

16

NEDERLANDS PROEFSTATION VOOR STROVERWERKING
TE GRONINGEN

HET KOLLEREN EN MALEN IN DE FABRIEK.

door

G.P. Both,

P.M. Smolders.

GRONINGEN, 11 januari 1956.

Dit rapport mag slechts woordelijk en in zijn geheel worden gepubliceerd; voor reclame alleen na schriftelijke toestemming. Aanvragen om advies worden alleen behandeld op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling terzake van de inhoud van het te geven of gegeven advies.

2286576

HET KOLLEREN EN MALEN IN DE FABRIEK.

door G.P. Both en P.M. Smolders.

Inleiding.

In de loop van 1955 werden door de Werkgroep Strokartonresearch bij het N.P.V.S. onderzoekingen verricht over het kolleren en malen van kalkstrokartonstof.

Enerzijds werd op laboratoriumschaal de invloed nagegaan van de verschillende strosoorten op het koken, kolleren en malen (geel rapport no. 15) en anderzijds werd onderzocht op welke wijze in een zestal fabrieken werd gekollerd en gemalen (geel rapport no. 14).

De resultaten van deze proefnemingen leidden o.m. tot de volgende conclusies:

- 1) een aanzienlijk langere tijdsduur van kolleren kan, voorlopig echter slechts vastgesteld door proefnemingen op laboratoriumschaal, het voordeel opleveren van een verbetering van de ontwateringseigenschappen van de stof op de baan. Het is van belang om deze resultaten te toetsen aan praktijkomstandigheden;
- 2) er werden aanzienlijke verschillen aangetroffen bij een zestal fabrieken in de wijze van koken, kolleren en malen. Deze verschillen komen duidelijk tot uiting in het uiterlijk en de eigenschappen van het geproduceerde karton.

Doel van het onderzoek.

De resultaten die in het laboratorium werden verkregen over het kolleren en malen van strokartonstof, hebben ertoe geleid oriënterende proefnemingen op fabrieksschaal uit te voeren. Het doel van deze proefnemingen is, trachten vast te stellen welke invloed variaties in de verhouding van koller- en maalintensiteit hebben op de vezelsamenstelling van de stof en op de eigenschappen van karton dat uit deze stof wordt vervaardigd.

Opzet van het onderzoek.

Het kooksel was afkomstig van een mengsel bestaande uit 50% haverstro en 50% bestaande uit een mengsel van rogge- en tarwestro.

-Koking-

Koking.

Bolkoker	: 4 m \emptyset
Vulling	: 4.5 - 4.8 ton l.d. stro
Kalkgift	: 8 - 9% ruwe kalk (Belgische)
Water	: 7 m ³ schoon water
Vulling	: 1 $\frac{1}{2}$ uur
Stoomdruk	: 2 $\frac{1}{2}$ ato
Afblazen	: $\frac{5}{4}$ uur
Omlooptijd	: 7 uur

De verwerking van dit kooksel geschiedde in een kollergang waarop de volgende gegevens betrekking hebben.

Kollergang.

Afmeting stenen	: \emptyset 174 cm, breed 55 cm
Gewicht	: 3200 kg
Bodem	: staalplaat voorzien van messen
Toerental	: 13 omw/min
Aandrijfmotor	: 34 PK; n = 1450
Stroomverbruik leeg	: 28 Amp
Stroomverbruik gevuld	: 44 Amp
Stofconsistentie	: ca 26%
Aantal charges	: 18 - 22/koker

De stof werd onverdund uit de kokers in de kollergang gebracht en na het kolleren verdund met afvalwater en via een goot in de hollander gespoeld.

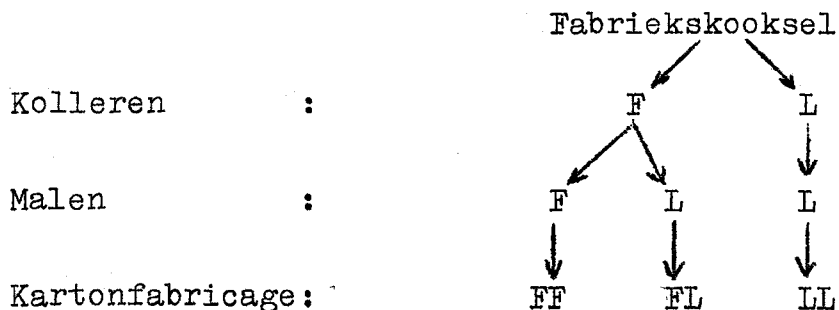
-Hollander-

Hollander.

Inhoud	: 6 m ³ (1 hollandervulling komt ongeveer overeen met 2 kollergang charges)
Maalrol	: 1.50 m breed
Bemessing, hoogte	: 13 mm
breedte	: 9 mm
aantal	: 88
Grondwerk	: 2 stuks, 1.50 m breed, schuin geplaatst t.o.v. messen van de maalrol (3 cm over 1.50 m)
Bemessing	: 11 messen/grondwerk
hoogte	: 12 mm
breedte	: 9 mm
totale meslengte	: 33 m
Aandrijfmotor	: 110 PK
Stroomverbruik	: 80 - 85 Amp
Stofconsistentie	: ca 9% (=totale dr stof); ca 4% (=schone dr. stof)

De tijdsduur van het kolleren werd gevarieerd van 4 - 20 min. Zonder dat de hollandermulder in kennis werd gesteld van de aangebrachte veranderingen in het kolleren, ging de verdunde kollerstof naar de maalhollander en werd zolang gemalen als de hollandermulder nodig achtte.

Het kooksel werd enerzijds dus geheel in de fabriek verwerkt (code FF) doch anderzijds ook geheel in het laboratorium (code LL). Ook werd de fabrieksgekollerde stof in het laboratorium afgemalen (FL). De vervaardiging van karton uit de verkregen stof geschiedde geheel op laboratoriumschaal. Het volgend schema geeft de verwerking weer:



De resultaten.

A. Het kolleren.

Normaal bedroeg de tijdsduur voor het kolleren in deze fabriek ca $12\frac{1}{2}$ min waarop een maalduur volgde van ca 10 min in de hollander. Het oriënterend karakter van deze proefnemingen bracht mee dat slechts een klein aantal variaties in de tijdsduur van het kolleren werden aangebracht. Van het verwerken van het kooksel direct in de hollander (dus kollerduur = 0) werd afgezien om geen stoornis in het bedrijf te doen ontstaan.

De tijdsduren van het kolleren bedroegen:

Proef 1	:	4	min
"	2	:	8 "
"	3	:	$12\frac{1}{2}$ "
"	4	:	20 "

De stof die slechts korte tijd in de kollergang was bewerkt (4 resp. 8 min) was voor de hollandermulder aanleiding om de belasting van de maalrol van 2 slagen met het handwiel (hetgeen normaal was) tot $2\frac{1}{2}$ slag te verhogen. Teneinde dit in de maalduur tot uitdrukking te kunnen brengen werd de werkelijke maalduur in deze gevallen vermenigvuldigd met de "correctiefactor": $\frac{2\frac{1}{2}}{2}$.

In hoeverre de aangebrachte correctie een juist beeld weergeeft van de werkelijkheid, was niet na te gaan. De tijdsduren van het malen gerekend tot het oogenblik dat de hollandermulder de stof als afgemalen beschouwde, bedroegen:

Proef 1	:	$14\frac{1}{2}$	min
"	2	:	$11\frac{3}{4}$ "
"	3	:	10 "
"	4	:	5 "

De vezelverdeling in het aldus verkregen gekollerde stoffen, is in de volgende tabel weergegeven alsmede de vezelverdeling bij verwerking van het kooksel in de laboratoriumkollergang onder standaardomstandigheden.

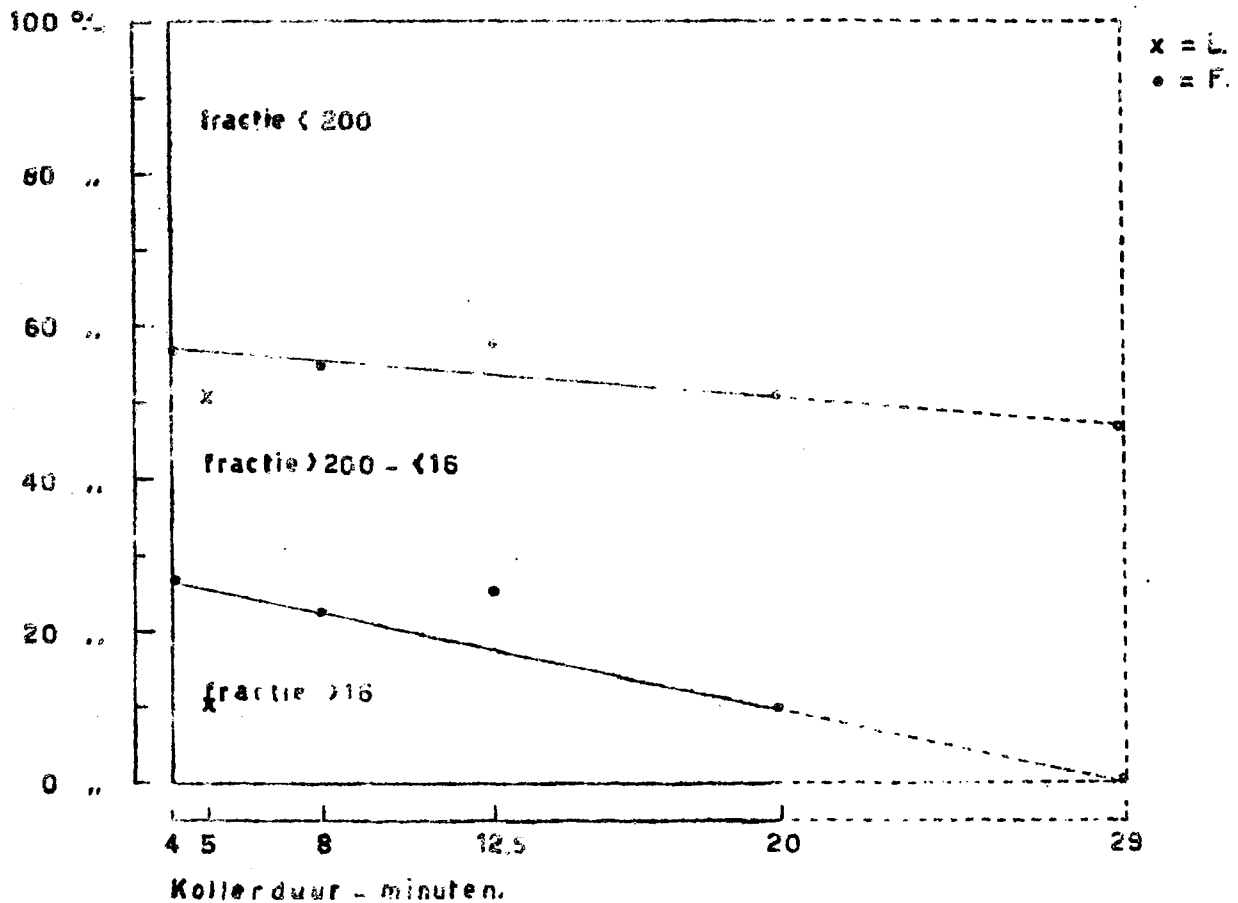
Tabel I.

Het kolleren van het kooksel.

Code letter	Proef nr.	Koller- duur min	Stof- conc. %	Vezelfractionnering in % a.d. stof			
				< 200	> 200	< 16	> 16
F	1	4	26	43	30	27	
	2	8	22	45	32	23	
	3	12½	26	42	32	26	
	4	20	27	49	41	10	
L		5	16	49	41	10	

Wanneer de cijfers over de vezelverdeling in de kollerstof in een grafiek worden ondergebracht, verkrijgt men het volgend beeld:

grafiek No. 1.



B.

Het blijkt dat de resultaten van proef 3 afwijkend zijn in het totaalbeeld. De oorzaak hiervan moet worden toegeschreven aan het feit dat voor proef 3 van een kooksel werd uitgegaan afkomstig uit een andere koker.

De punten geven aanleiding tot duidelijke lijnen en bij extrapoleren snijdt de onderste lijn bij 29 min kolleren de horizontale as d.w.z. na 29 min kolleren zal theoretisch de fractie >zeef 16 zijn verdwenen en het z.g. V-punt worden bereikt. De stof zou na 29 min in de kollergang te zijn behandeld dus niet meer gemalen behoeven te worden. Voorts kan uit tabel I en fig. 1 duidelijk worden afgelezen dat 20 min kolleren in de fabriekskollergang overeenkomt met 5 min kolleren in de laboratoriumkollergang wat de verkregen vezelverdeling in de gekollerde stof betreft.

B. Het malen.

Bij de vezelanalyse werd de stof met schoon water verdund tot de concentratie van de laboratoriumhollander (2%). Op het grofste zeef (no 16) bleek de stof op een enkele lange haar na, geheel verdwenen. Teneinde toch een maat voor de vezelverdeling in grof-midden-fijn, te verkrijgen werd i.p.v. zeef 16, zeef 28 als grofste zeef toegepast. De volgende tabel geeft een overzicht over de resultaten van de bepalingen:

Tabel II.

Het malen van de gekollerde stof.

Code letter	Proef no	Maal- duur min	Stof- conc. %	Vezelfractionnering in % a.d. stof			
				< 200	> 200	< 28	> 28 < 16
FF	1	14 $\frac{1}{2}$	9	59	32		9
	2	11 $\frac{3}{4}$	10	58	32		10
	3	10	9	53	42		5
	4	5	9	59	33		8
						> 200	
FL	1	24	2.0	55		45	
	2	24	2.0	55		45	
	3	15	2.0	53		47	
	4	12	2.0	55		45	
LL		13	2.0	56		44	

FF = kolleren en malen in de fabriek

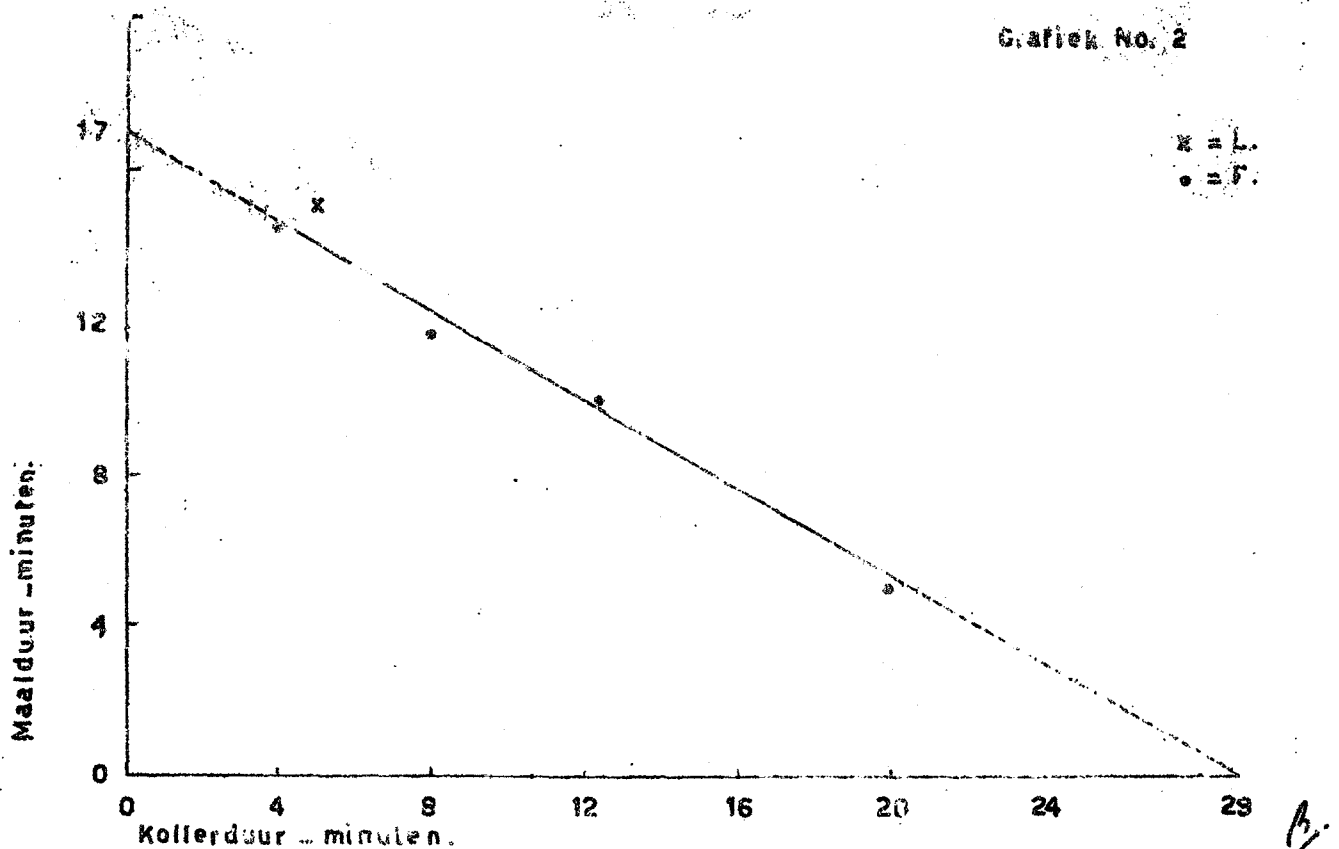
LL = kolleren en malen in het laboratorium

FL = kolleren in de fabriek, malen in het laboratorium.

Ook in de analyses van het maalproces blijkt proef 3 nogal af te wijken zoals uit bovenstaande tabel blijkt. Daarnaast valt op dat de fijne fractie (<200) na de fabrieksmaling ca 4% hoger ligt in vergelijking met deze fractie na het malen in de laboratoriumhollander. Deze hogere waarde valt te wijten aan het feit dat de kollerstof voor de fabriekshollander werd verdund met afvalwater waardoor een overeenkomstige hoeveelheid fijn materiaal aan de stof werd toegevoegd in tegenstelling tot de verdunning voor de laboratoriumhollander die geschiedde d.m.v. leidingwater.

Opvallend is in tabel II dat de vezelverdeling onafhankelijk is van de wijze waarop het V-punt werd bereikt. De variaties in de verhouding van kolleren en malen hebben hierop weinig invloed. Naast de vezelverdeling in de stof is echter de toestand waarin de afzonderlijke vezels zich bevinden van belang (aanwezigheid van fibrillen, zwellings). De hollandermulder bleek voorts zeer goed in staat om de maling op het juiste moment af te breken.

In fig. 2 is voorts aangegeven op welke manier de verhouding tussen koller- en maalduur in dit bedrijf gewijzigd kan worden bij de stofbereiding zonder dat er grove vezelbundels overblijven in de stof, dus zodanig dat de fractie $>$ zeef 16 is verdwenen (V-punt).



Behalve dat uit deze grafiek blijkt dat door extrapoleren naar de horizontale as theoretisch alleen met een kollerduur van 29 min zou kunnen worden volstaan om het V-punt te bereiken, zou men door extrapolatie van de lijn naar de verticale as in theorie kunnen aannemen dat in 17 min het kooksel direct kan worden gemalen tot het V-punt. In werkelijkheid is evenwel zowel de kollergang als wel de hollander noodzakelijk teneinde een homogene stof te verkrijgen, waarin geen grove vezelbundels meer voorkomen. Men kan echter de verhouding kolleren/malen binnen wijde grenzen variëren zonder dat dit invloed uitoefent op de vezelverdeling in de afgemalen stof.

C. Eigenschappen van de gemalen stof en het karton.

Zoals reeds onder A en B werd opgemerkt, blijken de resultaten van proef 3 nogal af te wijken in het totaalbeeld. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in het feit dat voor proef 3 een kooksel werd gebruikt afkomstig uit een andere bolkoker. Wat betreft de sterkte-eigenschappen van het karton dat uit de gemalen stof werd vervaardigd, kwam de afwijking van proef 3 nog sterker naar voren. In tabel III zijn de resultaten weergegeven, verkregen aan de hand van laboratoriumkarton van 300 g/m².

Tabel III.

Eigenschappen van het laboratoriumkarton (300 g/m²).

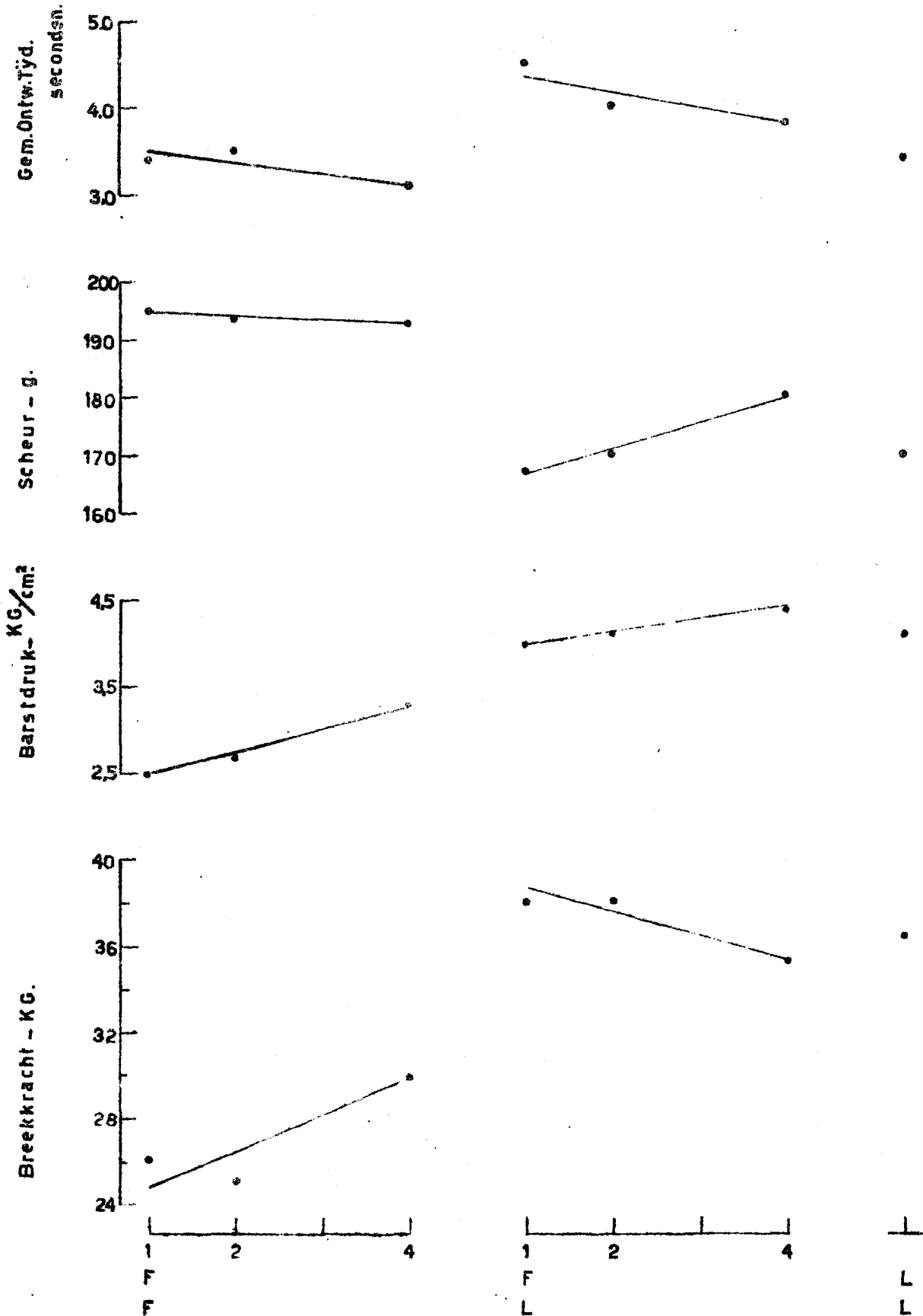
Code letter	Proef no	Kolleren min	Malen min	G.O.T. sec	Dikte mm	Breekkracht kg	Barstdruk kg/cm ²	Scheursterkte g
FF	1	4	14½	3.4	0.49	26	2.5	195
	2	8	11¾	3.5	0.48	25	2.7	194
	3	12½	10	4.0	0.51	34	3.2	174
	4	20	5	3.1	0.51	30	3.3	193
FL	1	4	24	4.5	0.46	38	4.0	167
	2	8	24	4.0	0.47	38	4.1	170
	3	12½	15	3.0	0.48	35	3.2	162
	4	20	12	3.8	0.47	36	4.4	180
LL		5	13	3.4	0.48	37	4.1	170

FF = gekollerd en gemalen in de fabriek

LL = gekollerd en gemalen in het laboratorium

FL = gekollerd in de fabriek en gemalen in het laboratorium.

Grafiek No. 3.



Bj

Indien deze gegevens grafisch worden voorgesteld en daarbij wordt afgezien van de resultaten van proef 3, verkrijgt men het beeld van fig. 3.

De conclusies die men uit deze grafiek kan trekken zijn de volgende:

- 1). Bij de stofbereiding in de fabriek kan het verleggen van het accent naar een langere bewerkingstijd van het kooksel in de kollergang een verbetering van breekkracht en barstdruk van het karton opleveren terwijl de ontwateringseigenschappen een weinig worden verbeterd.
- 2). Wanneer de fabriekgekollerde stof in het laboratorium wordt afgemalen, worden hogere barstdrukken en breekkrachten in het karton verkregen dan met de fabriekshollander mogelijk was. De voor deze proefnemingen gebruikte fabriekshollander blijkt dus minder geschikt in vergelijking met de laboratoriumhollander. Waarschijnlijk knipt de laboratoriumhollander meer terwijl de lagere stofconcentratie van de laboratoriumhollander ook van invloed zal zijn geweest; dit blijkt c.a. uit de lagere scheursterkte van het karton dat via de laboratoriummaling werd verkregen.
- 3). Er bestaat geen onderscheid tussen de werking van de fabriekskollergang en de laboratoriumkollergang, de resultaten zijn volkomen vergelijkbaar.

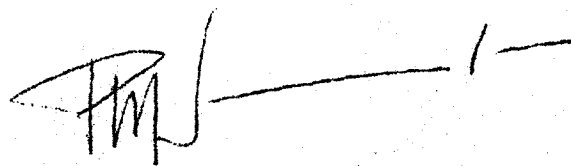
Slot.

Deze oriënterende proefnemingen met een kalkstrokkooksel over het kolleren en malen in de fabriek, leidden tot de conclusie dat voor het bedrijf waar deze onderzoeken werden doorgevoerd een verlenging van de tijdsduur voor het kolleren van aanbeveling is. In dit verband kan men zich afvragen welke resultaten verkregen kunnen worden m.b.v. schijvenmolen als vervanger van de kollergang. Daarnaast bleek de werking van de gebruikte fabriekshollander minder goed te voldoen.

Uit de resultaten kwam opnieuw naar voren dat de laboratorium-techniek zoals deze in de laatste jaren werd ontwikkeld, zeer goed voldoet bij het analyseren van het proces dat zich bij de fabricage van kalkstrokarton afspeelt.

Wij danken de directie van de betrokken fabriek voor haar gastvrijheid en de bedrijfsleider van dit bedrijf voor de hulp en medewerking om deze proefnemingen uit te kunnen voeren.

GRONINGEN, 10 januari 1956.



Dr P.M. Smolders.



G.P. Both.