

CALCINEREN VAN KLEI

(Publicatie van het Keramisch Instituut T.N.O.)

In het kader van de ontwikkeling van de fabricage van holle producten uit Nederlandse kleisoorten werd op verzoek van de Commissie A 5 van de Stichting Productiviteitscentrum voor de Baksteenindustrie, Afdeling Holle Bouwsteen, een onderzoek begonnen naar de mogelijkheden ter vermindering van de droogkrimp van kleisoorten met een grote droogkrimp.

grofzand	> 300 μ	}	2,3%
grofzand	300 — 200 μ		
fijnzand	60 — 200 μ	}	2,7%
fijnzand	45 — 60 μ		
stuifzand	25 — 45 μ	}	2,6%
sloef	10 — 25 μ		
leem	2 — 10 μ	}	37,2%
lutum	< 2 μ		
kalk uit carbonaat	CaO		0,3%
humus			3,0%

Inlichtingen, verkregen van de voorzitter van bovengenoemde commissie, wijzen er namelijk op, dat men in het buitenland bij de vervaardiging van holle bouwsteen een droogkrimp van ca 6% liefst niet overschrijdt. Dit houdt verband met maatvastheid en droogmoeilijkheden.

De bij het onderzoek betrokken partij klei werd bij 100° C gedroogd en vervolgens gewalst en gepoederd tot een korreldiameter kleiner dan 1,2 mm.

Om nu een bij Nederlandse kleisoorten optredende grotere droogkrimp dan bovengenoemde terug te brengen tot 6%, staan verschillende wegen open.

Het calcineren van verschillende porties van deze klei geschiedt in een elektrische oven bij temperaturen van 200 — 250 — 300 — 350 — 400 — 500 — 600 en 1000° C. Het materiaal werd steeds gedurende vijf uur op de gewenste temperatuur gehouden, dit om er bij de proeven zeker van te zijn, dat een gelijkmatig product werd verkregen.

Naar een van de mogelijkheden, namelijk die van het calcineren van de klei, werd een oriënterend onderzoek ingesteld. Onder het calcineren van klei willen wij per definitie verstaan: een zodanige verhitting van het materiaal, dat dit tengevolge daarvan zijn zweleigenschappen geheel of gedeeltelijk verliest.

Na het calcineren werd de klei wederom door een zeef van 1,2 mm gevoerd. Het doorzeven tot een korreldiameter van 1,2 mm is verricht om de onderlinge vergelijkbaarheid van de resultaten zo min mogelijk te schaden.

In eerste instantie werd nagegaan welke de invloed is van de verhittingstemperatuur op de droogkrimp van de gecalcineerde klei. Daarna werd onderzocht hoe het verloop in droogkrimp is van verschillende mengsels van oorspronkelijke en gecalcineerde klei.

Van de bij verschillende temperaturen gecalcineerde klei werden proefplaatjes gemaakt, waaraan de droogkrimp werd vastgesteld. Deze plaatjes werden steeds bij eenzelfde consistentie vervaardigd. Als maat voor deze consistentie werd in verband met de geringe „plasticiteit” van de gecalcineerde klei een Pfefferkornstuike hoogte van 10 mm gekozen. De duur van het weken in water werd bepaald op 2¹/₂ uur. Juist vóór de vormgeving

Het onderzoek werd op laboratoriumschaal uitgevoerd met een zeer vette kleisoort uit het district grote rivieren. Deze klei had de volgende samenstelling:

werd de consistentie op 10 mm Pfefferkornstuikhoogte gecorrigeerd.

Behalve de droogkrimp werd tevens het initiaal watergehalte van de proefplaatjes bepaald.

Ook werd het gewichtsverlies van de bij de verschillende temperaturen gegloeide klei (uitgedrukt in procenten) vastgesteld (gloeiverlies). In onderstaande tabel zijn de verkregen resultaten gerangschikt.

Wederom werd voor de consistentie van de mengsels 10 mm Pfefferkornstuikhoogte gekozen. Voor de resultaten zie tabel 2.

Uit de resultaten van de droogkrimpbepalingen van deze mengsels blijkt, dat deze droogkrimp is teruggelopen van ca. 12% bij de oorspronkelijke bij 100° C gedroogde klei (zie tabel 1) tot ca 6%.

Tabel 1.

Calcineer-temp. in ° C	Consistentie in mm Pfeff.korn	Vochtgehalte op droge stof %	Droogkrimp in %	Gloeiverlies in %
100	10	44,8	12,1	—
200	10	43,8	11,9	1,9
250	10	37,4	8,6	2,6
300	10	36,0	7,8	4,3
350	10	34,8	5,5	4,3
400	10	32,8	4,3	6,0
500	10	32,3	2,2	8,3
600	10	32,8	1,7	9,3
1000	10	—	—	10,8

Uit deze cijfers blijkt, dat de droogkrimp met stijgende temperatuur vrij sterk afneemt en bij 600° C practisch nihil is. Ook het initiaal vochtgehalte daalt naarmate de calcineertemperatuur hoger wordt gekozen. Bij stijging van de temperatuur vindt een toename van het gloeiverlies plaats, hetgeen te verklaren is uit de afgifte van het gebonden water alsmede uit het ontleden van CaCO₃ en organische stof bij hogere temperatuur. Van de bij 1000° C gecalcineerde klei bleek het niet mogelijk proefplaatjes met enige samenhang tussen de deeltjes te vervaardigen.

Vervolgens werd een drietal mengsels van de oorspronkelijke bij 100° C gedroogde klei en de bij respectievelijk 400°, 600° en 1000° C gecalcineerde klei samengesteld. Het initiaal vochtgehalte werd bepaald en tevens de droogkrimp:

Vervolgens werd de droogkrimp van enkele mengsels vastgesteld bij een consistentie zoals deze bij het strengersproces wordt toegepast, namelijk bij een Pfefferkornstuikhoogte van 25 mm.

Ter vergelijking werd ook de droogkrimp bepaald van de oorspronkelijke bij 100° C gedroogde klei, aangemaakt tot een consistentie van 25 mm Pfefferkornstuikhoogte. Het lag in de bedoeling in hoofdzaak dezelfde mengsels te kiezen als boven. Het bleek echter, dat noch het mengsel 50%/100° C en 50%/1000° C noch het mengsel 40%/100° C en 60%/600° C zich bij een consistentie van 25 mm Pfefferkorn op onze wijze liet verwerken, reden waarom het nodig was het gehalte oorspronkelijke klei in deze mengsels te vergroten. Zie tabel 3.

Tabel 2.

Klei 1 calc. temp. ° C	Klei 2 calc. temp. ° C	Mengverhouding in gewichts-%		Consistentie mm Pfeff.k.	Initiaal vochtge- halte % droge stof	Droog- krimp %
		Klei 1	Klei 2			
100	1000	50	50	10	36,8	5,5—6,0
100	600	40	60	10	36,5	5,5—6,0
100	400	28	72	10	36,5	6,0—6,5

De mengsels bij deze serie werden stijver verwerkt dan bij de serie uit tabel 2, hetgeen ook blijkt uit het lagere initiaal vochtgehalte van de roefplaatjes. Dientengevolge werd ook een lagere droogkrimp gevonden. Om ook een indruk te verkrijgen van de te bereiken vermindering van de droogkrimp bij toevoeging van een geringere hoeveelheid gecalcineerde klei, kozen we het mengsel 67%/100° C en 33%/600° C. Zie tabel 3.

Hoewel men bij het calcineren in de practijk niet mag verwachten, dat

het materiaal in zijn geheel wordt blootgesteld aan een en dezelfde temperatuur, terwijl de verhittingstijd veel korter zal zijn, mogen de resultaten van de bovenbeschreven eerste oriënterende laboratoriumproeven een inzicht geven in de mogelijkheden, die het toevoegen van gecalcineerde klei aan vette kleisoorten ten aanzien van de droogkrimpvermindering biedt.

Of het calcineren van klei ter verkrijging van een lage droogkrimp economisch uitvoerbaar is, is thans nog niet te overzien.

Tabel 3.

Klei 1 calc. temp. ° C	Klei 2 calc. temp. ° C	Mengverhouding in gewichts-%		Vochtge- halte % droge stof	Consistentie mm Pfeff.k.	Droog- krimp %
		Klei 1	Klei 2			
100	—	100	—	36,3	25	9,4
100	1000	54	46	27,9	25	5,0
100	600	43	57	28,9	25	4,1
100	600	67	33	29,1	25	6,7
100	400	28	72	29,7	25	5,4

Overdruk uit „KLEI” van Januari 1955, nummer 1.