een korte proef met het verzamelde fijne monster werd gerealiseerd, bleek de geleende koelluchtventilator niet in staat om de gewenste $2,5 \text{ m}^3$ lucht/uur per stooklans op te brengen. Daardoor ontstond vercoeking in de lanzen hetgeen tot een verstopping leidt. Dit euvel werd verholpen door een procesluchtventilator, geleend van de firma De Bruijn, toe te passen als koelluchtventilator. Een tweede probleem van de geleverde steenkool was de aanwezigheid van ongebroken nootjes in de gemalen fijnkool. Gelukkig bleek dit voor de spiraalvoerders geen enkel probleem. De aandrijving met vertraging en de spiraalveer waren sterk genoeg om de nootjes te splijten en/of te verpulveren. Bij een proef met afvalhout werd een flinke spijker doorgesneden zonder enige schade aan de apparatuur.

Anders lag dit bij de trilvoeder. Door een voor de capaciteit noodzakelijke afstand tussen trilgoot en vultrechter van $\pm 3 \text{ mm}$ kwamen de nootjes niet verder dan de trechter en liep tevens de capaciteit van de trilvoeder terug door een soort gedeeltelijke verstopping. Overigens heeft de trilvoeder zonder haperen gefunctioneerd.

Toen de ontmenging (m.b.t. korrelgrootte) werd geconstateerd, is nog tot een laatste proef besloten, en wel met een opnieuw gemengde fijnkool. Ook hier werd de stoking gestopt omdat na 15 uur de hopen onverbrande fijnkool weer zo hoog waren, dat de warmtebelasting van de onderpakketten te hoog werd. Overigens kon worden vastgesteld dat die hopen in een later stadium geheel opgebrand waren.

De kwaliteit van de stenen uit de met steenkool gestookte kamers was ronduit goed en vrij gelijkmatig. De aslaag op de bovenste laag stenen was nog geen $0,5 \text{ mm}$ dik. Ook hier zal met speciale apparatuur de stof moeten worden verwijderd.

De regeling van de doseervoeders was goed als de fijnkool de juiste korrelopbouw had. De temperatuurregelaar werd gewoon gebruikt. De uitgang van 220 V bediende in dit geval niet de gas-magneetklep maar een schakelrelais die de motoren (met uitzondering van de koelluchtventilator) al dan niet doorverbond met de 380-V voeding.

De proef heeft de volgende resultaten opgeleverd :

- De korrelopbouw blijft onverminderd van het allergrootste belang. Bij het S.T.C.W.-apparaat kan beter $0-1,5 \text{ mm}$ dan $0-2 \text{ mm}$ worden gekozen.
- De koelluchthoeveelheid moet worden gehandhaafd op $2-2,5 \text{ m}^3$ lucht/uur per brander.
- De spiraalvoerders zijn storingsvrij en voldoende sterk om sporadische grove kolen te splijten of te verpulveren.

- De diameter van de lanzen kan in elk geval worden verkleind tot 25 mm.
- Transporteren met een container is een goede oplossing; het stofprobleem bij lossen moet worden verholpen.
- Onderzoekingen zullen moeten uitwijzen of de dure aandrijffunit die hier werd gebruikt zonder terugnemen van de bedrijfszekerheid kan worden vervangen door een thyristor-regeling met motor die ongeveer de helft goedkoper is.

Bezoek aan Ziegelei Gnarrenburg te Gnarrenburg in het noorden van
=====

West-Duitsland.
=====

Met de firma Gronfa B.V. werd op 5 november 1980 een bezoek aan bovengenoemd bedrijf gebracht teneinde de kolenstook installatie van de firma "Lingl" in werking te zien.

Deze steenfabriek beschikt over een Zehner- en een Keller-tunnel-oven die beide van "Lingl"-apparatuur zijn voorzien.

De Zehner - oven is echter stil gelegd.

De Keller - oven maakt een produktie van ca. 11 miljoen NF (250 x 120 x 65 mm.).

Op de oven staan twee "Lingl"-apparaten die tezamen 48 stookpotten bedienen.

De oven die vroeger met olie werd gestookt, wordt nu geheel met kolen gestookt.

De gemalen kolen worden door tankauto's op de fabriek aangevoerd en in de vier silo's geblazen.

Vandaar uit worden de kolen over een grove zeef en door een lange schraapketting-transporteur naar de twee stookapparaten vervoerd. De zeef is nodig om grove delen en stukjes hout en ijzerdraad te verwijderen.

Middels de trechters op de apparaten die van niveauregelaars zijn voorzien, komen de kolen dan vanuit de schraaptransporteur tussen de walsen van de apparaten en vervolgens worden de kolen dan met lucht in de stookpotten geblazen.

De hoeveelheid kolen kan per stookpunt worden afgeregeld, de lucht niet.

Is de temperatuur bereikt (één thermokoppel per 24 stookpotten), dan stopt het apparaat de kolen toevoer doch de lucht gaat door. Mede als gevolg daarvan, is het brandstofverbruik hoog: 140 kg. per 1.000 wf.

De kolen toevoer is onmiddellijk controleerbaar door kleppen aan beide kanten van het apparaat. Verstoppingen kunnen direct worden geconstateerd.

Deze komen voor wanneer de kolen te vochtig worden afgeleverd, en dit geldt ook voor de silo's waarin dan brugvorming optreedt als gevolg van het zweten van de kolen en mogelijk daarna bevriezen. De bedrijfsleiding had liever silo's met trilmotoren gehad en de silo's zelf liever geïsoleerd gezien.

Door het overgaan van olie op kolen kon de schuifsnelheid van de oven worden verhoogd van 44 wagens per week naar 55 wagens per week. Mede daardoor is later de Zehner - oven stil gelegd.

De lansen waarin onderin een stalen kegeltje hangt voor de verdeling van de kolen, zijn voorzien van twee stalen plaatjes aan de ondereinden die evenwijdig aan elkaar aan weerszijden van het kegeltje zijn geplaatst voor geleiding van de kolenstroom.

De plaatjes en kegeltjes moeten regelmatig worden vervangen.

Het dient gezegd te worden, dat de apparatuur er degelijk uit ziet en goed werkt ook tot volle tevredenheid van de bedrijfsleiding.

Na het bakken worden alle stenen gesorteerd.

Men wil dit zelf en het is ook nodig, aangezien er nogal kleurverschillen optreden in de pakketten.

De zetting bestaat uit plat gestapelde los gezette stenen in de dwarsrichting van de oven.

De kolen zijn waarschijnlijk van goede kwaliteit, want het aspercentage is laag.

Er blijft niet veel op de stenen en wagens achter. De achterblijvende korrelige as op de wagens wordt door een stofzuiger verwijderd.

Het "Lingl" - apparaat is eenvoudig en werkt goed en het is degelijk uitgevoerd.

Bezichtiging kolenstookinstallatie van de firma Gairing

Op woensdag 8 april 1981 werd door de heren Van de Ven van de Vereniging Grofkeramische Techniek in Zuid-Nederland en Wagener van Stichting Technisch Centrum Waalsteen een bezoek gebracht aan de firma Gebr. Löhlein, Ziegelwerke te Künzelsau (bij Heilbronn, West-Duitsland).

Deze fabriek werkt sinds enige tijd met een volledig geautomatiseerde kolenstookinstallatie, geleverd door de firma Gairing.

De excursie werd verzorgd en begeleid door de heer Jander van Technisch Bureau Hazewinkel en de heer Grosz van de firma Gairing.

Een impressie van de installatie wordt hierna gegeven.

Bedrijfssituatie

De produktie bestaat uit dunwandige produkten, in hoofdzaak holle bouwblokken en kleine keramische buizen; ook Poroton wordt hier geproduceerd. De capaciteit van de tunneloven bedroeg 144 ton per dag, ofwel

- 6 ton gebakken produkt per tunnelovenwagen
- doorschuiftijd (intermitterend) 2 x 30 minuten per wagen.

De toptemperatuur was 900° C. Het verbruik van de oven lag vóór de ombouw op 4,000 kg zware olie per dag. Het elektrisch vermogen bedroeg destijds alléén voor de oven 53 kW.

De tunneloven verkeerde in redelijke staat, maar de ovenwagens waren erg beschadigd. De produkten waren van goede en constante kwaliteit hoewel dit feit voor een groot gedeelte aan de "gemakkelijke bakeigenschappen" van de grondstof zou kunnen worden toegerekend.

Kolenstookinstallatie

Volgens de heer Jander werkt de apparatuur volgens een eigen ontwerp. Het systeem is echter identiek aan de kolenstookinstallatie van Andreas Friedl, waar Gairing destijds mee samenwerkte. Berichten, dat het systeem door Friedl zou zijn gepatenteerd, werden tegengesproken. Slechts het ontwerp van de branderpijp, het zg. gloei-plaatje, zou gepatenteerd zijn. Gairing past dan ook een andere brandermond toe. Deze kan het beste worden omschreven als een soort zuigmond van een stofzuiger. De spleetvormige opening is horizontaal gericht. Op deze manier worden de kolen over een groot vlak verspreid. Sommige pijpen hebben aan de onderkant nog een gat (ca. \varnothing 20 mm) om wat ondervuur te creëren.

De oven is voorzien van een volledig geautomatiseerde kolenstookinstallatie, bestaande uit :

- kolenbunker met rubber band
- detector voor magnetisch materiaal
- bekerelevator
- hamermolen
- tussenbunker
- buistransporteurs
- 14 doseerapparaten
- meet- en regelapparatuur
- verbrandings- en transportluchtventilator

De kolenbunker is een grote beschikker (afstand 6 m) met een rubber transportband (geen haspel). Een rechthoekige uitstroomopening boven de band verdeelt de kolen over de rubberband. Hierbij zou géén verstopping of brugvorming zijn opgetreden. Door de beschikker wordt warme lucht uit het ovengebouw geblazen om de steenkool wat na te drogen.

Een detector waarschuwt voor magnetisch materiaal. Zelfs gesteente werd in de beginfase gesignaleerd. Later werd de detector wat minder kritisch afgesteld. Een standaard bekerelevator verzorgt de toevoer naar de hamermolen, fabrikaat Wery 60-50. De ingestelde maalfijneheid is maximaal 7 mm. Om een voldoende hoeveelheid bodemvuur te krijgen, is fijner malen niet noodzakelijk en zelfs ongewenst. Vanuit een bunker wordt een buistransporteur via een sluis gevuld. De transporteur is een pijp met een wanddikte van 3 mm, waarin een normale schalmenketting, voorzien van ronde kunststof schijven, wordt rond getrokken. Dit geheel gesloten transportsysteem voldoet uitstekend en zal weinig storing geven. Allereerst wordt het achterste doseerapparaat gevuld. Als de trechter vol is, gaat de fijnkool automatisch verder naar de tweede aansluiting. Als het laatste apparaat bijna vol is, stopt een niveaudetector de transporteur.

Het doseerapparaat bestaat uit een trechter van 110 liter met een volumeketting met motor als doseerapparaat. De volumeketting gooit een bepaalde hoeveelheid fijnkool in een horizontale pijp. Via een magneetklep wordt na een instelbaar tijdsinterval de horizontale pijp verbonden met de verbrandingsluchtleiding (druk \pm 800 mm WK).

Zo wordt de verzamelde fijnkool ineens in de ovenruimte geblazen en verstrooid.

De doseertijd van de volumeketting kan per doseerapparaat worden afgesteld van 0 tot 3 seconden. Dit komt overeen met een fijnkoolhoeveelheid van 0 tot 270 gram (globaal 1 sec. = 100 gr). De inblaastijd voor de transportlucht is vast gekozen, en bedraagt 2 sec. Buiten het inblazen worden de branderpijpen niet gekoeld!!!

De cyclustijd kan eveneens worden ingesteld van 0 tot 20 sec. Tijdens het bezoek werd om de 7 seconden één impuls gegeven, waarbij beurtelings de nummers 1-3-5-7-9-11-13 en daarna 2-4-6-8-10-12-14 werden bediend. De cyclustijd is dus 14 sec.

Bij het installeren van 1 doseerapparaat per stookrij kan een breedte van 3,70 m worden gestookt. Bij 2 apparaten per stookrij loopt dit al op tot 7,00 m à 8,00 m.

Voor de temperatuurregeling wordt gebruik gemaakt van regelaars met thermokoppels (aan-uit). De oven heeft 5 regelaars, en wel 3 groepen van 3 apparaten en twee groepen van 2 apparaten. De eerste doseerinrichting na de opwarmzone draait continue. Hierop is óók de niveaudetector aangebracht t.b.v. het transport van de fijnkool.

De ventilator heeft een capaciteit van 35 m³/min. bij een druk van 800 mm WK. De luchtleiding is voldoende groot gekozen opdat de druk tijdens het doseren (2 sec.) niet te ver afzakt. Nu loopt de druk af tot 600 mm WK. Het geïnstalleerde vermogen van de ventilator is 5,5 kW.

Als brandstof kan een maximale stukgrootte van 10 mm worden toegelaten. Gebruik wordt gemaakt van Belgische nootjes 4 (De Kempen) die franco DM 200/ton kosten. De laatste tijd werd een afvalprodukt van de brikettenfabricage verstoekt (DM 100/ton). T.g.v. een hoog vochtgehalte, hoog percentage as en verontreinigingen en dus ook een lage verbrandingswaarde, waren de stookresultaten niet zo best. De temperatuur zakte zodat de stokers de capaciteit steeds verder hadden opgevoerd. Tenslotte lag op de ovenwagens een groot percentage onverbrande kool. Vlak voor ons bezoek moest de heer Grosz de apparatuur weer helemaal opnieuw afstellen op de Belgische steenkool.

Het kolenverbruik is normaal 3.000 tot 3.500 kg fijnkool per dag. Er is dus een behoorlijke besparing bereikt. Voor bewaking is altijd één persoon aanwezig.

De kosten van een doseerapparaat zijn DM 3.770,=. De installatie van de firma Löhlein heeft geheel compleet (incl. molen, bunker, transport en meet- en regelininstallatie) DM 180.000 gekost.

De apparatuur maakt een zeer solide en betrouwbare indruk. De lage investering maakt dit eigenlijk des te interessanter. Ook de hoeveelheid inblaaslucht wordt door het pulserend stoken beperkt.

De berekening van het kolenverbruik lijkt op het eerste gezicht erg laag :

kolenverbruik 3.500 kg/dag	}	24,3 kg kolen/ton produkt
produktie 144 ton/dag		

Het verbruik zou omgerekend in W.F. bedragen $24,3 \times 1,7 = 41,3$ kg kolen per 1.000 W.F. De afstooktemperatuur is echter zeer laag (900° C) en de produkten zijn dunwandig.

De volgende vragen bleven na de excursie nog onbeantwoord :

- Blijven de branderpijpen heel bij afstooktemperaturen van $1.050 - 1.100^{\circ}$ C?
- Hoe kan de temperatuur over de werkende breedte van het stookgebied worden geregeld of beïnvloed, met name bij vlamovens?
- Wat is de investering voor vlamovens?

Een aantal stookproeven met een apparaat van dit systeem zouden ongetwijfeld deze vragen kunnen beantwoorden. Ons inziens zou een dergelijke proef zeker de moeite waard zijn.



Een mogelijke stookinstallatie.

=====

We zullen nu trachten tot een opzet te komen van een automatische fijnkolenstookinstallatie voor een vlamoven, met een produktie van 30 mln. wf. per jaar.

Gegevens oven:	- Weekproduktie	- 638.000 wf.
	- Aantal kamers	- 24
	- Kamerlengte	- 15 m.
	- Kamerinhoud	- 45.000 wf.
	- Aantal kamers/week	- 14
	- Stookcurve	- 190 uren
	- Gasverbruik	- $120 \text{ m}_0^3 / 1000 \text{ wf.}$

Het jaarlijkse gasverbruik voor een dergelijke vlamoven bedraagt dan:
 $30.000 \times 120 = 3.600.000 \text{ m}_0^3$.

We stellen het jaarlijks kolenverbruik gelijk, dus 3.600 ton.

Weliswaar ligt de stookwaarde van de meeste steenkool soorten wat lager als die van aardgas, doch we gaan er van uit dat we met kolen wat zuiniger kunnen stoken als gevolg van minder luchttoevoeging.

Het uurverbruik wordt aldus:

$$\frac{3.600.000}{47 \times 168} = 456 \text{ kg. kolen}$$

Stel dat er 8 kamers in het vuur zijn, dat elke kamer 15 stookpotten heeft, dan wordt de gemiddelde branderbelasting:

$$\frac{456}{8 \times 15} = 3,8 \text{ kg. kolen / uur.}$$

Op het voorvuur zal die belasting wat hoger zijn en op het achtervuur wat lager. Het voorvuur is dus maatgevend, stel 50% meer dan het gemiddelde.

Wanneer we een stookapparaat kiezen wat bijv. 30 stookpotten kan bedienen, dus één apparaat per 2 kamers, dan zijn in totaal 12 doseerapparaten nodig, terwijl elk doseerapparaat één uurcapaciteit moet hebben van tenminste:

$$1,5 \times 3,8 \times 2 \times 15 = 170 \text{ kg.}$$

De aanvoerapparatuur kan op het gemiddelde verbruik van 460 kg. fijnkool per uur worden afgestemd.

De aanvoerapparatuur kan in principe bestaan uit:

Eén of meerdere silo's (het weekverbruik is in dit geval $168 \times 460 = 77.000 \text{ kg.} = 77 \text{ ton}$), onder de silo's een transportband die omhoog gaat tot op de oven; aan het eind van deze band een schuine zeef, gecombineerd met een ontijzeringsinstallatie. De transportband gaat op de oven over in een rondgaand kolen-transportstelsel bijv. een schraapketting in een gesloten buis. Deze buis heeft bij elk doseerapparaat een automatische losklep bediend door de niveau - regelaars in de trechter van het doseerapparaat (één voor laag- en één voor hoogstand).

Met deze installatie kan worden gestookt.

De doseerapparaten zijn elk voorzien van 30 stuks aanvoerslangen en branderpijpen voor het bedienen van de stookpotten.

Elk doseerapparaat heeft bovendien zijn eigen ventilator voor de transport lucht voor de fijnkool.

Overigens verhoogt de ventilator wel het (elektrisch) energieverbruik: Hiermede moet rekening worden gehouden want we hebben in dit geval 12 stuks ventilatoren extra, waarvan er steeds 4 continue in bedrijf zijn bij deze niet verplaatsbare installatie.

De niet verplaatsbare installatie is een gevolg van de keuze dat geen extra stokerspersoneel zou worden ingezet.

De temperatuur - regeling van de nu vervangen gasinstallatie kan in principe in zijn geheel voor de kolenstookinstallatie worden gebruikt. Wel dient elk stookpunt, evenals de flowmeter bij de gasinstallatie, met de hand van te voren te worden ingesteld voor wat betreft de kolendosering per stookpot.

Dit geldt ook voor de lucht hoeveelheid.

Deze dient uiteraard op het minimum te worden afgesteld voor een zuinig stookbedrijf.

De kolen waaruit de fijnkolen worden gemalen dienen de volgende eigenschappen te bezitten voor een stookproces dat zo goed mogelijk dat van aardgas benadert:

Percentage vluchtige bestanddelen	: 20 à 30 %
Stookwaarde	: 29 à 32 MJ/kg
Vochtpercentage	: < 5 %
Aspercentage	: 4 à 4,5 %
Smeltpunt van de as	: 1300 à 1500 ^o C.
Zwavelgehalte	: < 1 %

Wanneer de kolen worden gemalen is het van belang ervan verzekerd te zijn dat men een goede korrelopbouw krijgt, aangepast aan de soort oven die men op het bedrijf heeft.

Zo heeft een moderne, lage en brede tunneloven een kortere uitbrandlengte dan een vlamoven waardoor een fijnere korrel is gewenst dan voor die vlamoven.

Het is nl. niet de bedoeling dat de fijnkool op de tunnelovenwagen uitbrandt: Dit zou hot-spots ten gevolge hebben en verweking van de onderste stenen in het pakket mogelijk maken.

De korrelopbouw dient dan ook zo te zijn dat de fijnkool gedurende het gehele valtraject uitbrandt.

In het algemeen kan worden gesteld dat een opbouw van 0 - 2 mm. wenselijk is. Het gedeelte dat 0 - 1 mm. vertegenwoordigt moet dan liefst minstens 90% bedragen terwijl 0 - 0,5 mm. niet meer dan 30% mag bedragen.

Wanneer we naar de als bijlage bijgevoegde grafiek van Händle kijken zien we, dat wanneer we een korrelopbouw van 0 - 4 mm. kiezen, 92% hieraan voldoet.

Kiezen we een korrelopbouw van 0 - 2 mm. dan voldoet slechts 75% van deze maling hieraan. Zo zal elk maalinstrument zijn eigen bepaalde beperkingen hebben.

Regelmatige bemonstering en onderzoek zal dan ook geboden zijn om steeds van een goede korrelopbouw van de fijnkolen verzekerd te zijn.

Dat het stoken met kolen minder schoon is als het stoken met aardgas werd al betoogd.

Hieraan wordt het hierna volgende hoofdstuk gewijd.

Voor de benodigde milieu vriendelijke apparatuur voor rookgassen en vliegass zijn offertes aanwezig van de firma's "Hellmich"- West-Duitsland en "van Tongeren"- Beverwijk.

De doseerapparaten waarover in dit hoofdstuk werd gesproken zijn bijv. van het type zoals deze worden vervaardigd door de firma's "Lingl" en "C.E.G." en dienen slechts als voorbeeld.

Er zijn uiteraard nog een aantal andere types stookapparaten die enigszins anders werken.

Belangrijke milieuaspecten bij het kolen stoken
in de grofkeramische industrie

Het toepassen van fijnkool als brandstof in keramische ovens zal ongetwijfeld van invloed zijn op de emissies van bijv. stof, zwavel, stikstof, fluor en chloor.

Helaas zijn er nog geen betrouwbare meetgegevens ter beschikking met betrekking tot dit aspect. Evenmin is er een éénduidige Nederlandse milieuwetgeving die de emissies van bovengenoemde produkten begrenst of omschrijft.

Toch is het noodzakelijk om in het kader van het onderzoek der "Kolenstookcommissie" vragen op dit gebied te beantwoorden en te behandelen.

Ook de eventuele verwijdering van asresten van de uit te rijden ovenpakketten kan van belang zijn. Hierop wordt in dit rapport nader ingegaan.

Schoorsteenemissies

In T.N.O.-rapport 78-01598 worden diverse emissiefactoren opgegeven die zijn afgeleid van een aantal metingen. Voor de berekening is uitgegaan van roodbakkende en bezande stenen (subklasse 1).

Hiervoor is opgegeven :

Stofemissie	125 mg/kg gebakken produkt
SO ₂	150 mg/kg gebakken produkt
Fluoride, F ⁻	170 mg/kg gebakken produkt
Chloride, Cl ⁻	70 mg/kg gebakken produkt

Ten gevolge van de brandstof steenkool vermeldt het T.N.O.-rapport de volgende emissies :

CO	8.000 mg/kg steenkool
SO ₂	7.000 mg/kg steenkool
NO ₂	10.000 mg/kg steenkool
CH ₄	150 mg/kg steenkool
stof	9.000 mg/kg steenkool

Aan de hand van een aantal berekeningen is verderop in het rapport voor meerdere emissieprodukten dieper ingegaan op de emissiefactor en de investeringen die dit mee kan brengen.

Aannames en gegevens

Voor de berekening wordt uitgegaan van een vlamoven met een capaciteit van 30.000 W.F. per jaar, hetgeen overeenkomt met een produktie van 6.060 kg gebakken produkt per uur. De rookgas-hoeveelheid kan worden gesteld op 10 kg/W.F. (5,88 kg/kg gebakken produkt). Het gemiddelde aardgasverbruik wordt gesteld op 135 m³ aardgas per 1.000 W.F., ofwel een warmteverbruik van 2.540 kJ/kg gebakken produkt.

De te benutten fijnkool zal bij benadering de volgende specificaties hebben :

Asgehalte	:	± 5 %
Vochtgehalte	:	± 7 %
Vluchtige bestanddelen	:	± 30 %
Zwavel	:	1 % maximaal
Smeltpunt van de as	:	minimaal 1.500° C
Korrelgrootte	:	max. 10 % > 1 mm
	:	max. 50 % < 0,5 mm
Verbrandingswaarde	:	29.500 kJ/kg kolen (7.050 kcal/kg)

Vliegas- en stofemissiesEmissies zonder kolenstookstelsel

De rookgashoeveelheid kan worden gesteld op 5.880 kg/ton gebakken produkt, ofwel

$$\frac{5.880}{1,27} = 4.630 \text{ m}^3/\text{ton gebakken produkt.}$$

De emissies van stof zijn volgens het T.N.O.-rapport 125 mg/kg gebakken produkt.

Dit betekent een stofemissie t.g.v. produkt en oven van

$$\frac{125 \times 1.000}{4.630} = 27 \text{ mg stof/m}^3 \text{ rookgassen.}$$

Ook diverse metingen bevestigen een stofemissie van ca. 20 mg/m³ rookgassen bij stoffige produkten en ovens.

Emissies met kolenstookstelsel

Het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne maakte via de heer Koopman duidelijk dat de grens voor stofemissies in de toekomst zou kunnen komen te liggen op een maximum uitworp van 50 mg/m³ rookgassen (TA-Luft max. 150 mg/m³).

De hoeveelheid steenkool, die in de oven verstoekt wordt, draagt bij een gelijkblijvend warmteverbruik

$$\frac{2.540.000}{29.500} = 86 \text{ kg/ton gebakken produkt.}$$

Indien het asgehalte van de steenkool 5 % is, komt er dus aan as vrij :

$$5 \% \text{ van } 86 \cdot 10^6 = 4,3 \text{ kg/ton gebakken produkt.}$$

Bij de reeds berekende rookgashoeveelheid komt dit neer op

$$\frac{4,3 \times 10^6}{4.630} = 930 \text{ mg as/m}_0^3 \text{ rookgassen}$$

Uiteraard zal een groot gedeelte niet met de rookgassen worden meegevoerd. Hoe hoog het percentage is, dat via de schoorsteen wordt afgevoerd, is niet bekend.

Uit de vermoedelijke eis (maximaal 50 mg/m₀³) en het mogelijk reeds aanwezige stof uit oven en produkt (27 mg/m₀³), kan worden geconcludeerd, dat maximaal 50 - 27 = 23 mg stof/m₀³ rookgassen ten gevolge van het kolenstoken zou mogen worden afgevoerd. Dit is maximaal

$$\frac{23}{930} \times 100 \% = 2,4 \% \text{ van de totale ashoeveelheid.}$$

Of nu werkelijk een ontstoffingsinstallatie voor de rookgassen moet worden aangeschaft, kan niet met zekerheid worden gezegd. Het zal per geval moeten worden bekeken (oventype, produkt, specifieke rookgashoeveelheid, rookgassnelheid). Waardevolle gegevens kunnen worden verkregen door metingen aan bestaande installaties te verrichten (b.v. T & A Hüthum) of een meting aan een demonstratieproject te koppelen.

Tenslotte kan nog worden gewezen op een publicatie van Dipl.-Ing. H. Müller in Ziegelindustrie Nr. 4-81, "Probleme des Einsatzes von Festbrennstoffen beim Ziegelbrand". Hier wordt voor de reeds in gebruik zijnde kolengestookte tunnelovens een gemiddelde emissiewaarde van 75 mg stof/m₀³ opgegeven.

Kosten van ontstoffingsapparatuur

Om een indruk te krijgen van de kosten die de ontstoffing van de rookgassen met zich mee zouden kunnen brengen, werden twee offertes aangevraagd.

De investeringskosten zouden globaal bedragen :

Filterinstallatie	f 110.000
Montage	- 15.000
Aanpassen rookgasleidingen	- 10.000
Electrische aansluiting	- 10.000
Aansluiting perslucht	- 5.000
Diversen	- 10.000
	<hr/>
	f 160.000

De bedrijfskosten van een ontstoffingsinstallatie zullen afhangen van het type reiniger en de rookgashoeveelheid. Zo wordt in de ontvangen offertes gesproken over een geïnstalleerd electrisch vermogen van ca. 30 kW en een persluchtverbruik van ca. 50 m³ per uur met een druk van 6 bar. Ook de kosten voor het reinigen van de installatie en de afvoer van de stof en vliegas moeten hierbij worden genoemd.

Emissie van zwavel

Zwavel uit de klei

Het T.N.O.-rapport vermeldt een zwavelemissiefactor van 150 mg per kg gebakken produkt. Bij een rookgashoeveelheid van 4.630 m³/ton gebakken produkt is de emissie van uit de klei vrijkomende zwavel (SO₂) dan

$$\frac{150 \times 1.000}{4.630} = 32 \text{ mg/m}_0^3 \text{ rookgassen uit zwavelvrij aardgas.}$$

Diverse metingen laten een sterke spreiding van het zwavelgehalte zien. Een in 1975 gepubliceerd overzicht (zie bijlage) geeft als gemiddelde waarden :

gehalte aan SO_2 : $\pm 75 \text{ mg/m}_0^3$

gehalte aan SO_3 : $\pm 35 \text{ mg/m}_0^3$

Zwavel uit steenkool

De veronderstelde steenkool bevat maximaal 1 % zwavel (S). Bij een brandstofverbruik van 86 kg/ton gebakken produkt kan dus maximaal vrijkomen

$$\frac{86.000.000 \times 0,01}{4.630} = 185 \text{ mg S/m}_0^3 \text{ rookgassen}$$

Vanzelfsprekend zal ook hier een bepaald gedeelte van de zwavel niet via de schoorsteen worden afgevoerd. De tot dusver verrichte metingen leveren een grote spreiding op, zelfs per doorgemeten oven. De te verwachten zwavelemissie kan dan ook nauwelijks worden voorspeld. Als schatting kan worden opgegeven :

Uit schoorsteen ontwijkende zwavel uit de steenkool

totaal 130 mg S/m_0^3

uitworp aan SO_2 $300 \text{ mg SO}_2/\text{m}_0^3$

uitworp aan SO_3 $120 \text{ mg SO}_3/\text{m}_0^3$

Rookgasontzwaveling

De ontzwaveling van rookgassen is technisch zeker uitvoerbaar. Een groot probleem is echter de capaciteit van de installatie. Voor grote vermogens zijn reinigers in de handel, werkend volgens uiteenlopende procédés. Het inblazen van kalk is wel de meest bekende.

Bij het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne werd opnieuw naar de te verwachten wettelijke maxima geïnformeerd. Hierop werd geantwoord, dat de aanschaf van apparatuur bij kleinere installaties niet haalbaar werd geacht. Beperking van de uitworp door het verstoken van steenkool met een laag zwavelgehalte (minder dan 1 % is verplicht) zou voorlopig de enige maatregel zijn.

Wel beschouwd, is bij een brandstofverbruik van 80 kg/ton gedroogd produkt de invloed van de zwavel in de steenkool een factor 12 kleiner dan van de zwavel in de klei. Indien de zwavelgehalten in klei en steenkool bijvoorbeeld resp. 0,1 % en 1,0 % bedragen, is de absolute invloed van elk ongeveer gelijk.

In de oven is een ingewikkeld mechanisme te verwachten. De zwavel in de klei ontwijkt slechts gedeeltelijk. De zwavel in de steenkool zal voor een groot deel als oxyden vrijkomen. De emissie van zwavel wordt gereduceerd doordat zwavel in vaste vorm in de as achterblijft. Ook kan een deel worden opgenomen door de stenen, vooral als er veel kalk in de klei aanwezig is.

Al deze factoren zouden moeten worden gemeten bij een proefproject waar een kolenstookinstallatie in bedrijf is.

Overige emissies

De overige emissies, zoals bijvoorbeeld stikstof, chloor en fluor zouden ook bij bestaande complete installaties kunnen worden gemeten en gecontroleerd.

Verwacht wordt dat de belangrijkste emissie, nl. die van fluor, zal worden gereduceerd. Dit omdat de kalk die in as en vliegashoudend is, behalve zwavel ook fluor zal binden. Bij overschakeling zal ook het vochtgehalte van de rookgassen verminderen, waardoor minder fluor uit de klei ontwijkt. Dit is gebleken uit onderzoeken van het Institut für Ziegelforschung te Essen (Voordracht Dr. W. Köther tijdens de 3-Zieglertage, 1981).

Al deze facetten maken duidelijk dat een demonstratieproject nodig is om een antwoord te kunnen geven op alle openstaande vragen.

Pakket-ontstopping

Om de uit de oven komende stenen te kunnen ontstoffen, is een aparte installatie nodig.

Uit de praktijkproeven is gebleken dat de as eenvoudig kan worden weggeblazen als het smeltpunt van de as hoog genoeg ligt. Een schoonmaakmethode met de beste resultaten zal voor elk fabricagesysteem kunnen worden ontworpen.

In Duitsland is door de firma Hellmich reeds een ontstoffingskamer voor een tunneloveninstallatie geplaatst. Voor een vlamoven kan een soortgelijke ruimte worden ontworpen, voorzien van een transportband voor neerzetten, verplaatsen en wegnemen van de ovenbladen of pakketten. De investering voor een dergelijke ontstoffingskamer inclusief de blaaslucht-ontstopping is aangegeven op bijgesloten offerte.

De totale kosten bedragen :

reinigingskabine	f 16.000
ontstoffingsinstallatie	- 21.000
leidingwerk	- 5.000
montage	- 10.000
transportband	- 10.000
electrische aansluiting	- 3.000
diversen	- 5.000
totaal	f 70.000

De bedrijfskosten van deze installatie zullen vrij gering zijn (aansl. 5,5 kW en 2 - 6 m³ perslucht/h). Bekend is inmiddels dat bij de installatie van T & A te Hüthum geen behoefte is aan deze ontstoffingsinstallatie. De aanwezige as is zo gering dat zonder verdere kosten kan worden gesorteerd en omgestapeld. Het asgehalte van de fijnkool is dan ook erg laag (± 2 %).



Begrotingen, investeringen, rentabiliteit.
=====

- Kolenopslagsilo's : 2 stuks. Voor een weekverbruik van 77 ton.	f	95.000,--
- Transportband met zeef en grof-afvoer.		20.000,--
- Ontijzerings installatie..		12.000,--
- Transportketting met buis en 12 loskleppen.		100.000,--
- 12 stuks doseerapparaten, compleet met ventila- toren, branderpijpen en slangen.		360.000,--
- Graaf-, sloop- en opruimings werkzaamheden.		30.000,--
- Fundaties voor diverse apparatuur.		85.000,--
- Elektrische voorzieningen.		30.000,--
- Montage van alle apparatuur.		120.000,--
- Diversen		45.000,--
- Onvoorzien, ca. 10%.		103.000,--
 Totaal, excl. B.T.W., begroot op ca.	f	<hr/> 1.000.000,--



Ontstoffingsapparatuur voor rookgassen, bestaande uit:

- Filterinstallatie	f	110.000,--
- Montage		15.000,--
- Aanpassen rookgasleidingen		10.000,--
- Elektrische aansluiting		10.000,--
- Aansluiting perslucht		5.000,--
- Diversen		10.000,--

Ontstoffingsapparatuur voor steenpakketten, bestaande uit:

- Reinigingskabine		16.000,--
- Ontstoffingsinstallatie		21.000,--
- Leidingwerk		5.000,--
- Montage		10.000,--
- Transportband		10.000,--
- Elektrische aansluiting		3.000,--
- Diversen		5.000,--

Totaal, excl. B.T.W., begroot op ca.

f 230.000,--

Aldus blijkt dat een complete automatische fijnkolenstook-
installatie voor een fabriek met een produktie van 30 mln. wf
per jaar, inclusief de benodigde ontstoffingsapparatuur en
exclusief kolenmaalininstallaties een investering vraagt van
ca. f 1.250.000,--

Wanneer hierop een energietoeslag van 10 % is te krijgen
bedragen de werkelijke investeringskosten:

$$0,9 \times f 1.250.000,-- = f 1.125.000,--$$

De besparing is momenteel ca. f 500.000,-- zoals eerder in dit
rapport is vermeld.

Schrijven we de installaties in 10 jaar af en rekenen we aan
rente 10% over de helft van de investeringskosten dan bedragen
de jaarlijkse kosten:

Afschrijving	f 112.500,--
Rente gemiddeld 10%	56.250,--

Totaal	f 168.750,--

De echte besparing is dus $f 500.000,-- -/ - f 168.750,-- = f 331.250,--$
verminderd met de extra kosten voor elektrische energie voor
ventilatoren en ontstoffingsapparatuur à ca. $f 31.250,-- = f 300.000,--$
Het duurt dus $\frac{1.125.000}{300.000} = \text{ca. } 4$ jaar alvorens de gehele investering
is terug verdiend bij het huidige prijsniveau van aardgas en fijnkolen.

Conclusies

Het onderzoek heeft aangetoond dat er diverse volledig geautomatiseerde kolenstook-installaties in de handel zijn, die voor de verschillende oventypes en de Nederlandse produkten uitstekend geschikt zijn.

De diverse bezichtigingen en proeven hebben uitgewezen dat er toch wel de nodige verschillen zijn in o.a. luchtverbruik, regelbaarheid en investeringskosten.

De terugverdientijd zal momenteel 2 tot 2,5 jaar bedragen, afhankelijk van het warmteverbruik en de kostprijs van de in te kopen fijnkool. De eventuele oprichting van centrale maalbedrijven kan de kostprijs en de problemen rond de eisen t.a.v. de korrelgrootteverdeling in positieve zin beïnvloeden. De incidentele toepassing van andere brandstoffen, zoals bruinkool, houtsnippers, en zelfs koffie afval kunnen ook als een groot voordeel worden gezien.

Tenslotte nog enige opmerkingen omtrent de milieuproblematiek.

Het globale onderzoek heeft andermaal duidelijk gemaakt, dat een enorme spreiding te vinden is in de beschikbare emissiemetingen. Dit zal nog worden versterkt door het toepassen van steenkool als brandstof.

De noodzaak tot ontstopping van de rookgassen kon niet met zekerheid worden voorspeld.

De milieu-eisen inzake stofemissie zullen vermoedelijk dermate streng worden, dat vooral bij kolengestookte tunnelovens een investering van ca. f 160.000 in ontstoppingsapparatuur nodig zou kunnen zijn.

Het onderzoek maakt echter vooral duidelijk dat een demonstratieproject met een complete stookinstallatie vele onmisbare gegevens t.a.v. de milieuproblematiek zou kunnen opleveren.

De Steeg,
Stichting Technisch Centrum
voor de Keramische Industrie



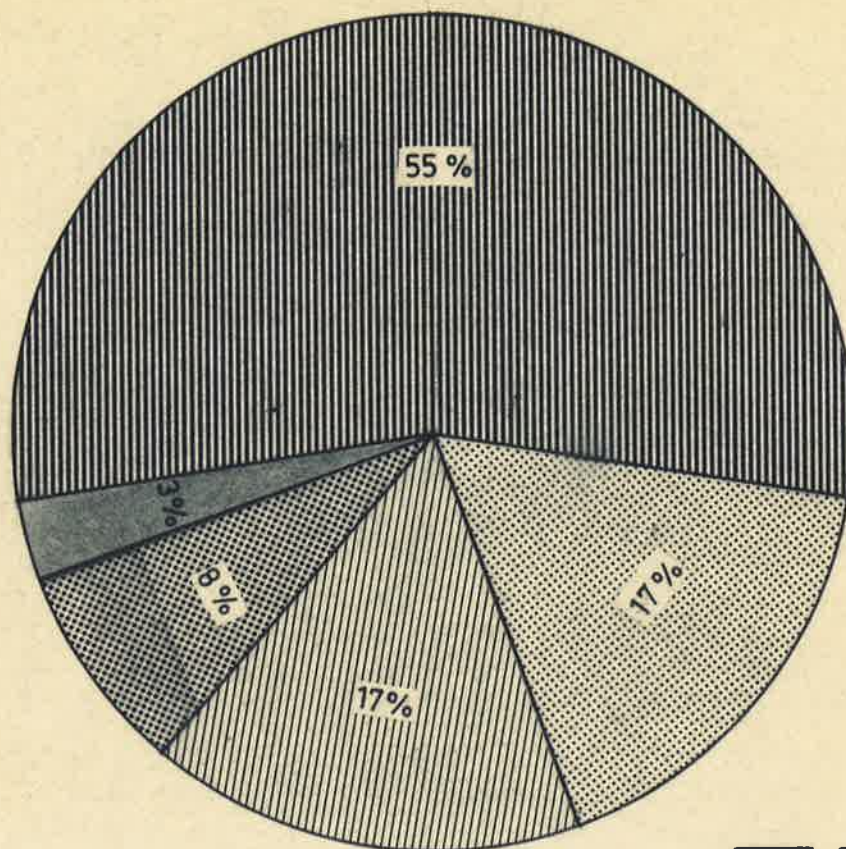
A.A.W. Doeleman






Nijmegen,
Stichting Technisch Centrum
Waalsteen



A.H.J. Wagener

Fig. 1



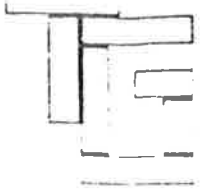
-  OLIE
-  STEENKOOL
-  AARDGAS
-  WATERKRACHT + REST
-  KERNENERGIE

WERELDENERGIEVERBRUIK

Fig. 2

	BEWEZEN RESERVES	%
AARDGAS	70 BILJOEN M ³	0,7
OLIE	90 BILJOEN L	0,9
STEENKOOL	11 BILJOEN TON	98,4
TOTAAL	—	100

WERELDENERGIERESERVES



Stichting Technisch Centrum voor de Grofkeramische Industrie

Direkteur Ir H. J. Timmers
Hoofdstraat 4 6994 AE De Steeg
Postbus 40 6994 ZG
Telefoon 08309 - 91 08* Telex 45713
Bank A B N Arnhem, rek nr 53 52 36 247
Giro 92 80 95

Lathumse Beton- en Steenfabriek
"De Bahrsche Pol" B.V.
Bandijk 10
6988 BH LATHUM

Analysenr.: 1151/HT/pjvg

Onderzoek van: 1 kolenmonster + asmonster

Rapportnr.: 9955

De Steeg, 2 juli 1980

Mijne heren,

De uitslag van de zeefanalyse kolen luidt als volgt:

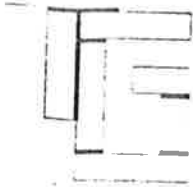
< 5,6	= 100 %
< 2,8	= 100 %
< 1,4	= 100 %
< 0,6	= 100 %
< 0,3	= 93,5%
< 0,25	= 87,0%
< 0,125	= 60,0%
< 0,063	= 35,0%

De uitslag van het asmonster luidt:

Water oplosbaar:	9,8 %
Fluor	: 0,125%
Cl	: 0,04 %
SO ₄	: 1,8 %

Hoogachtend,
TECHNISCH CENTRUM

H. J. Kamphuis



Stichting Technisch Centrum voor de Grofkeramische Industrie

Directeur: Ir H. J. Timmers
Hoofdstraat 4 6994 AE De Steeg
Telefoon: 06309 - 91 08* Telex: 45713
Bank: A B N, Arnhem, rek.nr. 53 52 36 247
Giro: 92 80 95

Lathumse Beton- en Steenfabriek
"De Bahrsche Pol" B.V.
Bandijk 10
6988 BH LATHUM

Ref: 562/LdJ/pjvg

6994 ZG De Steeg 2 juli 1980
Postbus 40,

Mijne heren,

Hierbij ingesloten vindt u het resultaat van analyses, gedaan aan een monster as dat achterbleef op de stenen na de kolenstookproef.

Het valt op dat:

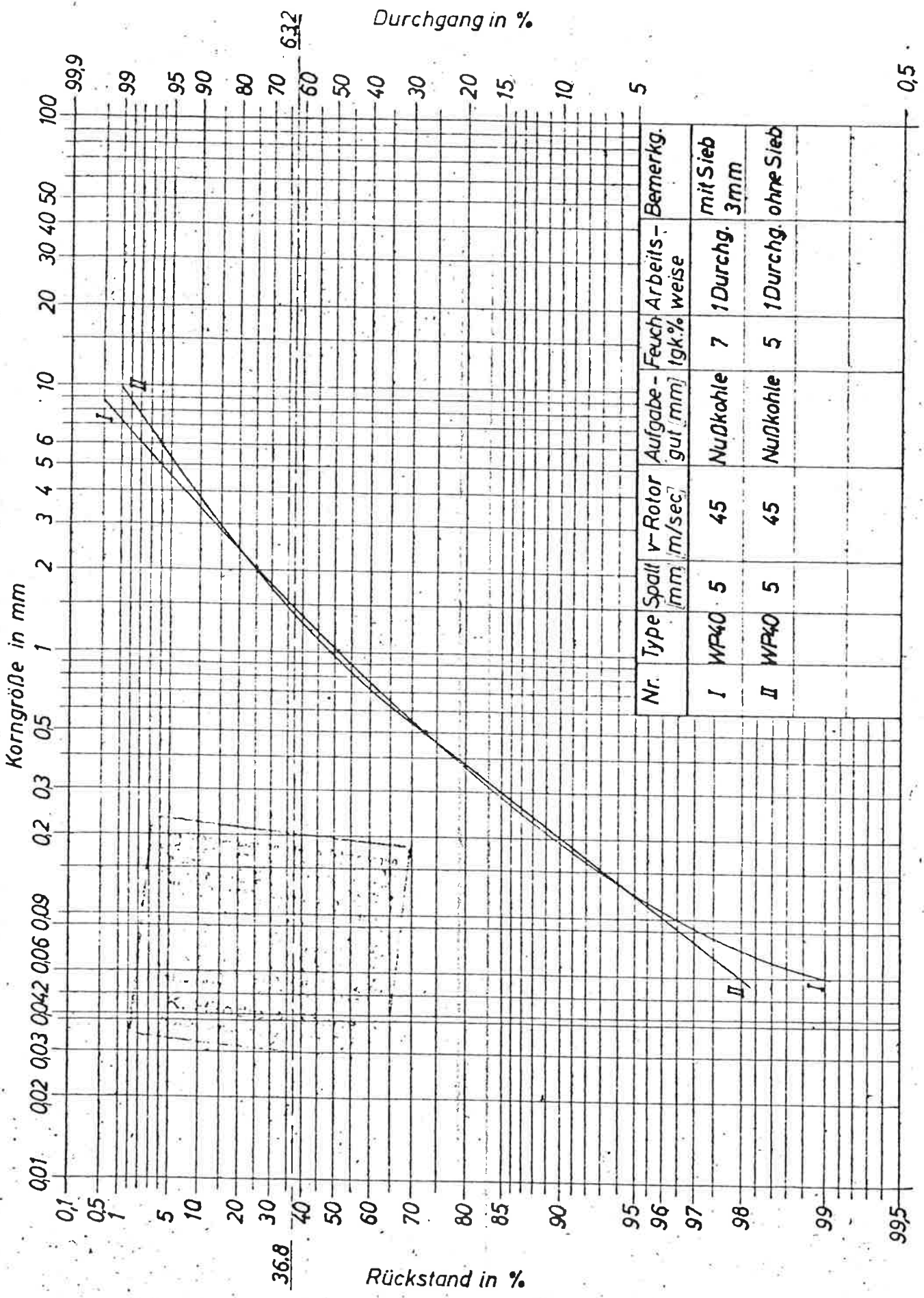
1. het gehalte fijne bestanddelen hoog is. Schattenderwijs volgt hieruit een "leemgehalte" van ongeveer 10 - 15%. Dat maakt dat de as gemakkelijk stuift;
2. er een zeer hoog gehalte aan zwavelzure verbindingen aanwezig is. Dat maakt dat de as een irriterende werking heeft op de huid;
3. het hoge F-gehalte, ongeveer drie maal zo hoog als dat van de klei is.

Vertrouwende u hiermede voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij,

hoogachtend,
TECHNISCH CENTRUM

Ing. L.S. de Jonge

Bijlage: analysenr.: 1151/HT/pjvg



Nr.	Type	Spalt [mm]	v-Rotor [m/sec]	Aufgabe-gut [mm]	Feuch-Arbeits- [gk.% weise]	Bemerkg.
I	WR40	5	45	Nußkohle	7	1 Durchg. mit Sieb 3mm
II	WR40	5	45	Nußkohle	5	1 Durchg. ohne Sieb

K. HANDLE u. SÖHNE

Maschinen-Fabrik  und Eisengießerei

MOHLACKER (Witbg.)

Siebennlinien für: Kohle

Gezeichnet: *Kucher*

Datum: 22.12.56.

Maßstab:

K-705/X

RESULTATEN EMISSIEMETING STAND VAN ZAKEN 1/m JAN. 1975

Bedrijf	Totaal gehalte vaste stoffen mg/m ³	Totaal gehalte fluor mg/m ³	doorvan gasvormig mg/m ³	doorvan vast mg/m ³	Totaal gehalte zwavel mg/m ³	Doorvan mg SO ₂ /m ³	Doorvan mg SO ₂ /m ³	gehalte stikstofoxyde mg (NO) _x /m ³	Doorvan mg NO _x /m ³	Rookgasproductie m ³ /h
1	55	65	50	35	22	30	16	26	< 1	8000
2		60			50	68	45	30	< 1	17000
3	bestaat niet meer									
4		70			80	112	60	14	< 1	21000
5		115	115	20	10	15	8			25000
6		75			30	43	20	30	< 1	21000
7		50								
8		95			30	43	20			17000
9	18	55	45	10	40	66	30	25	< 1	21000
10					23	33		80	< 1	25000
11								50	< 1	16000
12								45	< 1	15000
13								8	< 1	12000
14	9	59	60	5	130	230	115	12	< 1	25000
15	7	3	23	0.5	50	75	45	10	< 1	30000
16	8	80	75	5	15	20	11	10	1	25000
17	4	45	43	2	100	140	75	15	2	25000
18	5	100	85	15	110	150	85	3	< 1	20000

totaal mg SO₂/m³ 502
 mg SO₂/m³ 302
 mg SO₂/m³ 302

STEENFABRIEK

FORMAAT: 40 X 50

TEK-NO: 09-324

1/1-1-75

om Ringer

HELLMICH

ROHRLEITUNGEN
APPARATEBAU
ENTSTAUBUNGSANLAGEN

HELLMICH GmbH & Co. KG - Postfach 12 08 - 4983 Kirchlegern 3

Technisches Zentrum
W A A L S T E E N
Nassausingel 4

NL- 6511 ev Nymegen

4983 KIRCHLEGERN 3 (Quernheim)
Holtkampweg 13
Telefon (0 52 23) 70 59

Volksbank Bünde-Kirchlegern e.G.
(BLZ 492 603 97) Kto. Nr. 201.179 000
Kreissparkasse Herford
(BLZ 494 501 20) Kto. Nr. 190.555.508
Deutsche Bank AG Bünde
(BLZ 492 700 25) Kto. Nr. 2.750 008
Dresdner Bank AG Bünde
(BLZ 480 800 20) Kto. Nr. 2.761 002

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
St./H.

Datum

5. Juni 1981

- (1) Rauchgasentstaubung bei Kohlefeuerung
 - (2) Ascheabsaugung von Hulo-Blöcken bei Kohlefeuerung
- KOSTENVORANSCHLAG

Sehr geehrte Herren,

wir nehmen Bezug auf das über die oben angeführten Problemstellungen geführte Gespräch zwischen Herrn Wagener und Herrn de Brabander.
Wie vereinbart, erhalten Sie heute von uns die gewünschten Kostenvoranschläge.

(1) Rauchgasentstaubung bei Kohlefeuerung

Die Entstaubungsanlagen haben wir für drei verschiedene Rauchgasmengen ausgelegt.

Die Betriebstemperatur kann max. 180°C betragen.

Bei Betriebstemperaturen von max. 125°C kann ein anderer Filterstoff gewählt werden, d.h. die Anlagenkosten würden sich entsprechend verringern.

Bei der Auslegung der Anlagen sind wir davon ausgegangen, daß Fluor, SO₂ und SO₃ nur in Spuren vorhanden sind.

(2) Ascheabsaugung von Hulo-Blöcken bei Kohlefeuerung

Bei der Ascheabsaugung von den Hulo-Blöcken besteht folgendes Konzept:

Die einzelnen Blöcke werden auf ein entsprechendes Transportband von ca. 500 mm Breite gestellt und durchlaufen dann eine kombinierte BLAS-SAUG-KABINE.

An der Ein- und Auslaufseite der Kabine sind Pendeltüren angebracht, die sich entsprechend öffnen bzw. schließen.

Für die Aschebeseitigung soll das bauseits zu stellende Transportband so gestaltet werden, daß die aufgewirbelte Asche durch das Band nach unten in einen Trichter fallen kann.

Für das Aufwirbeln der Flugasche wird die Abluft der Entstaubungsanlage auf den Block geblasen (ein Teil der Abluft kann ins Freie geführt werden).

Das Aufwirbeln der Flugasche wird durch Druckluftstöße über Magnetventile unterstützt.

Über den untergebauten Trichter wird die Flugasche abgesaugt.

Durch Transportieren des Blockes an einen Endschalter oder durch genau festgelegte "Schritte" des Transportbandes wird der automatische Ablauf ausgelöst.

Die Abreinigung der Entstaubungsanlage erfolgt mit Druckluftstoß.

Die anfallende Asche kann abgesackt oder in einem Kübel gesammelt werden.

Sehr geehrte Herren, wir hoffen, daß unsere Angaben Ihren Vorstellungen und Anforderungen entsprechen und erwarten zu gg. Zeit gern Ihre Entscheidung.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Mit freundlichem Gruß

HELLMICH GmbH & Co. KG

Rohrleitungen-Apparatebau

Entstaubungsanlagen

Herr Steinmeier

(1) Rauchgasentstaubung bei KohlefeuerungENTSTAUBUNGSANLAGE

Schlauchfilter Type HKD 15.000-150

-freistehend-

Betriebsvolumenstrom 15.000 m³/hFilterfläche - 150 m²

Ausführung - Kompaktbauweise

Gehäuse - Gehäuse aus stabilem Stahlblech einschließlich Bedienungstüren in den Filterkammern

Ventilator - Radialventilator mit einer Luftleistung von 15.000 m³/h
Ventilatorrad dynamisch gewuchtet
Gesamtdruckdifferenz = 250 mm WSMotor - Drehstrommotor für den Ventilator 15 KW,
1.450 UPM

Antrieb - Keilriemenantrieb komplett

Grundrahmen - Grundrahmen einschließlich Schwingungsdämpfer zur schwingungsfreien Aufstellung des Ventilators

Montagebühne - Mit Gitterrosten ausgelegte Montagebühne zur Montage und Demontage der Filterschläuche
- Steigleiter mit Rückenschutzbügeln

Unterstützung - Den Erfordernissen entsprechend ausgelegtes Unterstützungsgerüst einschließlich Windverband

Filterschläuche - Material: N O M E X

Abreinigung - Druckluft-Abreinigung bestehend aus:
DÜSENROHREN in Gruppenaufteilung mit erforderlichen MAGNETVENTILEN

Schnecke - Eingebaute Austragsschnecke komplett mit Motor

E-Steuerung - Elektro-Steuerung komplett im kompakten Schalt-schrank (Installation und Anschluß = bauseits)

Anstrich - Grundanstrich RAL 6011 -farbig-

Preis - Komplettpreis:

DM 75.632,--

Druckluftbedarf: 6-23 Nm³/h

Betriebsdruck: 7 bar

Voraussetzung: Die Druckluft muß öl- und wasserfrei sein,
bauseits ist ein Druckregler vorzusehen.

(1) Rauchgasentstaubung bei Kohlefeuerung

-Fortsetzung-

E N T S T A U B U N G S A N L A G ESchlauchfilter Type HKD 20.000-200

-freistehend-

Betriebsvolumenstrom 20.000 m³/hFilterfläche - 200 m²Ausführung - siehe Blatt 3 (Filtermaterial: NOMEX)
jedoch

Ventilatormotor = 22 KW

Preis: Komplettpreis:DM 90.584,--E N T S T A U B U N G S A N L A G ESchlauchfilter Type HKD 30.000-300

-freistehend-

Betriebsvolumenstrom 30.000 m³/hFilterfläche - 300 m²Ausführung - siehe Blatt 3 (Filtermaterial: NOMEX)
jedoch

Ventilatormotor = 30 KW

Preis: Komplettpreis:DM 116.865,--

(2) A S C H E A B S A U G U N G von Hulo-Blöcken bei Kohlefeuerung

A Kombinierte BLAS - und SAUGKABINE

Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> - Stabile Stahlblechkonstruktion mit Profilen verstärkt - 2 Stück Pendeltüren an der Ein- und Auslaufseite - Sammeltrichter - Ausrüstung der Anlage mit Einblasstutzen und Druckluftdüsen - Elektro-Steuerung (kombiniert mit der Entstaubungsanlage) - Druckluftzylinder (4 Stück) 	
Preis	- Komplettpreis:	DM 13.628,--

B E N T S T A U B U N G S A N L A G E

Schlauchfilter	- Type <u>EE-D 3o</u>	
	- freistehend-	
Luftleistung	- 4.000 m ³ /h	
Filterfläche	- 30 m ²	
Ausführung	- Rundfilteranlage	
Gehäuse	- Gehäuse aus 3 mm starkem Stahlblech einschließlich Bedienungstür und Staubsammetrichter	
Ventilator	- Radialventilator mit einer Luftleistung von 4.000 m ³ /h Ventilatorrad dynamisch gewuchtet Gesamtdruckdifferenz = 250 mm WS	
Motor	- Drehstrommotor für den Ventilator = 5,5 KW, 2.950 UMP	
Filterschläuche	- Filterschläuche aus Polyester-Nadelfilz	
Abreinigung	- <u>Druckluft-Abreinigung</u> bestehend aus: Düsenrohren in Gruppenaufteilung mit erforderlichen Magnetventilen	
E-Steuerung	- Elektro-Steuerung komplett verdrahtet (Installation und Anschluß = bauseits)	
Anstrich	- Grundanstrich RAL 6011 -farbig-	
Preis	- Komplettpreis:	DM 17.980,--
ZUBEHÖR	= 1 Stück <u>Absackstutzen</u>	DM 310,80
Druckluftbedarf:	ca. 2-6 Nm ³ /h	
Betriebsdruck:	7 bar	
Voraussetzung:	Die Druckluft muß öl- und wasserfrei sein, bauseits ist ein Druckmeter vorzusehen	

(1) und (2)

<u>Rohrleitungssystem</u>	Vorgefertigte Rohrleitungen, Formteile, Befestigungs- und Kleinmaterial bieten wir an zu einem Kilo-Mischpreis von Gewichtsermittlung und Berechnung nach tatsächlichem Aufwand	DM 6,10/kg.
<u>M o n t a g e</u>	Montage der Anlagen im Stundennachweis, Abrechnung nach tatsächlichem Aufwand zu den am Tage der Lieferung gültigen Montagesätzen	
Preisstellung:	Lieferung ab Werk -frei LKW verladen-	
Lieferzeit:	Nach noch zu treffender Vereinbarung	
Gewährleistung:	(für HKD-Anlagen, EE-D 30) Der Reststaubgehalt im Reingas beträgt max. 50 mg/Nm ³ -Langzeitmessung-	
Garantie:	6 Monate nach abgeschlossener Montage (außer Verschleißteile)	
Bauseits:	Elektroinstallation und Anschluß Druckluftinstallation und Anschluß Maurer-, Dach- und Stenmarbeiten	
Zahlung:	Nach noch zu treffender Vereinbarung	

HELLMICH GmbH & Co. KG

Rohrleitungen-Apparatebau
Entstaubungsanlagen



VAN TONGEREN B.V.

INGENIEURSBUREAU VOOR INDUSTRIËLE INSTALLATIES
SPECIALITEIT: ONTSTOFFINGEN - VENTILATIE

Koninkrijk der Nederlanden
Tweede Kamer der Staten-Generaal
Tweede Kamer der Staten-Generaal
Eerste Kamer der Staten-Generaal
Binnenlandse Zaken
Postbus 34 - 1940 AA Beverwijk
Telefoon (020) 461 1422

Postbus 34 - 1940 AA Beverwijk

Par.	Regen
8027	11
18-06-81	
INGEKOMEN	

Technisch Centrum Waalsteen
Nassausingel 4
6511 EF NIJMEGEN

t.a.v.: dhr. G.W.M. Busser

aanbieding

uw ref.: --

onze ref.: KS/WES/Yv

ons nr.: A-6740

onderwerp: filter voor vlamoven

beverwijk, 5 juni 1981

Mijne Heren,

Wij danken u voor uw prijsaanvraag en hebben het genoegen u volgens onderstaande kondities en Algemene Leveringsvoorwaarden van de F.M.E. als volgt aan te bieden:

Zie prijssamenstelling, excl. BTW

franco werk Nederland

4 maanden

30% na ontvangst opdrachtbevestiging
60% bij aflevering
10% uiterlijk 2 maanden na levering

Wij houden ons voor uw opdracht ten zeerste aanbevolen en tekenen,

Hoogachtend,

VAN TONGEREN B.V.

wilt u bij correspondentie ons nummer vermelden?

Een Pulse Jet filter type 100 UDR 12/312 TU VK met toebehoren.

Funktieomschrijving

Pulse Jet slangenfilter TOP BAG REMOVAL systeem.

Filteropbouw

De filteromkasting bestaat hoofdzakelijk uit een schone luchtkamer, een stofkamer en een bunker en wordt in zo groot mogelijke delen afgeleverd.

Filterreiniging

Door middel van persluchtstoten in de slangen wordt het aan de buitenzijde van de slangen verzamelde stof afgeblazen. De impulsduur en frequentie worden door middel van een elektronische besturing zo afgesteld, dat het drukverschil over het filter bij gelijkblijvende stofuitworp constant blijft.

Slangen verwisselen

Om de filterslangen te verwisselen dienen de inspectie-deuren van de schone luchtkamer geopend te worden, waarna de persluchtbuizen en de slangenkorven weggenomen kunnen worden.

Voor deze handelingen zijn geen gereedschappen benodigd. Het betreden van de stofkamer is niet noodzakelijk omdat het verwisselen van de slangen vanuit de schone lucht-zijde plaatsvindt.

Garanties

Garantie stofuitworp

Wij garanderen 25 Mg/Nm³ in de gereinigde gasstroom.

Garantie filterslangen

Wij garanderen 12 maanden standtijd van de filterslangen.

Garantie voor filter en persluchtreiniging

Wij garanderen 12 maanden standtijd voor filter en slangenreiniging.

Garantie bepaling

De in de aanbieding gespecificeerde bedrijfsgegevens worden met een afwijking van +/-5% aangehouden.

De filterinstallatie dient volgens onze handleiding gemonteerd respectievelijk door ons personeel in bedrijf genomen te worden.

Pos. 1

1 Stuks Pulse Jet Slangenfilter type 100 UDR 12/312 TU VK

Toepassing	:	Rookgas uit vlamoven
capaciteit	:	Bm ³ /h 40.000
bedrijfstemperatuur	:	°C 130
bedrijfsdruk	:	mbar 5
watergehalte	:	kg-H ₂ O/kg onbekend
stofsoort	:	klei, fijn zand en vliegas
stofaanbod	:	g/Bm ³ 150
fijnheid	:	mu onbekend
filteroppervlak	:	m ² 374,4
filtermedium	:	g/m ² Polyester naaldvilt
drukverlies	:	mbar 10 - 15
spoelluchtcapaciteit	:	Nm ³ /h 50
spoelluchtdruk	:	bar 6
stofuitworp	:	mg/Nm ³ kleiner 25
omkastingssterkte	:	mbar - 45

Materialen

Met product in aanraking komende delen	:	Staal 33
Niet met product in aanra- king komende delen	:	Staal 33
slangkorven	:	staaldraad verzinkt
oppervlaktebehandeling	:	1 x 35 mu Zinkcompound
Filter compleet met	:	- schone luchtkamer met slangreiniging - stofkamer - bunker met inspectieluik - drukverschilmeter, 0-25 bar - vol elektronische besturing 220 Volt, 50 Hz, IP 65 - voorafscheidingskamer
Gewicht	:	kg ca. 6900

Pos. 2

1 Stuks trogtransportschroef afm. 200 Ø x 6000 mm lang.

De transportschroef wordt vervaardigd vlgs. DIN 15261 en is compleet met:
trog, schroef, motor en motorstoel.

capaciteit	: M3/h	4
stortgewicht	: t/m3	onbekend
toerental	: rpm	30
motor	: kW	1,5
motor data	: 380 Volt, 50 Hz, IP 65	
materiaal	: staal 33	
oppervlaktebehandeling	: SA 2,5 , 40 my primer	
totaal gewicht	: kg	400

Pos. 5

1 Stuks centrifugaal ventilator LDC 861/960 T12A

in industrieële uitvoering, de waaier wordt statisch en dynamisch gebalanceerd.

aandrijving	: snaargedreven	
capaciteit	: Bm ³ /h	40.000
stat. druk	: mbar	11
temperatuur	: °C	130
waaier toerental	: o.p.m.	1540
opgen. verm. bij ontwerp gegevens	: kW	18,49
opgen. verm. bij koude start	: kW	25,43
motor vermogen	: kW	30
voltage en type bescherming	: 380 Volt, 50Hz, IP 54	
geluidsniveau uitlaat	: dB/1 m	103
geluidsdrukniveau	: dB(A)/1 m	87,5
gewicht, incl. motor	: kg	1300
accessoires	: - snaaraandrijving - v-snaarbeschermer - electromotor	
materialen:		
Huis + motorstoel	: - staal 33	
waaier	: - staal 33	
oppervlaktebehandeling	: - SA 2,5 - 40 my primer	

Pos. 6

Prijssamenstelling

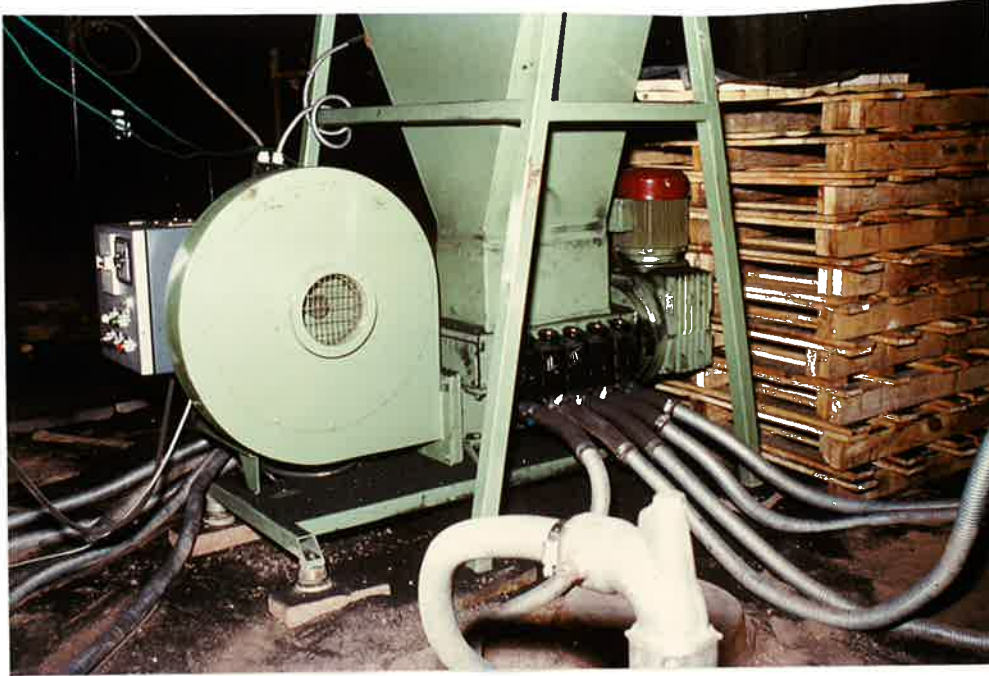
Pos.	Aantal	Installatieonderdeel	Gew. (kg)	Prijs (Dfl)
1	1	P.J. Filter 100 UDR 12/312 TU VK	6.900	Dfl. 76.135,--
2	1	Transportschroef	400	Dfl. 6.735,--
3	1	Ondersteuning	1.800	Dfl. 6.855,--
4	1	Inspectie-, revisiebordes	1.000	Dfl. 7.585,--
5	1	Ventilator	1.150	Dfl. 8.750,--
	1	Motor	150	Dfl. 2.760,--
		Totaal	11.400 kg	Dfl.108.820,--

Niet in de aanbieding opgenomen zijn:

- leidingwerk
- spoelluchtcompressor
- stofafvoervoorziening onder transportschroef
- elektrotechnische voorzieningen
- montage en in bedrijf name

Prijstelling:

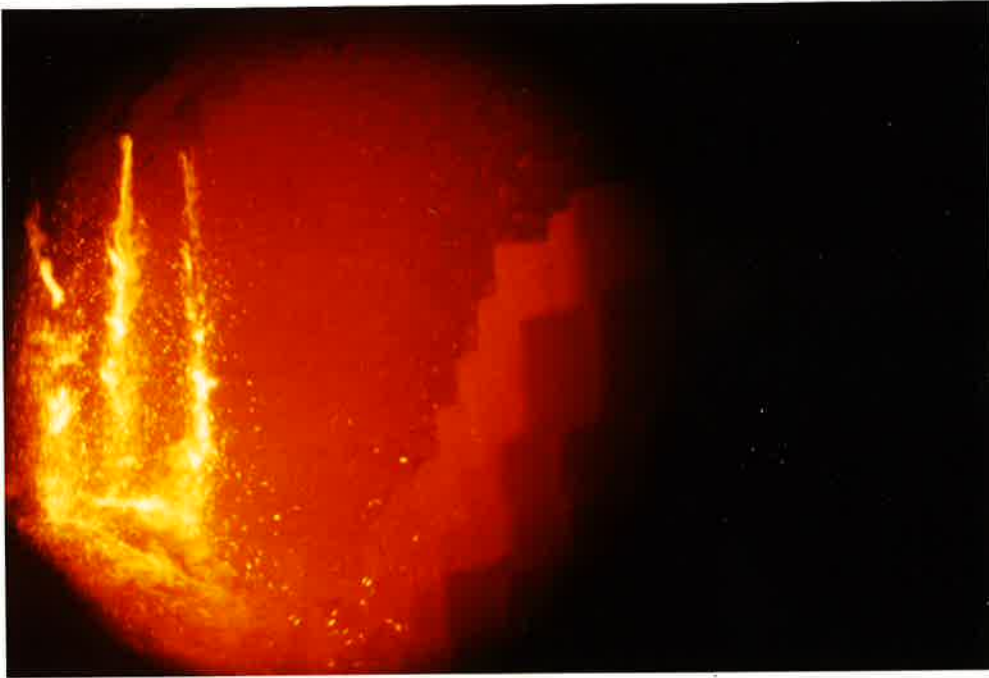
- incl. eenvoudige verpakking voor vrachtwagentransport
- De prijzen zijn berekend naar de thans geldende materiaalprijzen en lonen. Mochten deze vóór het tijdstip van eventuele levering worden gewijzigd, dan behouden wij ons het recht voor op deze prijzen terug te komen.



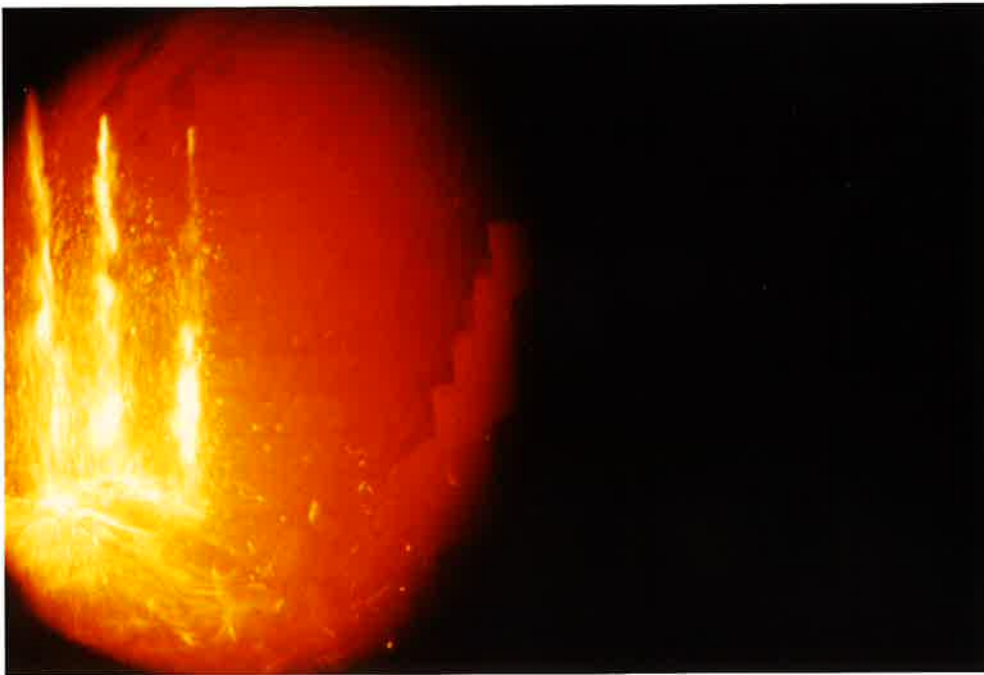
Het automatische kolen-stookapparaat
van "C.E.G." : De Carbojet.
met ventilator en regelkast.



De "C.E.G." - kolenlansen op de
vlamoven van de Stf. "De Tollewaard".



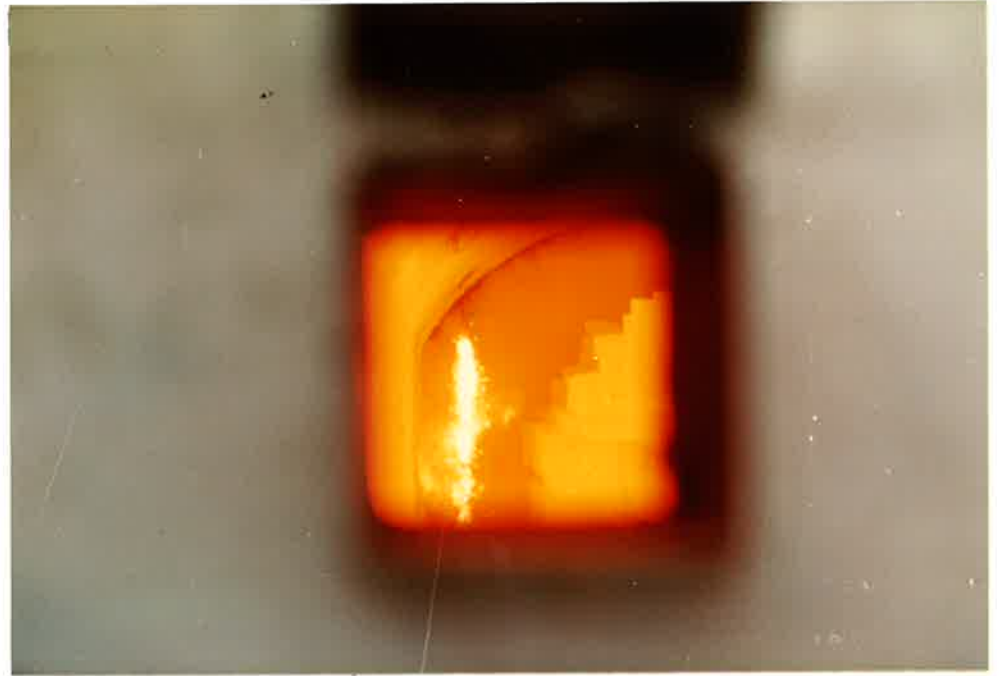
Kolenstoken in de vlamoven
van de Stf. "De Tollewaard".



Idem: Let op de hoop uitbrandende
kolen in de stookgang.

Opstelling van de S.T.C.W.
kolenstookapparatuur op de
vlamoven van steenfabriek
Daams te Lobith.





Verbrandingsbeeld van Belgische Schlamm, gedoseerd met de S.T.C.W.-apparatuur.



Op de ovenvloer achterblijvende as na de kolenstookproef met S.T.C.W.-apparatuur bij steenfabriek Daams.



Overblijvende asresten op de ovenpakketten na de kolenstookproef met S.T.C.W.-apparatuur bij steenfabriek Daams.

