

137 B
M

NEDERLANDS PROEFSTATION VOOR STROVERWERKING
TE GRONINGEN

VERBAND TUSSEN ENIGE EIGENSCHAPPEN

VAN PROEFVELLEN VAN 150 EN 300 G/M²

VAN PROEFVELLEN VAN 150 EN 500 G/M²

EN DAARUIT AFGELEIDE FACTOREN

door Ir. J.J. Tick

GRONINGEN, december 1960

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.

2284236

VERBAND TUSSEN ENIGE EIGENSCHAPPEN

VAN PROEFVELLEN VAN 150 EN 300 G/M²,
VAN PROEFVELLEN VAN 150 EN 500 G/M²

EN DAARUIT AFGELEIDE FACTOREN

door Ir. J.J. Tick

Inleiding.

In een bepaald onderzoek I werden uit series kartonstoffen proefvellen van ca. 150 en 300 g/m² geschept en van beide m²-gewichten de gemiddelde ontwatertijd en barstdruk bepaald.

In een ander onderzoek II werden uit vier verschillende reeksen kartonstoffen proefvellen van ca. 150 en 500 g/m² geschept en van beide m²-gewichten de gemiddelde ontwatertijd en dikte bepaald.

Aan de hand van de verkregen cijfers zal worden nagegaan of er tussen de waarden van deze eigenschappen bij de twee m²-gewichten het eenvoudige, recht evenredige verband $y=px$ bestaat.

Tevens zal worden nagegaan of het veel verschil maakt of bij de omrekening tot factoren wordt uitgegaan van de eigenschappen bij een laag resp. hoog m²-gewicht.

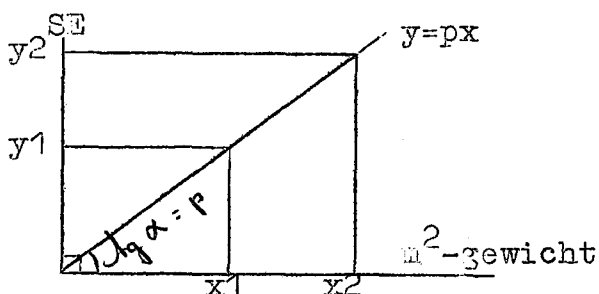
In onderstaande grafiek is op de X-as het m²-gewicht en op de Y-as de eigenschap uitgezet gedacht.

De grafiek $Y=px$ is een rechte door de oorsprong, die met de X-as een hoek maakt waarvan de tangens gelijk is aan p .

De coördinaten voldoen aan $\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_1}{x_2}$ of

eigenschap bij laagste m²-gewicht = laagste m²-gewicht
eigenschap bij hoogste m²-gewicht hoogste m²-gewicht

b.v. de breekkracht is 10 kg bij 300 g/m² $\frac{10}{20} = \frac{300}{600}$
" " " 20 " " 600 g/m² 20 600



Verwerking van het cijfermateriaal.

De gegevens uit de in de inleiding genoemde onderzoeken zijn weergegeven in de tabellen I en II, resp. III en IV. Ter toelichting op deze tabellen moge het volgende dienen.

Het was te verwachten dat de proefvellen niet nauwkeurig aan het gewenste m^2 -gewicht van 150 vs 300 g/m^2 , resp. 150 vs 500 g/m^2 zouden voldoen.

In de kolom " m^2 -gewicht" is het werkelijk bepaalde m^2 -gewicht weergegeven, waarbij onder L het lage en onder H het hoge m^2 -gewicht is vermeld; onder V_m is de verhouding van het hoge tot het lage m^2 -gewicht weergegeven.

In de kolom Z staat de als zodanig bepaalde waarde der eigenschap bij het betreffende m^2 -gewicht weergegeven, uiteraard weer met de onderverdeling naar L en H- m^2 -gewicht; onder V_Z is de verhouding van de waarden bij het hoge en het lage m^2 -gewicht weergegeven.

In de kolom S staan de op het standaard- m^2 -gewicht van 150 resp. 300 g/m^2 , 150 resp. 500 g/m^2 omgerekende waarden; uiteraard met een onderverdeling naar L en H m^2 -gewicht; onder V_S is de verhouding van de waarden bij het hoge en het lage m^2 -gewicht vermeld.

Onder kolom f is weergegeven de factor (= eigenschap per 100 g/m^2), die werd verkregen door berekening uit de als zodanig bepaalde waarde met het daarbij behorende werkelijk bepaalde m^2 -gewicht (dus uit de kolommen Z en " m^2 -gewicht". Uiteraard is in kolom f weer een onderverdeling voor L en H gemaakt.

Onder V_f is de verhouding van de waarden van deze factor voor het hoge en het lage m^2 -gewicht vermeld.

Bespreking van het cijfermateriaal.

1) Mogelijkheid van een lijn $y=px$.

Bij vergelijking der overeenkomstige verhoudingsgetallen V_z met V_m (vergelijkbaar met $\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_1}{x_2}$), blijkt reeds, dat deze verhoudingsgetallen veelal niet gelijk zijn, hetgeen dus zeggen wil dat de eigenschappen meestal niet zullen voldoen aan de vergelijking $y=px$, dus meestal niet liggen op een rechte lijn door de oorsprong. Hetzelfde blijkt uit de vergelijking van de overeenkomstige verhoudingsgetallen V_s met V_m .

Opmerking.

Bij beschouwing van de schommelingen binnen een reeks van overeenkomstige waarden (in de tabellen I - IV tussen 2 opeenvolgende horizontale lijnen gelegen) van V_z en V_m en V_s en V_m blijkt tevens, dat er zelfs binnen de reeks (= een bepaalde kartonstof) nooit een uniforme lijn $y=px$ kan bestaan.

2) Mogelijkheid van een lijn $y=px+q$.

Deze mogelijkheid is buiten beschouwing gelaten omdat:

- 1) het opstellen van een vergelijking op grond van 2 waarnemingen onvoldoende gefundeerd is.
- 2) Bij karton en papier bij een m^2 -gewicht van 0 g/m^2 de betrokken eigenschappen toch ook een waarde = 0 moeten hebben; een vergelijking $y=px+q$ kan dus slechts geldig zijn voor een beperkt m^2 -traject.

Vergelijking der factoren.

Uit de kolommen f en wel speciaal uit V_f blijkt duidelijk, dat wanneer bij de berekening van de factor wordt uitgegaan van de betreffende waarde bij het lage resp. het hoge m^2 -gewicht, dit doorgaans niet tot dezelfde waarde voor de factor leidt; V_f is immers nu eens groter dan weer kleiner dan 1.0.

$V_f < 1.0$ wil zeggen dat de factor die door de berekening uit > 1.0

het hoge m^2 -gewicht is verkregen kleiner is dan de factor groter die door berekening via het lage m^2 -gewicht is verkregen.

Conclusies.

- 1) Eigenschappen van karton van verschillend m^2 -gewicht voldoen meestal niet aan de vergelijking $y=px$, en liggen derhalve veelal niet op een rechte lijn door de oorsprong in een grafiek welke het verband tussen de betrokken eigenschap en het m^2 -gewicht weergeeft.
- 2) Naargelang van de betreffende waarde bij een laag resp. hoog m^2 -gewicht wordt uitgegaan, worden verschillende waarden voor de factor gevonden.

Tabel I

Gegevens over
m²-gewichten, gemiddelde ontwatertijden en ontwaterfactoren
en verhoudingsgetallen.

onderzoek I.

m ² -gewicht			g.o.t.			g.o.t.			ontwaterfactor		
			Z			S			f		
L	H	V _m	L	H	V _z	L	H	V _s	L	H	V _f
148	290	2.0	1.9	3.5	1.8	1.9	3.6	1.9	1.3	1.2	0.9
157	298	1.9	2.2	4.7	2.1	2.1	4.7	2.2	1.4	1.6	1.1
140	286	2.0	1.9	4.3	2.3	2.0	4.5	2.3	1.4	1.5	1.1
136	297	2.2	1.9	4.1	2.2	2.1	4.1	2.0	1.4	1.4	1.0
151	305	2.0	1.8	3.5	1.9	1.8	3.4	1.9	1.2	1.1	0.9
152	306	2.0	1.9	4.8	2.5	1.9	4.7	2.5	1.3	1.6	1.2
149	305	2.1	2.0	4.6	2.3	2.0	4.5	2.3	1.3	1.5	1.2
145	305	2.1	1.9	4.1	2.2	2.0	4.0	2.0	1.3	1.3	1.0
149	302	2.0	2.2	4.3	2.0	2.2	4.3	2.0	1.5	1.4	0.9
145	302	2.1	2.5	5.5	2.2	2.6	5.5	2.1	1.7	1.8	1.1
149	301	2.0	2.2	4.6	2.1	2.2	4.6	2.1	1.5	1.5	1.0
148	297	2.0	2.0	3.8	1.9	2.0	3.8	1.9	1.4	1.3	0.9
141	293	2.1	1.6	3.0	1.9	1.7	3.1	1.8	1.1	1.0	0.9
143	294	2.1	1.6	3.1	1.9	1.7	3.2	1.9	1.1	1.1	1.0
146	297	2.0	1.7	4.0	2.4	1.7	4.0	2.4	1.2	1.3	1.1
147	301	2.1	1.6	3.6	2.3	1.6	3.6	2.2	1.1	1.2	1.1
132	286	2.2	1.9	3.0	1.6	2.1	3.1	1.5	1.6	1.0	0.6
130	292	2.2	1.8	3.2	1.8	2.1	3.3	1.6	1.4	1.1	0.8
152	303	2.0	1.9	3.5	1.8	1.9	3.5	1.8	1.3	1.2	0.9
147	297	2.0	1.8	3.4	1.9	1.8	3.4	1.9	1.2	1.1	0.9
154	307	2.0	2.3	4.3	1.9	2.2	4.2	1.9	1.5	1.4	0.9
141	297	2.1	1.9	3.5	1.8	2.0	3.5	1.8	1.3	1.2	0.9
146	305	2.1	1.7	3.1	1.8	1.7	3.0	1.8	1.2	1.0	0.8
137	296	2.2	1.5	3.0	2.0	1.6	3.0	1.9	1.1	1.0	0.9
144	306	2.1	1.6	2.9	1.8	1.7	2.8	1.7	1.1	0.9	0.8
148	286	1.9	2.7	3.1	1.2	2.7	3.3	1.2	1.8	1.1	0.6
148	293	2.0	3.6	7.6	2.1	3.7	7.8	2.1	2.4	2.6	1.1
166	290	1.8	2.5	4.3	1.7	2.3	4.5	2.0	1.5	1.5	1.0
142	282	2.0	2.2	4.1	1.9	2.3	4.4	1.9	1.5	1.5	1.0
143	295	2.1	2.0	3.6	1.8	2.1	3.7	1.8	1.4	1.2	0.9
144	295	2.1	1.8	3.2	1.8	1.9	3.3	1.7	1.3	1.1	0.9
140	296	2.1	1.8	3.1	1.7	1.9	3.1	1.6	1.3	1.0	0.8
141	297	2.1	2.0	3.6	1.8	2.1	3.6	1.7	1.4	1.2	0.9

Gegevens over
m²-gewichten, barstdrukken en barstfactoren
en verhoudingsgetallen.

Onderzoek I.

			barst- druk			barst- druk			barst- factor		
m ² -gewicht			Z		S	S			f		
L	H	V _m	L	H	V _Z	L	H	V _S	L	H	V _f
148	290	2.0	4.4	8.6	2.0	4.5	8.9	2.0	3.0	3.0	1.0
157	298	2.0	4.8	9.1	1.9	4.6	9.2	2.0	3.1	3.1	1.0
140	286	2.0	4.1	8.0	2.0	4.4	8.4	1.9	3.1	2.8	0.9
136	297	2.2	3.8	7.6	2.0	4.2	7.7	1.8	2.8	2.6	0.9
151	305	2.0	4.4	8.1	1.8	4.4	8.0	1.8	2.9	2.7	0.9
152	306	2.0	4.2	8.2	2.0	4.1	8.0	2.0	2.8	2.7	1.0
149	305	2.1	4.0	8.4	2.1	4.0	8.3	2.1	2.7	2.8	1.0
145	305	2.1	3.7	7.7	2.1	3.8	7.6	2.0	2.6	2.5	1.0
149	302	2.0	4.1	7.7	1.9	4.1	7.7	1.9	2.8	2.5	0.9
145	302	2.1	4.2	8.5	2.0	4.3	8.4	2.0	2.9	2.8	1.0
149	301	2.0	4.1	8.7	2.1	4.1	8.7	2.1	2.8	2.9	1.0
148	297	2.0	4.2	7.8	1.9	4.3	7.9	1.8	2.8	2.6	0.9
141	293	2.1	3.5	7.4	2.1	3.7	7.6	2.1	2.5	2.5	1.0
143	294	2.1	3.2	6.5	2.0	3.4	6.6	1.9	2.2	2.2	1.0
146	297	2.0	3.6	7.5	2.1	3.7	7.6	2.1	2.5	2.5	1.0
147	301	2.1	2.9	7.1	2.5	3.0	7.0	2.3	2.0	2.4	1.2
132	286	2.2	2.8	6.5	2.2	3.2	6.8	2.1	2.1	2.3	1.1
130	292	2.2	3.0	7.4	2.5	3.5	7.6	2.2	2.3	2.5	1.1
152	293	2.0	2.7	6.5	2.4	2.7	6.4	2.4	1.8	2.1	1.2
147	297	2.0	3.3	6.9	2.1	3.4	7.0	2.1	2.2	2.3	1.1
154	307	2.0	4.0	8.9	2.2	3.9	8.7	2.2	2.6	2.9	1.1
141	297	2.1	3.2	7.0	2.2	3.4	7.1	2.1	2.3	2.4	1.0
146	305	2.1	2.9	5.9	2.0	3.0	5.8	1.9	2.0	1.9	1.0
137	296	2.2	2.7	6.2	2.3	3.0	6.3	2.1	2.0	2.1	1.1
144	306	2.1	2.6	5.9	2.3	2.7	5.8	2.2	1.8	1.9	1.1
148	286	1.9	4.9	8.8	1.8	5.0	9.2	1.8	3.3	3.1	1.1
148	293	2.0	5.0	9.9	2.0	5.1	10.1	2.0	3.4	3.4	1.0
166	290	1.8	5.2	8.6	1.7	4.7	8.9	1.9	3.1	3.0	1.0
142	282	2.0	4.1	8.5	2.1	4.3	9.0	2.1	2.9	3.0	1.0
143	295	2.1	3.4	6.9	2.0	3.6	7.0	1.9	2.4	2.3	1.0
144	295	2.1	3.1	6.5	2.1	3.2	6.6	2.1	2.2	2.2	1.0
140	296	2.1	3.0	6.2	2.1	3.2	6.3	2.0	2.1	2.1	1.0
141	297	2.1	3.3	6.7	2.0	3.5	6.8	1.9	2.3	2.3	1.0

Tabel III

Gegevens over
 m^2 -gewichten, gemiddelde ontwatertijden en ontwaterfactoren
 en verhoudingsgetallen
 Onderzoek II

			g.o.t.			g.o.t.			ontwater- factor		
m^2 -gewicht			Z			S			f		
L	H	Vm	L	H	Vz	L	H	Vs	L	H	Vf
152	534	3.5	1.9	5.6	2.9	1.9	5.2	2.7	1.2	1.0	0.8
155	554	3.6	2.0	5.6	2.8	1.9	5.0	2.6	1.3	1.0	0.8
144	546	3.8	2.0	5.6	2.8	2.1	5.2	2.5	1.4	1.0	0.7
149	493	3.3	1.7	5.6	3.3	1.7	5.7	3.4	1.2	1.1	0.9
147	499	3.4	2.0	7.4	3.7	2.0	7.4	3.7	1.3	1.5	1.2
148	504	3.4	2.0	7.8	3.9	2.0	7.7	3.9	1.4	1.5	1.1
162	519	3.2	1.5	4.8	3.2	1.4	4.6	3.3	0.9	0.9	1.0
150	519	3.5	1.6	4.9	3.1	1.6	4.7	2.9	1.0	1.0	1.0
149	519	3.5	1.5	4.9	3.3	1.5	4.7	3.1	1.0	0.9	0.9
150	495	3.3	2.0	5.6	2.8	2.0	5.7	2.9	1.3	1.1	0.9
158	518	3.3	2.1	5.6	2.7	2.0	5.4	2.7	1.3	1.1	0.9
152	500	3.3	2.2	6.0	2.7	2.2	6.0	2.7	1.4	1.2	0.9
153	504	3.3	1.8	5.8	3.2	1.8	5.8	3.2	1.2	1.1	0.9
154	517	3.4	2.0	7.0	3.5	1.9	6.8	3.6	1.3	1.4	1.1
150	502	3.3	2.0	8.5	4.2	2.0	8.5	4.2	1.3	1.7	1.3
146	524	3.6	2.3	11.1	4.8	2.4	10.6	4.4	1.6	2.1	1.3
147	512	3.5	2.8	12.9	4.6	2.9	12.4	4.3	1.9	2.5	1.3
151	519	3.4	3.5	18.5	5.3	3.5	17.8	5.1	2.3	3.6	1.5
151	508	3.4	1.6	5.7	3.6	1.6	5.6	3.5	1.0	1.1	1.1
151	506	3.4	1.6	6.3	3.9	1.6	6.2	3.9	1.1	1.3	1.2
155	507	3.3	1.8	7.5	4.2	1.7	7.4	4.4	1.1	1.5	1.4
154	509	3.3	2.4	9.9	4.1	2.3	9.7	4.2	1.6	2.0	1.3
156	511	3.3	4.5	17.5	3.9	4.3	17.1	4.0	2.9	3.4	1.2
155	515	3.3	3.8	15.2	4.0	3.7	14.8	4.0	2.4	2.9	1.2

Tabel IV.

Gegevens over
m²-gewichten, dikten en opdikkingen
en verhoudingsgetallen

Onderzoek II

			dikte			dikte			opdikking		
m ² -gewicht			Z			S			f		
L	H	Vm	L	H	Vz	L	H	Vs	L	H	Vf
152	534	3.5	0.39	1.02	2.59	0.38	0.96	2.52	0.26	0.19	0.73
155	554	3.6	0.41	1.09	2.66	0.40	0.98	2.45	0.26	0.20	0.77
144	546	3.8	0.37	1.02	2.73	0.38	0.94	2.47	0.26	0.19	0.73
149	493	3.3	0.37	0.95	2.56	0.37	0.96	2.52	0.25	0.19	0.76
147	499	3.4	0.34	0.92	2.70	0.35	0.92	2.62	0.23	0.19	0.83
148	504	3.4	0.32	0.94	2.94	0.32	0.94	2.94	0.22	0.19	0.86
162	519	3.2	0.46	1.00	2.18	0.43	0.96	2.23	0.28	0.19	0.68
150	519	3.5	0.40	0.99	2.48	0.40	0.95	2.38	0.27	0.19	0.70
149	519	3.5	0.39	0.95	2.44	0.39	0.92	2.36	0.26	0.18	0.69
150	495	3.3	0.38	0.90	2.37	0.38	0.91	2.40	0.26	0.18	0.69
158	518	3.3	0.37	0.94	2.54	0.35	0.91	2.60	0.24	0.18	0.75
152	500	3.3	0.36	0.93	2.58	0.36	0.93	2.58	0.24	0.19	0.79
153	504	3.3	0.35	0.90	2.57	0.34	0.89	2.62	0.23	0.18	0.78
154	517	3.4	0.34	0.86	2.00	0.33	0.83	2.52	0.22	0.17	0.77
150	502	3.4	0.26	0.83	3.19	0.26	0.83	3.19	0.17	0.16	0.94
146	524	3.6	0.26	0.85	3.27	0.27	0.81	3.00	0.18	0.16	0.89
147	512	3.5	0.24	0.83	3.46	0.25	0.80	3.20	0.16	0.16	1.00
151	519	3.4	0.25	0.81	3.24	0.25	0.78	3.12	0.17	0.16	0.94
151	508	3.4	0.36	0.89	2.47	0.36	0.88	2.44	0.24	0.18	0.75
151	506	3.4	0.35	0.86	2.46	0.35	0.85	2.43	0.23	0.17	0.74
155	507	3.3	0.32	0.85	2.66	0.31	0.84	2.71	0.21	0.17	0.81
154	509	3.3	0.33	0.86	2.60	0.32	0.85	2.66	0.21	0.17	0.81
156	511	3.3	0.33	0.78	2.36	0.32	0.76	2.38	0.21	0.15	0.72
155	515	3.3	0.33	0.84	2.54	0.32	0.82	2.56	0.21	0.16	0.76