

HET GEBRUIK VAN LIMBURGSE DELFSTOFFEN BIJ DE N.V. KONINKLIJKE SPHINX IN DE LOOP VAN HAAR GESCHIEDENIS

W.J.H. Schins* en R.G.W.J. Nelissen**

SPHINX VROEGER EN NU

Reeds rond het jaar 1740 schijnt in Maastricht een fabriek te hebben bestaan voor het vervaardigen van aardewerken pijpen. De eigenaar, Petrus Carolus Regout die daarnaast ook geïmporteerd aardewerk en porselein verhandelde, schijnt de benodigde "pijpaarde" te hebben betrokken uit het toenmalige Brabant. Met zijn achterkleinzoon Petrus Dominicus Regout (1801-1878), een pionier van grote allure, begint de eigenlijke geschiedenis van wat is uitgegroeid tot de hedendaagse N.V. Koninklijke Sphinx, zijnde een van de tien grootste keramische industrieën van West-Europa en producent van voornamelijk sanitair, tegels en industriële (technische) keramiek.

GLAS

In 1826 begon Petrus D. Regout in Maastricht met een eigen loodglas- of tewel kristalslijperij. De daarvoor benodigde vakmensen recruteerde hij uit België, dat in het midden van de 19e eeuw de best geoutilleerde industrie van het Europese continent bezat. Het lag dus ook voor de hand dat Regout zijn grondstoffen (voornamelijk ruw, ongeslepen glas) uit dat land betrok. Politieke beslommingen als gevolg van de Belgische Opstand en de daaropvolgende Status-Quo-tijd (1830-1839) waarin Maastricht als een Hollandse enclave in het opstandige Belgische gebied lag, maakten invoer van halffabrikaten uit dit land steeds moeilijker. Met name ook de in 1836 ingezette Belgische nationale trustvorming op het gebied van de glasnijverheid droeg hieraan haar steentje bij. Om die reden richtte Regout in 1838 een eigen glasblazerij op. In een krant uit 1878 wordt in een bijna metafore beschrijving van het productieproces ook summier melding gemaakt van de gebruikte grondstoffen:

"Het is bijna ongelooflijk, als wij de ruwe grondstoffen zien liggen, dat daaruit een beker gevormd zal worden, die, uitmuntende door schoonheid van vorm, een sieraad zal zijn van het keurigst festijn. Toch is het zoo; zie maar eens. Een hoop zand uit de Belgische Kempen, een berg soda, kalksteen uit de omstreken van Luik, ze liggen vreedzaam bij elkaar en schijnen met hun onderlinge verwantschap bekend, elkander toe te roepen "Hoe onoorloglijk en vormloos wij op ons zelf zijn, innig verbonden gaan wij een schoone, hoezeer broze toekomst tegemoet en dwingen door vorm, helderheid en kleur metalen en edelgesteenten ons den eerepalm van schoonheid en nuttigheid toe te kennen!"

Deze nobele beschrijving heeft betrekking op het zogenaamde sodaglas of demi-kristal. Voor het loodkristalglas werd het Kempense Zand uit het hierboven geschetste recept vervangen door "zanden uit de omgeving van Aken", waaraan dan ook nog zelf - vervaardigde loodmenie werd toegevoegd. Dat de technologische omstandigheden uit die dagen zich niet kunnen meten met de hedendaagse wordt fraai geïllustreerd door de volgende passage in de reeds hierboven geciteerde krant uit 1887:

"Merkwaardig is het hoe voorzichtig de arbeiders der firma Regout met de gloeiende massa omgaan; wanneer zij slechts niet schrikt en niet uitwijkt, zoo hebt gij geen nood dat uw kleeren geschroeid zullen worden."

KERAMIEK

Naast glas werd er in Maastricht ook reeds in een vroeg stadium keramiek vervaardigd: in 1836 stichtte Regout een fabriek voor "fayence commune" of tewel het zogenaamde volksaardewerk. In deze begintijd was de invloed van de Belgische keramiek-tradities op de Maastrichtse activiteiten erg sterk. De beno-

*Dr. Ir. W.J.H. Schins

**Ir. R.G.W.J. Nelissen

N.V. Koninklijke Sphinx

Boschstraat 24, 6201 BB Maastricht

Tel. 043-252300, Telex 56233 sfinx nl

digde klei kwam uit het Namense Andenne en werd ook gebruikt in Delft en Gouda. Ook waren er reeds de (witter bakkende) Duitse Westerwaldkleien zoals ze ook nu nog bij Sphinx worden gebruikt. Verder werd silix en waarschijnlijk ook kalksteen uit de Maastrichtse Sint Pietersberg gebruikt. De vuursteen werd vóór gebruik gegloeid en dan vermalen met behulp van een eigen watermolen met "kolossale molenstenen".

De continentale aardewerfabrikanten hadden in die dagen echter duchtige concurrentie te verduren van de Engelsen. Deze hadden rond 1800 een fijn, wit, dicht en hard aardewerk ontwikkeld en veroverden daarmee de Europese markt (denk aan het bekende Wedgewood). De Engelsen beschikten voor de produktie hiervan over de geschikte witte kaoliënsoorten, die als belangrijkste grondstof voor porselein golden en nog gelden.

De ondernemende Petrus Regout slaagde er echter in rond 1850 ook in Maastricht het kwalitatief betere Engelse aardewerk te fabriceren. In de jaren veertig had daartoe over de gehele lijn een geleidelijke overgang op Engelse technologie plaatsgevonden. Er werden Engelse ovens gebouwd, grondstoffen en keramische

verven werden uit Engeland ingevoerd en zelfs de continentale technische experts werden vervangen door Engelsen.

Het Wedgewood-aardewerk, rijk gemodelleerd en geschilderd kon aardig wedijveren met het dichte porselein uit die dagen. Uit de reeds meermalen geciteerde krant uit 1878 vernemen wij dat het bij Regout gehanteerde recept "Caoline, vuursteen, veldspaat en Cornwallsklei" bevat. De kaolien betrok men toentertijd o.a. uit het Duitse Saksen.

De veldspaat diende voor de benodigde verdichting van het scherf.

Uit Engeland betrok men destijds circa 8 miljoen kilo grondstoffen per jaar.

HET BEGIN VAN DE TWINTIGSTE EEUW
De door Petrus Regout gestichte bedrijven heten inmiddels "N.V. de Sphinx v/h P. Regout & Co."

Men produceert glas, aardewerk, tegels, sanitair, porselein en vuurvast oven- (steun- en stapel) materiaal. Voor grondstoffen is men nog steeds hoofdzakelijk aangewezen op Engeland. De Eerste Wereldoorlog leidde tot grote problemen met de aanvoer hiervan. In het laatste oorlogsjaar (1918) kwam aan de aan-

WAT IS KERAMIEK?

Het begrip "keramiek" kan op talloze manieren worden gedefinieerd. Bovendien bestaan daar in verschillende landen ook verschillende opvattingen over. Een in onze contreien vaak gehanteerde definitie luidt als volgt:

"Keramische materialen zijn anorganische, niet-metallische stoffen die doorgaans bij kamertemperatuur een vormgevingsproces ondergaan (persen, gieten, extruderen, etc.) en die doorgaans pas bij hoge temperaturen (boven 800°C) hun uiteindelijke typische eigenschappen verkrijgen."

Keramische materialen kennen een zeer groot scala aan produkten.

Als bekende voorbeelden kunnen worden genoemd bakstenen, dakpannen, gresbuizen, aardewerk, porselein, sanitair en wand- en vloertegels.

Dit zijn produkten uit de meer traditionele sektor. Tegenwoordig echter krijgen we steeds meer te maken met de zogenaamde geavanceerde keramiek, ook wel technisch keramiek genoemd. Voorbeelden daarvan zijn magneten, condensatoren, piezo-elektrische elemen-

ten, bougies, draai- en snijgereeschap, afdichtingsringen, kogellagers, pomphuizen, kogelvrije vesten en, met name op dit moment erg in de belangstelling, de volledig keramische motor, keramische heupgewrichten en keramische supergeleiders.

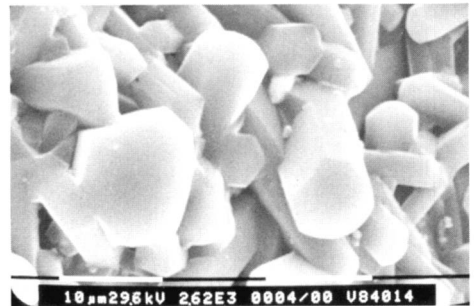


Fig. 1. Als je hoogwaardige kaoliënsoorten onder goed gekozen omstandigheden brandt (boven 1400°C, samen met koolstof en stikstof) dan ontstaat het mineraal "Sialon", dat vanwege zijn fantastische eigenschappen tot de moderne technische keramiek wordt gerekend.

(De witte balk is 10 mikron, d.w.z. 0,01 mm lang)

voer bijna geheel een einde. Daarbij gingen de o zo belangrijke exportmarkten praktisch geheel verloren. De Sphinx werd gedwongen verschillende werkplaatsen te sluiten en een groot aantal arbeiders op wachtgeld te stellen. Zelfs in de eerste jaren na de oorlog bleef aanvoer van grondstoffen uit Engeland nog zeer moeilijk: "De dokwerkers in de havens van Engeland weigeren te laden voor Nederland, omdat dit land de ex-keizer van Duitsland herbergt".

NEDERLANDSE OPPERVLAKTE-DELSTOFFEN

Uit het verhaal tot nog toe is duidelijk geworden dat Sphinx haar grondstoffen (m.n. de benodigde klei- en kaoliensoorten) hoofdzakelijk uit het buitenland betrok. Weliswaar werden in de Nederlandse grof-keramische industrie (bakstenen, dakpannen, bloempotten e.d.) van oudsher de Nederlandse jonge, kwartaire kleisoorten gebruikt, doch, zoals gezegd was Sphinx aangewezen op buitenlandse grondstoffen met andere eigenschappen. De inheemse kleien, zoals ze zo rond 1920 beschikbaar waren hadden een te laag smeltpunt en gaven bij branden een gekleurd scherf (geelbruin tot rood), welke eigenschappen voor bijv. sanitairproductie ongewenst waren. Toen dan ook gedurende W.O. I moeilijkheden optraden met de invoer van klei uit het buitenland werden door de toenmalige Rijksopsporingsdienst voor Delfstoffen pogingen in het werk gesteld om in Nederland o.a. hoogvuurvaste witbrandende kleisoorten te vinden.

Reeds bij het begin van het onderzoek werd verondersteld dat de kans op het vinden van zo'n afzetting gering was. Hoogwaardige kaoliensoorten vindt men in de regel dicht bij het moedergesteente (graniet), bijvoorbeeld de Saksische en Boheemse kaoliens in Duitsland en de Cornwall-kaoliens in Engeland.

Worden deze kaoliens getransporteerd en elders opnieuw afgezet dan zijn ze in de regel als gevolg hiervan verontreinigd. Wat zich in Nederland hetzij in oudere, hetzij in de jongere lagen heeft afgezet is steeds een mengsel van de verweringsproducten van allerlei gesteenten uit het stroomgebied van de waterwegen en derhalve steeds verontreinigd. Er waren echter aanwijzingen dat op plaatsen waar het transport vermoedelijk kort was geweest betere kwaliteit kleien te vinden zouden zijn. Dit gold vooral voor Zuid-Limburg, waar even over de grenzen gesteenten te vinden zijn waaruit door verwerking zuiverder aluminiumsilikaten ontstaan, welke door kortere waterlopen in minder verontreinigde staat gesedimenteerde kun-

nen zijn. Als voorbeelden worden genoemd de Brunsummer kleien en de kleien uit het OnderSenone Akense Zand in de omgeving van Epen.

LIMBURGSE KLEI

Reeds vóór 1914 werd op de Brunsummerheide in enkele kleine groeven op zeer bescheiden schaal klei gewonnen t.b.v. de Tegelense keramische industrie (zelfs de Romeinen gebruikten deze klei al t.b.v. hun aardewerk). Gedurende de periode 1916-1918 werd het voorkomen van klei op de Brunsummerheide op uitgebreide schaal nagegaan. Ook de Staatsmijnen openden toen ter plekke enkele groeven. Geologisch onderzoek door het Geologisch Bureau te Heerlen heeft er toen veel toe bijgedragen dat men een overzicht had van de ontginbare kleisoorten. In de omgeving van Epen (o.a. in de dalhelling nabij Bommerig) bleek onder een dunne bedekking van Hervense Groenzanden en Akens Zand met hier en daar grijze klei en pyriet (beide Onder-Senoon) een bijzonder facies van de onderste lagen van het Akense Zand aanwezig te zijn. In witte zanden, soms een weinig witte klei bevattend, vond men lagen van zeer mooie witgele klei. Deze klei, die kaolien bevat, is een van de beste die men in Nederland gevonden heeft.

Bij Camerig (Epen) waar deze kleisoort dicht onder de oppervlakte ligt werden talrijke diepe boringen voor exploratie verricht. De verkregen monsters duidden op onregelmatige geologische afzettingen (strandformaties). Dat maakte winning op grote schaal vrijwel onmogelijk. Met de dreiging van een nieuwe Wereldoorlog werd in 1940 de "Commissie in zake Opsporing en Inventarisatie van Oppervlakte-Delfstoffen in Nederland" opgericht. Deze commissie bood de Sphinx een monster van de Akense Klei aan ter evaluatie. In haar rapport vermeldde Sphinx dat het materiaal zeer plastisch was, de krimp groot, de brandkleur wegens het hoge ijzer- en titaangehalte "zeer slecht" en dat er niet mee gegoten kon worden. De konklusie was dat het materiaal niet bruikbaar was ter vervanging van de gebruikte klei- c.q. kaoliensoorten.

Het bleek verder ook niet mogelijk een geschikte gietklei te halen uit de Brunsummer afzettingen: er was te veel water nodig en de gietpap stijfde te snel op (zogenaamde hoge thixotropie).

Zo werden in die tijd meer Nederlandse (en met name Limburgse) kleisoorten aangedragen die wel geschikt bleken voor de productie
(vervolg pag. 170)

WAT IS KLEI C.Q. KAOLIEN?

Er bestaat op aarde een haast oneindige variatie in kleisoorten zodat een definitie van het begrip klei nogal moeilijk te geven is.

Klei is een verweringsprodukt dat in hoofdzaak uit waterhoudende aluminiumsilikaten is opgebouwd. Men spreekt eigenlijk liever van "kleibodems" die dan bestaan uit een grove fractie (groter dan 20 mikron) bestaande uit kwarts, veldspaten en glimmersoorten en een fijne fractie (kleiner dan 2 mikron) die bestaat uit de eigenlijke kleimineralen waarvan kaolinit, illiet, montmorilloniet en vermiculiet de meest voorkomende zijn. Kleibodems zijn vaak verontreinigd met titaanoxyde, ijzer- en calcium-verbindingen.

Kleimineralen ontstaan rechtstreeks door chemische verwerking van stollings- en/of uitvloeiingsgesteenten, met name van de daarin voorkomende veldspaten. Vindt de verwerking

plaats op de plek waar de moedergesteenten oorspronkelijk zijn terechtgekomen dan ontstaat een relatief grof (groter dan 10 mikron) kleimineraal, het kaolinit. Samen met de overgebleven kwarts en andere restbestanddelen vormt dit een gesteente dat we kaolien noemen. Als we de genoemde nevenbestanddelen eruit halen houden we een niet plastische, relatief zuivere grondstof over voor de fijnkeramische industrie maar ook voor andere industrieën (bijv. als vulstof in papier).

Het kan echter ook zijn dat gedeeltelijk verweerde gesteenten door water of wind worden weggevoerd van hun ontstaanplaats en elders gesedimenteerd. De kaolinit die dan na verdere verwerking ontstaat is in de regel veel fijner (kleiner dan 0,5 mikron) maar wel meer verontreinigd. We spreken nu van klei (ball-clay) die veel plastischer is en ook in de fijn-keramische industrie veelvuldig wordt toegepast.

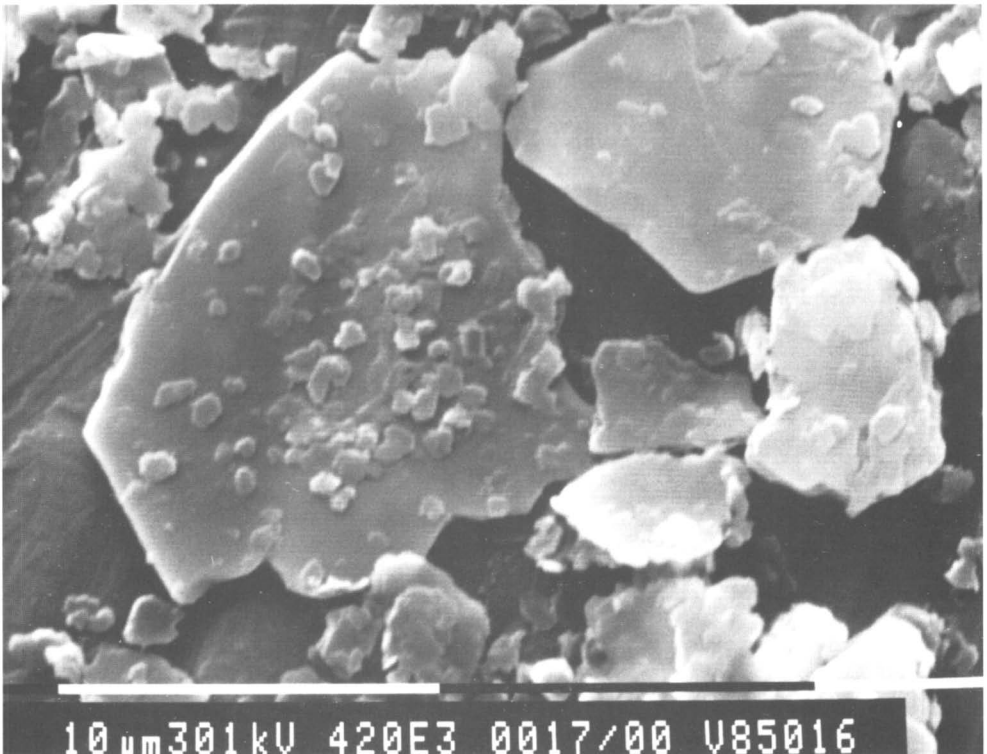


Fig. 2. Op deze elektronenmikroskoop-opname is goed te zien hoe klein kleideeltjes zijn en dat ze uit plaatvormige kristallen zijn opgebouwd. (De witte balk is 10 mikron, d.w.z. 0,01 mm lang)

WAAROM KLEI ALS GRONDSTOF?

Waarom is klei (kaolien) nu zo interessant als grondstof voor de fijnkeramische industrie?

1. Na mengen met een weinig water is klei erg plastisch, m.a.w. je kunt het materiaal naar believen blijvend vervormen.

2. Klei kan met veel water en een weinig chemicaliën in een kleipap (slib) worden omgezet. Daarmee kun je ingewikkelde vormen maken met behulp van het gietproces (denk aan sanitairartikelen).

3. Klei heeft een bindend vermogen, m.a.w. men kan niet-plastische grovere delen van een mengsel m.b.v. klei aan elkaar kitten (''groene

binding'').

4. Bij het branden van een produkt, gevormd uit klei, gaat dit mineralogisch over in een ander materiaal dat zeer stevig en vrijwel onvervormbaar is en dat bros breekt (chamotte). Bij brandtemperaturen boven ruwweg 1000°C gaat klei/kaolien langzaam over in het mineraal mulliet. Dit materiaal mulliet verbindt zich met de andere (harde) grondstoffen van het keramische recept en zorgt zo voor de keramische binding die een produkt blijvend sterk en hard maakt. Om die reden wordt klei/kaolien vaak als ''keramische binder'' toegevoegd aan allerlei keramische recepten (bijvoorbeeld vuurvastindustrie, porselein, technisch keramiek).

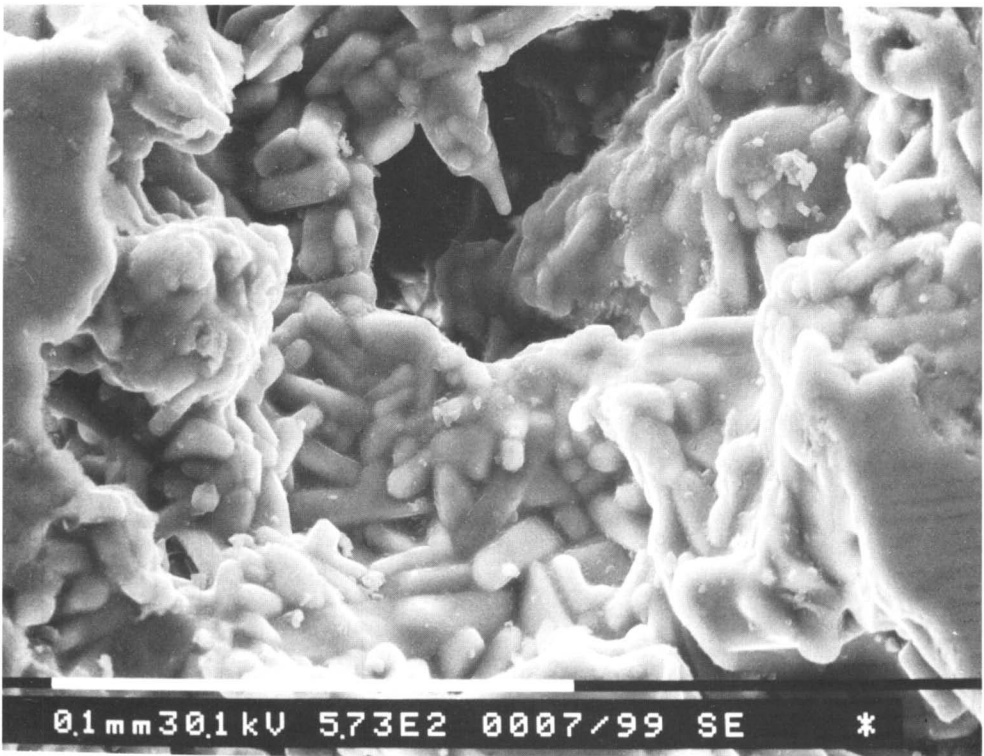


Fig. 3. Als je klei (kaolien) bij temperaturen boven 1000°C brandt ontstaat het mineraal mulliet dat in naaldvormige kristallen uitgroeit. (De witte balk is 0,1 mm lang)

van baksteen of sommige soorten aardewerk, doch voor Sphinx niet de gewenste eigenschappen bezaten. Wel is bekend dat Sphinx in Wereldoorlog II een Brunsummer klei samen met Limburgse leem is gaan gebruiken voor het produceren van eenvoudig aardewerk. In die dagen was op dat gebied bijna niets te krijgen. Men probeerde allerhande recepten uit op basis van grondstoffen die men makkelijk in de directe omgeving kon verzamelen. Zo goed en zo kwaad als het ging probeerde men eenvoudig, transparant geglaazuurd aardewerk te maken (o.a. inmaak-potten). De bakkleur was geel waardoor men in die dagen van Yellowaardewerk sprak. In de oorlog was aanvoer van grondstoffen uit Engeland niet meer mogelijk en was men op levering van Duits materiaal aangewezen.

LIMBURGS ZAND EN LIMBURGSE VUURSTEEN

De genoemde Onderzoekscommissie uit 1940 bood aan Sphinx ook Limburgs zand aan (sloefzand uit de Akense klei bij Camerig) t.b.v. keramisch onderzoek. Men konstateerde dat deze zanden "achter staan bij het Miocene zilverzand van Heerlerheide". Ook de vuursteen uit het Maastrichts Krijt scoorde niet hoog als het ging om de inzetbaarheid ervan (in gemalen vorm) in keramische recepten. Men konstateerde een te hoog kalk- en ijzergehalte en betrok de benodigde kwartzanden liever uit België.

DE TIJD NA WERELDOORLOG II

Ook na 1945 bleef Sphinx klei betrekken (de "Brunsummer") uit het Limburgse, met name voor het produceren van aardewerk, vloeren wandtegels. Het zijn doorgaans zeer fijne, vette en plastische kleisoorten die echter onzuiver zijn (ijzer) en derhalve t.g.v. de gehele bakkleur slechts beperkt inzetbaar waren. In 1969 besloot Sphinx de produktie van aardewerk en porselein geheel stil te leggen. De glasproduktie was al in 1925 door een fusie van Sphinx glas met de Fa. Stella ondergebracht bij de N.V. Kristalunie Maastricht.

SPHINX NU

Anno 1989 vervaardigt Sphinx hoofdzakelijk sanitairprodukten, wand- en vloertegels en technisch keramiek.

De produktie-sequentie zoals die honderd jaar geleden werd gevolgd is in grote lijnen nog steeds dezelfde. Dit betekent aldus malen/mengen/vormgeven/branden/sorteren

(monteren)/verzenden.

Echter de technologie en het economisch kader zien er nu heel wat anders uit. We zullen dit kort de revue laten passeren.

MENGEN/MALEN

Het mengen en malen vindt en vond plaats in grote "cilindervormige" buizen (alcing) die voor de helft gevuld zijn met kogels van verschillende grootte. De "lege" ruimte tussen de kogels wordt gevuld met het te vermalen materiaal plus water. Na enige tijd (bijv. 24 uur) draaien en dus malen/mengen is het mengsel voldoende fijn gemalen en wordt de inhoud geleegd om verder te worden gebruikt in het produktieproces. Deze methode wordt in principe tot op de dag van vandaag gebruikt.

Voor technisch keramische materialen wordt echter uitgegaan van uitgangsmaterialen die op heel andere wijze zijn gemaakt en/of in een of andere korrelvorm zijn gebracht. We hebben dan doorgaans niet meer te maken met natuurlijke grondstoffen zoals klei. Over het algemeen worden deze materialen via chemisch/fysische wegen geproduceerd. Deze manier van produceren is over het algemeen vele malen duurder dan het eenvoudige mengen/malen principe en vaak ook wordt dit door gespecialiseerde (chemische) bedrijven uitgevoerd. De produktie van aluminiumoxyde-poeder uit Bauxiet mag hier als voorbeeld dienen.

VORMGEVEN EN BRANDEN

Het vormgevingsproces heeft de laatste kwart eeuw de grootste veranderingen ondergaan. Nemen we het gietproces van bijvoorbeeld sanitair onder de loep dan zien we een verandering plaatsvinden van het gewone "atmosferische gieten" naar het "drukieten". Bij het traditionele atmosferische gietproces wordt gietpap in een gipsen vorm (moule) gebracht. Na enkele tientallen minuten heeft zich dan een voldoende dikke "scherf" gevormd tegen de gipswand.

Na verwijderen van het overtollige slib en na drogen is in principe het rauwe (ongeglaazuurde) produkt klaar.

In de moderne versie is gips vervangen door poreuze kunststof die veel langer meegaat, sterker is, etc. Bovendien kan men o.a. daardoor het gietslib onder hogere druk brengen zodat het aanzetproces vele malen sneller gaat. Deze laatste ontwikkeling is bij uitstek geschikt om snel en op industriële schaal grotere hoeveelheden sanitair en dergelijke te maken. Een tweede belangrijke vormgevingsmethode

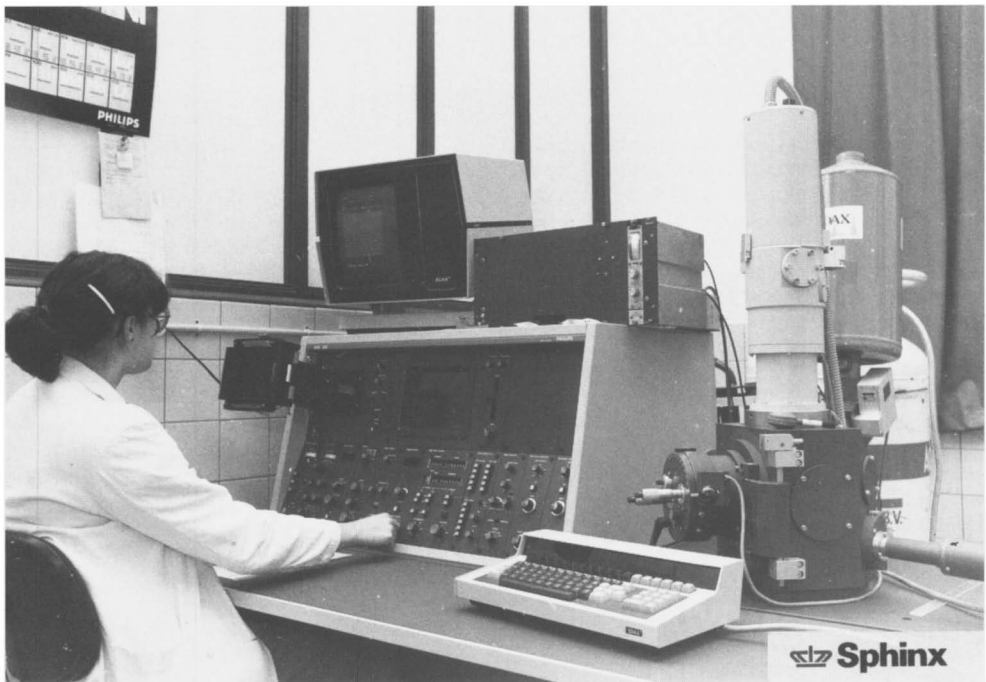


Fig. 4. Bij het moderne grondstoffenonderzoek is het gebruik van een elektronenmikroskoop onontbeerlijk geworden.

is het persproces met behulp van persgranulaat. Dit persgranulaat wordt uit het slib gevormd d.m.v een sproeidroger. Een sproeidroger is in principe een conisch uitlopende cilinder waarin een hoge temperatuur heerst. Het slib wordt hierin als een fijne regen verstoven. Door de hoge temperatuur verliezen de druppels een bepaalde (reguleerbare) hoeveelheid water en aldus blijven ronde massadeeltjes over. Deze massadeeltjes, het persgranulaat, is zeer "fluïde", het beweegt bijna als een vloeistof.

Daardoor kan dit granulaat makkelijk matrijzen vullen en kunnen deze matrijzen een complexere vorm hebben. Het verdichten in deze matrijzen en dus persen kan op verschillende manieren plaatsvinden.

De beweging en dus de "verdichtingsgolf" kan van één zijde plaatsvinden, twee- of alzijdig. In het laatste geval spreekt men van isostatisch persen. Het rauwe produkt is dan in principe gereed, na al of niet droging en glazuren etc., om zijn definitieve uiterlijk/vorm en stevigheid te verkrijgen door een brandproces.

Zo'n brandproces kan plaatsvinden in een veelheid van ovens bijvoorbeeld kamerovens, tunnelovens, snelbrandovens met brandcycli variërend van enkele tientallen minuten tot

tientallen uren met toptemperaturen variërend van 800°C tot ver boven 1700°C. In tegenstelling tot het verleden zijn nu de verschillende processtappen nauwkeuriger gedefinieerd, onder andere bepaald door de hoge graad van automatisering en de kwaliteitseisen gesteld aan het eindprodukt.

Automatisering betekent niet alleen dat het proces zelf minder afhankelijk is van het heilig oog van de bij het proces betrokken personen, maar ook dat het hele transport van materiaal door het produktiesysteem zonder directe tussenkomst van de mens verloopt. Afwijkingen in uitgangsmaterialen, kleien etc. die vroeger door de mens "gedetecteerd" zouden worden kunnen nu desastreuze gevolgen hebben voor de kwaliteit van het eindprodukt en dus het economisch rendement.

MOMENTEEL IN GEBRUIK ZIJNDE LIMBURGSE GRONDSTOFFEN

Sphinx betreft haar grondstoffen uit de hele wereld. Uit het Limburgse betreft men zanden, mergel en met name Brunssummerklei. Sphinx kent een uitgebreide grondstoffencontrole. Werd bijvoorbeeld zand vroeger hoofdzakelijk visueel beoordeeld (o.a. korrelvorm

en kleur), nu is het zo dat ook de graad van verontreiniging (ijzer) nauwkeurig in kaart wordt gebracht. Dit betekent in het algemeen dat een partij van een natuurlijke grondstof, afkomstig uit een zekere geologische Formatie steeds getoetst wordt op haar mineralogische en chemische samenstelling en op fysische eigenschappen zoals korrelgrootteverdeling. Door de aldus verkregen cijfers te vergelijken met de voor die grondstof geldende kwaliteitsnormen wordt de geschiktheid van zo'n grondstofpartij vastgesteld en kunnen eventuele acties (b.v. zeping of zuivering) worden ondernomen.

Voor wat betreft de Brunsummer klei wordt daarbij gekeken naar de mineralogische samenstelling (kaolinite, kwarts, kalk, veldspaat, chalcopyriet), de chemische samenstelling (m.n. verontreinigingen zoals humus), de korrelgrootteverdeling, de vervloeibaarheid (t.b.v. slibbereiding!), de brand-

kleur, etc.

In het geval van mergel is uiteraard het kalk- en kleigehalte van belang maar ook de aanwezigheid van ijzer en sulfaat-zouten.

Met het verder voortschrijven van de automatisering en mechanisering zullen ook de kwaliteitseisen gesteld aan grondstoffen verder worden toegespitst. Dit betekent dat meer en meer een soort van veredelingsindustrie gekoppeld aan de verschillende groeven zal ontstaan. De keramische industrie gaat in alle opzichten een nieuwe toekomst tegemoet....!

KLEI EN KAOLIEN ALS GRONDSTOF

De belangrijkste grondstof in de keramiek en ook in de traditionele fijnkeramische industrie is van oudsher het natuurprodukt klei.

De kunst om klei en kleiachtige materialen door middel van een warmtebehandeling duurzaam te verstevigen behoort tot de oudste verworvenheden van de mens.