



# Bijeenkomst over de winning en de voorbereiding van klei

15

Deze bijeenkomst, die van 27 t.m. 29 september 1965 in Wenen plaats vond, stond onder auspiciën van het „Verband Österreichischer Ziegelwerke“, dat voor een zeer goede organisatie zorg droeg. Het programma vulde drie dagen; het omvatte een achttal voordrachten van technologen uit bedrijven en onderzoeksinstituten, een vijftal voordrachten (waaronder 2 films) van technici van toeleveringsbedrijven en excursies naar een viertal bedrijven.

In het volgende zullen de voornaamste of opmerkelijkste facetten van de diverse voordrachten en bezochte bedrijven worden behandeld.

## *Enige punten van de inleidingspeeches:*

De Oostenrijkse steenindustrie moest na de oorlog en de daarop volgende bezettingsjaren van de grond af beginnen. Dank zij financiële hulp uit het buitenland (Marshall-hulp), maar vooral door hard werken (we leefden niet van, maar voor het werk!) en niet te vergeten de voorbeeldige samenwerking van de bedrijven is nu een zeer hoog peil bereikt. De steenindustrie geeft werk aan 7000 man, terwijl Oostenrijk per inwoner de hoogste steenproductie en het hoogste steenverbruik van de wereld heeft.

Er werd voor geleit het zwaartepunt van de research te verleggen van de technologie naar de toepassingen, terwijl verder trots werd meegedeeld dat in Wenen de eerste faculteit voor Silikaattechniek werd opgericht.

## *De „technologische“ voordrachten:*

1. Dr. Karl Bergmann besprak problemen bij de kleivoorbereiding. Hij constateerde de inzet van veel en dure machines, maar vroeg zich af, of men niet teveel op kwantiteit in plaats van op kwaliteit lette. Gezien de geringe afmetingen van de kleimineralen betwijfelde hij of de mechanische bewerking wel in staat geacht mag worden de kleinste deeltjes uit hun agglomeraten los te weken. In dit verband vroeg hij meer aandacht voor de natuurlijke ontsluiting (bevochtigen-drogen, bevriezen buiten; het „Sumpfhaus“ is alleen goed om de continuïteit in het proces te waarborgen bij moeilijke weersomstandigheden, maar doet niets aan de klei). Aangezien mengen in een éénfasensysteem veel eenvoudiger is dan in een tweefasensysteem (klei-water), betreurde hij het dat de droge-voorbewerking in de meeste gevallen te duur is. Het stomen van de klei is een belangrijke uitbreiding van de beschikbare voorbereidingsmethoden.

2. Dr. Paul Wieden vestigde in verband met de gewenste continuïteit van de bedrijven de aandacht op een doelmatige verkenning van de kleivoorkomens en de inventarisering daarvan, waarbij met vrucht gebruik gemaakt kan worden van aanwezige geologische en sedimentologische kennis en van de moderne onderzoeksmethoden der geofysica zoals die in de aardolie- en ertsopsporing worden toegepast. In het bijzonder verwachtte hij veel van de ontwikkeling van boorgat-meetsondes (neutronensonde, universeelsonde). De universeelsonde kan bijvoorbeeld het watergehalte van de grond geven en kan de laagdikte tot op 10 cm

bepalen. Hij meende te mogen stellen dat met hulp van de geoloog het aantal boringen tot 10% gereduceerd zou kunnen worden, terwijl zonder de hulp van de geoloog zeker de helft van de boringen voor niets gedaan wordt.

3. Dr. Volker Fritsch behandelde de geoelektrische methode van bodemonderzoek. Deze methode berust op het principe dat ieder gesteente (waaronder in de geologie ook zand en klei begrepen worden) een eigen specifieke weerstand voor elektrische stroom bezit. Men maakt gebruik van een viertal elektroden. De buitenste elektroden leggen een spanningsveld aan in de grond, de twee binnenste tasten dit veld af. Door de elektroden verder uit elkaar te plaatsen tast men diepere lagen af. Op deze manier zijn (non-destructieve) metingen mogelijk tot 100 m en dieper. Door ter plaatse 1 boring te verrichten en de hierbij verkregen monsters in het laboratorium te onderzoeken en de specifieke weerstand te meten, weet men met welke lagen men te doen heeft. De kosten van een dergelijk onderzoek zouden slechts 1—3% van de kosten van een degelijk uitgerust booronderzoek bedragen.

4. Dr. R. Iberg wees op het belang van doelmatige bedrijfscontrole en de verwerking van de verkregen gegevens. Als illustratie gaf hij een overzicht van de bedrijfscontrole-methoden zoals die bij de „Züricher Ziegeleien" worden toegepast. Hij drong aan op de ontwikkeling van vooral op snelheid en eenvoud gerichte apparatuur en methoden. Als voorbeeld toonde hij een soort Pfefferkorn-apparaat dat echter als indringingsmeter was uitgevoerd en direkt op de streng gezet hiervan de consistentie meet. Het instrument is door iedereen te bouwen en op de eigen bedrijfsomstandigheden aan te passen. Enerzijds regelt men op de gemeten indringing (met de hand) de waterdosering, terwijl men anderzijds op grond van stijfheid en watergehalte een inzicht krijgt in de schommelingen in vetheid van de klei.

5. Steller dezès gaf een overzicht van door het Keramisch Instituut T.N.O. uitgevoerd oriënterend onderzoek naar het mengeffekt van grofkeramische voorbewerkingsmachines en de factoren die de menging beïnvloeden. Behandeld werd onderzoek in een drietal strengpersbedrijven aan de hand van bepalingen van de schommelingen in granulaire samenstelling, watergehalte en gloeiverlies, visueel onderzoek van uit getrokken monsters vervaardigde proefplaatjes (waartoe een speciale beoordelingsmethode ontwikkeld werd) en op grond van de verkregen inzichten uitgevoerde laboratorium-mengproeven om de invloed van diverse eigenschappen van de te mengen componenten beter te leren kennen.

In het bijzonder is wel gebleken dat het mengresultaat van een machine in hoge mate bepaald wordt door de eigenschappen van de te mengen componenten. Hierbij is vooral de consistentie van overwegende invloed, terwijl bij het mengen van toeslagstoffen vooral de korrelgrootte van belang is (grof mengt beter dan fijn). Een machine kan hierdoor vrijwel uitsluitend op zijn merites als meng-apparaat worden onderzocht door er ook werkelijk de betreffende componenten aan toe te voegen. Bij de beoordeling dient men al over zeer fijne analysemethoden te beschikken wil men een beter inzicht verkrijgen dan op grond van een visuele beoordeling. Goede mengmachines bij de natte voorbewerking zijn die met relatief grote inhoud en sterk wrijvende werking zoals strengpers (!), kleirasp, zeefkneder en kollergang.

6. L. Alviset gaf een overzicht van in Frankrijk gebruikelijke toeslagstoffen. Als mageringsmiddelen worden zand, chamotte, vlieg-as en gemalen hoogovenslak gebruikt. De eerste twee verlagen de druksterkte, de andere twee niet. Opmerkelijk was de mededeling dat bij het gebruik van zand het gehalte aan oplosbaar zout van het gebakken produkt 7 tot 8 maal lager was dan van niet zand-

houdende kleiprodukten (wat vage formulering!). Keukenzout wordt gebruikt om de kans op schade door vochtopneming van het gedroogde produkt te verkleinen. Bovendien blijkt het een vermindering te geven van de neiging tot het doen afspringen van de scherf door kalkpitjes, mits deze kleiner zijn dan 2 mm. Bruinsteen wordt reeds 30 jaar gebruikt om een goede bakkleur te krijgen.

Gemalen kalksteen wordt gebruikt om de vochtzwellung van bij lage temperatuur (850—950°C) gebakken produkten (dakpannen) te reduceren. Gebluste of ongebluste kalk stijft in toegift van 0,2—0,3%, betrokken op droge stof, de klei zover op dat met 3,5—4,5% meer water gewerkt kan worden dan normaal. Ook hydraulische kalk en cement worden gebruikt.

7. Dipl. Ing. Dr. H. Sirhal behandelde resultaten van zijn studie over de beïnvloeding van de plasticiteit door het voorbereidingsproces. Conclusies: in de praktijk wordt de maximaal bereikbare plasticiteit zelden verkregen; magere klei verliest bij temperatuurverhoging aan plasticiteit, vette klei bezit een optimale verwerkingstemperatuur waarbij de hoogste plasticiteit bereikt wordt; te intensieve kneding kan inhomogene vochtverdeling veroorzaken; het inlassen van een korte rustperiode blijkt — al is zij maar kort — toch nuttig.

8. Dipl. Mineraloge H. Biehl gaf een overzicht van door het „Institut für Grobkeramik und Natursteine“ uitgevoerde onderzoekingen met betrekking tot mineraalgehalte en korrelverdelingen, vervormingseigenschappen en droog- en bakgedrag, zonder hierbij veel nieuws te vertellen. Als resultaat van het onderzoek naar de werking van diverse chemische toeslagen werd de heilzame werking van „sulfietloog“ (afvalprodukt van de cellulose-industrie) aangegeven. Zonder opblazen (merkwaardig want het wordt bij de klinkerisolietfabricage gebruikt!) of uitslag te geven werd de druksterkte bij 1—1,5% toeslag eens zo hoog en bleken de plasticiteit en het drooggedrag te verbeteren. De hygroscopiciteit van de klei nam toe.

Textuur ging men te lijf door de diameter van de wormcilinder van de strengpers te vergroten en de lengte van de perskop tot 80 cm op te voeren. Tot verbazing van de heer Pels Leusden jr. gaf dit geen verhoging van het krachtverbruik! De droogtijd kon met 25% worden verkort, terwijl het percentage droogbreuk afnam en de druksterkte steeg.

#### *De „technische“ voordrachten:*

1. De fa. Olfray, Danen (B.R.D.) toonde in een film een zonder toezicht rijdende kipkar (4,5 m<sup>3</sup>, 11 pk dieselmotor) die zowel opzij als door de bodem kan lossen. De wagen rijdt op smalspoor en kan over ongeveer 12 km worden ingezet (lading tot 3,6%).

2. De fa. Hazemag hield een causerie over de voordelen van de droge voorbereiding, die vaker toegepast zou worden dan men denkt. De kosten vallen dikwijls niet meer dan 10—20% hoger uit dan bij de gebruikelijke natte voorbereiding. Speciaal bij hoogwaardige produkten zou het zeker aanbeveling verdienen aan droge voorbereiding te denken.

3. De fa. Essicotecnica (Turijn) was super-enthousiast over het stomen en over een door haar ontwikkelde „supersneldroger“ waarin alle holle produkten van welke klei dan ook zonder vermageren in griezelig korte tijd gedroogd zouden kunnen worden.... Van dit verhaal bleef in de discussie niet veel over, terwijl in het geheel niet duidelijk werd wat dan wel het bijzondere was van die sneldroger!

4. De fa. Morando toonde in een film de automatische dakpanpersen in het

bedrijf van Gebr. Van de Boel. Tevens toonde men een op deze persen aan-gepaste tunneldrogerij die zonder losse dragers werkt. De tunnels zijn slechts 4 etages hoog (meerdere tunnels boven elkaar), waarbij met kooien in plaats van wagens gewerkt wordt. De droogplanken komen nooit uit de kooien en bezitten het juiste profiel voor de ondersteuning van de pan. Eerst het uithalen van de droge pan gebeurt met de hand.

5. De fa. Bedeschi presenteerde een van haar nieuwste machines de „Knetter-filter“ (hoe moeten we die nu weer noemen?). Dit apparaat is zowel steen-afscheider als kneedmachine en zou hierdoor veel machines kunnen vervangen; de opstelling van kastenbeschicker, knetterfilter en strengpers zou voldoende zijn. Stenen tot 20 cm diameter worden normaal weggewerkt, bij grotere stenen blokkeert de machine via een slipkoppeling. Er zijn 2 typen: 40 ton/uur (75—80 pk)

20 ton/uur (45 pk). Ook pyrietknollen en kalkpoppen worden uitgescheiden wat uiteraard beter is dan ze te vermalen en in de klei te houden. Harde kleibonken worden eerst als steen behandeld, maar worden niet uitgescheiden. Al het uitgescheiden materiaal wordt namelijk met een hoge-drukwaterstraal behandeld waarbij de afgespoelde klei weer bij de massa komt.

6. De Duitse steenindustrie presenteerde nog de film „Bouwen in Baksteen“, die echter aan een gezelschap van architecten beter besteed zou zijn geweest.

#### *De excursies:*

##### *1. Ziegelwerk Polsterer, Leobersdorf*

Dit middelgrote bedrijf, dat bijzonder aardig is opgezet en ingericht, vervaardigt een grote verscheidenheid geperforeerde metselsteen, holle blokken en strengpers-dakpannen en dat alles op zeer eenvoudige strengpersen en zonder vacuum.

De in 10—25 m dikte voorkomende kleilaag wordt in twee etages afgegraven met behulp van excavateurs die van sproeiers zijn voorzien om de kleiwand nat te houden. De via kabeltransport bewogen kipkarren brengen de klei uit de groeve naar de fabriek, waar ze in 2 rundbeschickers wordt gestort. Vervolgens loopt de klei door een nokkenwals en een differentiaal-fijnwals, waarna een deel gebruikt wordt voor de steenfabricage en een ander deel naar het volautomatische „Sumpfhaus“ gaat. Na een maand rotten passeert de klei nog een „feinkornmischer“ (horizontale kleirasp met gaatjes van 4—5 mm) alvorens zij in de strengpers komt. De pannen worden in 72 uur gedroogd in de Keller-kamerdrogerij, de stenen drogen buiten en in een „Groszraumtrockner“ boven de oven.

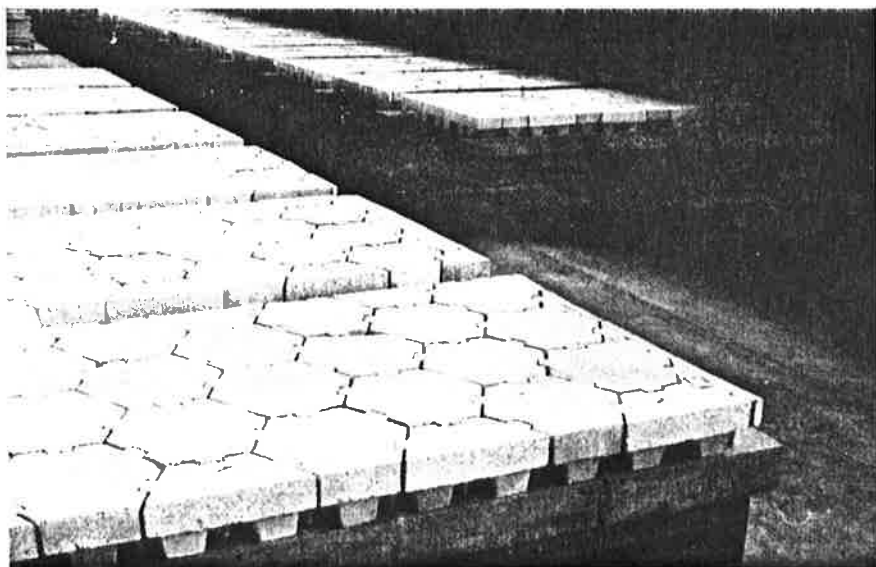
Het stoken gebeurt in een met aardgas gestookte ringoven.

##### *2. Steirische Magnesitindustrie A.G., Krems N.Ö.*

Deze fabriek kan als schoolvoorbeeld van droge voorbereiding gelden. Twaalf (!) grondstoffen worden na malen (harde componenten) of drogen (fonteindroger) en malen (kleisoorten) geklasseerd in 3 x 14 silo's. Hieruit wordt door een weegwagen — telkens volgens recept — een mengsel van 1000 kg „afgetapt“. Dit mengsel komt in een Eirichmenger (2 stuks) die onder toegift van een afgepaste hoeveelheid water 15 minuten mengt. Als het mengsel gereed is, gaat het naar de silo van één der 5 persen (450 kg/cm<sup>2</sup>) of naar de handvormerij.

Na voordrogen in de fabriekshal wordt de groene steen op de tunnelovenwagens in een 36 m lange tunnel nagedroogd en vervolgens in een 89 m lange tunneloven (schuiftijd 105 min.) gebakken (1400-1500°C).

Het bedrijf heeft een nieuwe wagenbekleding ontwikkeld die nu sinds 2 jaar tot grote tevredenheid in bedrijf is en reeds op in totaal 200 tunnelovenwagens



*Het tunnelovenwagende van in elkaar grijpende blokken.*

van de steenindustrie wordt toegepast. De wagen is bekleed met een op isolatiemateriaal gegoten vuurvaste plaat. Hierop staan losse, zeshoekige, vuurvaste blokken die door middel van nokken en inkepingen elkaar in verband houden. De blokken zijn voorzien van 3 poten. Hierdoor is het geheel zeer flexibel en zal zand door de spleten op de vuurvaste plaat vallen. Na iedere brand worden twee van gaten en beugels voorziene stalen platen langs de vuurvaste blokken gelegd. Door de gaten worden stalen pennen gestoken, zodat het geheel door een heftruck opgelicht kan worden en het zand kan worden weggeveegd. Een groot voordeel is dat bij eventuele breuk het beschadigde blok eenvoudig eruit wordt gelicht en vervangen. Bovendien kunnen alle hoek- en zijstenen uit de normale blokken gezaagd worden (eenvoudig voorraad houden!).

#### *3 en 4. De „standaard-holle-bouwsteenfabrieken” voor 1- en 2-ploegendienst van de „Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, Wien”*

Bezichtigd werden het bedrijf te Hengersdorf (1-ploegendienst) en het bedrijf op de Wienerberg. Hoewel niet op het programma staand, werd bovendien de op hetzelfde terrein gelegen pannenfabriek bezocht.

Dit staatsbedrijf verwerkt in zijn 11 steenfabrieken zo'n 400.000 m<sup>3</sup> klei per jaar uit eigen groeven en koopt per jaar voor de pannenproductie nog 4.000 m<sup>3</sup> die van 60 km ver moet komen. Daarmee wordt de eigen klei verbeterd. Hieraan wordt 8 à 10% gekochte grond toegevoegd.

De kleiwinning heeft men uitbesteed. Het in 8—25 m dikte voorkomende pakket wordt in 1-3 etages afgegraven met behulp van laadschoppen of lepelbaggers. Kipauto's brengen de grondstof naar het fabrieksterrein waar een bult ter grootte van 4—5 weken voorraad wordt aangelegd. Deze wordt afgegraven met een excavateur. De verdere bewerking gebeurt met behulp van kastenbeschicker, kollerengang, 2 parallel geschakelde fijnwalsen, een „maukturm” (voorraad voor 24 uur om weersinvloeden uit te schakelen), een rundbeschicker en een

vacuumstrengpers waarin gestoomd wordt. Het drogen vindt plaats in een kamerdrogerij (28 resp. 56 dubbele kamers) met verticale luchtbeweging en recirculatie van vochtige lucht. Slechts door middel van het stomen kon men een 48-uurs cyclus verkrijgen. Als warmtebronnen dienen koellucht uit het holle ovengewelf, aftreklucht uit de koelzone, rookgas van de ketel (niet van de oven!), retourlucht van de drogerij en een direct gestookte luchtverhitter (aardgas of zware olie).

Het bakken vindt plaats in met aardgas van opzij (Hennersdorf, 1 oven van OFU; 20 miljoen eenheden per jaar) of met zware olie van boven (Wienerberg, 2 Walterovens met Sabo-branders; 40 miljoen eenheden per jaar) gestookte tunnelovens.

Het beladen van de ovenwagens gebeurt met de hand, het ontladen met behulp van portaalkranen waarbij de pakketten zijdelings ingeklemd worden (er wordt niet gesorteerd).

In de pannenfabriek bleken de twee kleisoorten in enorme betonnen bakken onder dak te zijn opgeslagen. Boven de bakken was een loopkat met cabine aangebracht. De dosering van de twee componenten kwam tot stand door middel van 2 rundbeschickers. Ook hier bleek de „feinkornmischer“ bij de voorbereidingsmachines (kollergang, wals, rundbeschicker) te zijn opgenomen.

De vormgeving vond plaats op een automatische driepansrevolverpers van Rieterwerke. Hierbij werd één platte streng gemaakt, die in lengten van 3 batsen werd vóórgesneden. De batsen werden vervolgens over 90° gedraaid en door 2 draden gedrukt.

L. J. A. R. VAN DER KLUGT  
(Keramisch Instituut T.N.O.)

## Berichten uit binnen- en buitenland

### *Dr. Ir. J. de Jong maakt promotie*

„TNO-Nieuws“ van december 1965 brengt het bericht dat de secretaris van de Nederlandse Keramische Vereniging, Dr. Ir. J. de Jong, die bij de Technisch Fysische Dienst TNO-TH te Delft de leiding heeft over de afdeling Glas/warmte, onderdirecteur van deze instelling is geworden.

Klei en Keramiek is orgaan van de N.K.V. en „ambtshalve“ heeft Dr. de Jong dus veelvuldig contact met onze redactie. Gelukkig echter mist dit contact alle ambtelijke stroefheid. Het komt steeds tot stand in een sfeer van vriendschap en begrip, die de samenwerking tot een plezier maakt en er een groot nuttig effect van geeft.

Het past ons niet over de andere activiteiten van secretaris De Jong een mening te geven, maar wij durven toch wel te poneren dat Ir. G. van Gijn bij de N.K.V. waardig is opgevolgd.

Dat Dr. Ir. de Jong ook in zijn dagelijks werk als leidinggevend physicus het nodige presteert blijkt uit de positie waarin de T.P.D. hem nu heeft geplaatst.

Namens de redactiecommissie en de lezers van ons blad feliciteren wij de heer De Jong van harte met zijn benoeming.

### *Grofkeramiek in Essen*

De 3-Ziegler-Tage, de instructieve bijeenkomst in Essen waar telkenjaren voornamelijk technische problemen over de fabricage en de toepassing van grofkeramische produkten aan de orde komen, vallen dit jaar op 25, 26 en 27 januari.

De officiële aanmeldingstermijn loopt op 19 januari af, maar zo nodig zal de Fördergemeinschaft Ziegelindustrie Nordrhein-Westfalen aan de Lüpertzender Strasse 38 in Mönchengladbach ook een dag later nog wel deelnemers willen in-