

110<sup>B</sup>

NEDERLANDS PROEFSTATION VOOR STROVERWERKING  
TE GRONINGEN

VEZELANALYSE MET BEHULP VAN HET FRAKTIONEERAPPARAAT  
VOLGENS BRECHT-HOLL. (Uitvoering P.J. Wolff und Söhne)

door G.P.Both

GRONINGEN, mei 1959.

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.

2284221

VEZELANALYSE MET BEHULP VAN HET FRACTIONEERAPPARAAT VOLGENS BRECHT-HOLL (uitvoering P.J.Wolff und Söhne).

Doel: Het doel van het onderzoek was het opstellen van een werkwijze m.b.v. bovengenoemd apparaat ter controle van de hollanderdeling van kartonstof in de fabrieken. Deze werkwijze moest zo snel en zo eenvoudig mogelijk zijn.

Het apparaat werkt volgens het principe van een membraansorteerder. Onder een zeef of zeefplaat wordt een rubber membraan op en neer bewogen, zodat van een opgebrachte vezelsuspensie de delen, kleiner dan de openingen van de op dat moment gebruikte zeef of zeefplaat als het ware worden weggezogen. De suspensie boven de zeef wordt door het aangevoerde waswater in beroering gehouden. De fijne delen worden, nadat ze onder het zeef gekomen zijn, met het water afgevoerd. De grovere vezels blijven dus op de zeef liggen en kunnen na een bepaalde wasduur worden verzameld, gedroogd en gewogen.

Het apparaat heeft de mogelijkheid tot het instellen van twee hefhoogten van het membraan (12 en 6 mm). Voor het onderhavige onderzoek werd besloten alleen met de grootste hefhoogte te werken, waarbij dus een krachtige werking optreedt. Bovendien werd in eerste aanleg alleen gebruik gemaakt van de zeefplaat met sleuven van 0.2 mm breedte, daar het bij de controle van de maling er om gaat, dat de fractie groter dan de plaat 0.2 tot nul of bijna nul moet zijn afgenomen. (Deze bepaling wordt op het N.P.V.S. het vaststellen van het verdwijnpunt genoemd, d.w.z. de fractie > zeefplaat=0, waarbij is aangenomen, dat de zeefplaat overeenkomt met zeef 15 van het HS-apparaat, hetwelk tot dusver door ons werd gebruikt.)

Uitvoering. In de werste plaats werd de invloed van de stofhoeveelheid nagegaan bij konstante wasduur (2 minuten) en waterdruk (1 resp  $\frac{1}{2}$  ato). Bovendien werd de invloed van de methode van inbrengen van de stof-suspensie nagegaan. In het ene geval werd de stof als 2% suspensie in één keer opgegoten in het andere geval van te voren tot 2/3% verdund en in ongeveer 30 seconden opgegoten. De 30" invoer werden als deel van de totale wasduur van 2' beschouwd.

In onderstaande tabel zijn de resultaten vermeld.

Tabel I

Stofhoev. g.a.d.	wasduur in min.	concentratie v.d. suspen- sie	water druk ato	% > plaat 0.2 triplo	Gemiddeld %age afgerond
4 } 2 } 1 }	2 }	2 }	1	14.9-17.6-17.8	16.8
				8.9-11.1-11.4	10.5
				7.8- 8.2- 8.4	8.1
4 } 2 }	2 }	2/3 }		10.6-11.2-13.6	11.8
1 }				10.1-11.0-12.6	11.2
				8.3- 8.9- 9.1	8.8
4 } 2 }	2 }	2 }	$\frac{1}{2}$	18.3-25.1-25.4	22.9
				14.2-16.0-16.4	15.5
1 }				9.9-10.0-10.2	10.0
4 } 2 }	2 }	2/3 }		14.3-19.4-19.9	17.9
1 }				14.5-14.8-16.0	15.1
				9.7-10.6-11.8	10.7

De uitkomsten vertonen bij het gebruik van 4 g. stof grote verschillen tussen de duplo's, terwijl bij 1 en 2 g. deze verschillen bij resp. 1 of  $\frac{1}{2}$  ato (zowel verdund als onverdund) zeer gering of praktisch nul zijn. Bij het gebruik van 1 gram stof zijn de verschillen bij 1 of  $\frac{1}{2}$  ato waterdruk bovendien klein ( $\sim 3\%$ ). Voorts blijken de waarden bij 4 g en veelal ook bij 2g. aanzienlijk hoger te liggen dan bij 1 g.

Vervolgens werd de invloed van de tijdsduur onderzocht. Hierbij werd uitgegaan van 1 g. a.d. stof, welke onverdund werd opgebracht aangezien dit (volgens tabel I) geen verschil geeft met verdunde stof. Vervolgens werd 2 resp. 1 en  $\frac{1}{2}$  minuut gefractioneerd, zowel bij 1 als  $\frac{1}{2}$  ato waterdruk.

In tabel II zijn de resultaten vermeld.

Tabel II.

Stof a.d. g.	wasduur min.	concentratie %	waterdruk ato	% >plaat triplo	Gem% >plaat afgerond
1	2	2	1	7.8- 8.2- 8.4	8
1	1			5.6- 7.4- 7.8	7
1	$\frac{1}{2}$			10.1-11.1-11.6	11
1	2		$\frac{1}{2}$	9.9-10.0-10.2	10
1	1		$\frac{1}{2}$	9.1- 9.4-10.2	10
1	$\frac{1}{2}$		12.7-13.9-13.9	14	

Het is uit bovenstaande tabel duidelijk, dat verkorten van de wasduur tot  $\frac{1}{2}$  minuut te hoge uitkomsten geeft. Uitgaande van 1 gr stof blijkt er geen verschil tussen 2 en 1 minuut wassen te bestaan. Verlaging van de waterdruk tot  $\frac{1}{2}$  ato geeft merkbaar hogere uitkomsten. De conclusie is dan ook, dat voor een goede fraktionering het volgende schema geschikt is: 1 gram stof a.d. - 1 min. wassen - 1 ato druk.

Aangezien in de fabriek het afwegen of -meten van 1 gram stof waarschijnlijk moeilijkheden zal opleveren, werd vervolgens de wasduur, nodig om bij gebruik van 2 gram stof tot konstant percentage te geraken, bepaald. Hierbij werd een waterdruk van 1 ato aangehouden en een concentratie van 2%. Bij oplopende wasduren werd de fraktie >plaat 0.2 in triplo bepaald. De cijfers zijn weergegeven in tabel III.

Tabel III.

2 g.a.d.stof wasduur min.	concentratie 2% fr >plaat 0.2 triplo	waterdruk 1 ato afgerond gemiddeld.
2	9.6-9.7-9.6	10
3	7.7-8.0-8.7	8
4	7.5-7.4-7.6	8
6	6.4-6.1-6.0	6
8	6.0-5.5-5.3	6
10	5.3-5.4-4.8	5

Om tot een redelijk konstant cijfer te geraken zal dus, uitgaande van 2 g. stof, een was van 5 à 6 minuten nodig zijn.

Het voorschrift zou dan worden 2 g. - 5 à 6 min - 1 ato. Hierbij moet echter worden bedacht, dat de stof nog niet volledig was uitgemalen, zodat een verkorting van de wasduur, wanneer het V-punt wel bereikt is, zeer goed mogelijk moet worden geacht. (Naderhand wordt hierop nog teruggekomen).

Wetende, dat bij een wasduur van 3 minuten dus enigszins te hoge waarden werden gevonden, werd voor de vergelijking van de fraktioneerproeven waarbij de stof resp. werd afgewogen en geschept m.b.v. een pollepeltje, deze tijd toch aangehouden, bij een waterdruk van 1 ato.

Er werd uitgegaan van een 2% suspensie, zodat resp. 100 g. werd afgewogen of  $\approx 100 \text{ cm}^3$  werd uitgeschept.

Als gemiddelde van 3 bepalingen werd gevonden:  
na afwegen 8.0% > plaat 0.2 ( $\pm \frac{1}{2}\%$ )  
na uitscheppen 7.5% > plaat 0.2 ( $\pm \frac{1}{2}\%$ ). Dit resultaat was dus zeer bevredigend.

Wisselende stofconcentratie. Bij alle voorgaande bepalingen was de concentratie van de suspensie van te voren bepaald. Aangezien in de praktijk de concentratie van de ene kollider nogal kan uiteenlopen, werd voor de volgende proeven uitgegaan van de gedachte, dat bij 5 resp. 7 en 9% stofconcentratie gelijke hoeveelheden suspensie ( $\approx 30 \text{ g}$ ) zouden worden afgemeten of afgewogen.

Uitgegaan van een 2.2%, goed uitgemalen suspensie werd resp. 75, 100 en 125 gram afgewogen, overeenkomend met resp. 1.65, 2.20 en 2.75 g. a.d. stof. Omgerekend op 30 gram suspensie zou dit dan een stofconcentratie van resp 5, 7 en 9% zijn. Door bovendien de wasduur te variëren bij een waterdruk van 1 ato, kon worden nagegaan hoe lang de wasduur zou moeten zijn. In tabel IV zijn de gemiddelden van de triplo bepalingen opgenomen.

Tabel IV.

a.d.stof in grammen	concentr. in %	wasduur min.	fr > pl. 0.2 triplo gem.	wasduur in min.	fr > plaat 0.2 gem. van 3 bep. bij 5, 7 en 9%
1.65	5%	2	1.8	2	1.9
		3	1.6		
		5	1.4	3	1.6
		7	1.2		
		10	1.2	5	1.4
		14	1.1		
2.20	7%	2	1.8	7	1.2
		3	1.5		
		5	1.3	10	1.2
		7	1.3		
		10	1.1	14	1.1
		14	1.1		
2.75	9%	2	2.0		
		3	1.6		
		5	1.4		
		7	1.2		
		10	1.3		
		14	1.1		

Uit de tabel blijkt duidelijk, dat het geen verschil uitmaakt, of de stofconcentratie tussen 5 en 9% varieert, indien ca. 30 g suspensie wordt gefractioneerd. Verder blijkt, dat langer fraktioneren dan 3 minuten van een vrijwel "verdwenen" stof geen zin heeft.

Uiteindelijk wordt het voorschrift dus:  
circa 2 g.a.d. stof - 3 minuten - 1 ato.

Teneinde de mogelijkheid tot nog verder verkorten van de wasduur na te gaan, werd met een andere stof, welke nagenoeg tot het V-punt was afgemalen, nogmaals een serie fraktioneringen gedaan. Ingewogen werd 2 g. a.d. stof, welke onverdund werd opgebracht. De hefhoogte was ook nu weer op 12 mm. gesteld, de waterdruk op 1 ato en de wasduur werd gevarieerd, n.l. 1, 2, 3 en 5 min. De volgende %-ages >plaat 0.2 werden gevonden (gemiddelde van 3 bepalingen met zeer geringe spreiding).

wasduur	% >pl 0.2
1 min	2.1%
2 min	1.6
3 min	1.5
5 min	1.4

Hieruit blijkt, dat ook 2 minuten wassen voldoende is.

Tot slot van dit gedeelte werd een gekollerde kalkstrostof in de hollander weg gemalen, d.w.z. dat de fraktie > zeef 16 (van het H.S. apparaat) nul was. Van dit mengsel werd resp. 2, 3 en 4 g a.d. stof afgewogen (concentratie 2%, dus ongeveer 100-150 en 200 ml) en gefractioneerd. De bepaling werd in triplo uitgevoerd bij 12 mm hefhoogte, 1 ato gedurende 1 en 2 min. wassen. De volgende cijfers werden bepaald.

afgewogen stof g.a.d.	wasduur min	% >plaat 0.2
2	1	0.6
	2	0.6
3	1	1.0
	2	0.6
4	1	0.7
	2	0.6

Hieruit blijkt, dat ook bij fractioneren op het B.H. apparaat, de stof het praedicaat "verdwenen" moet worden gegeven en verder, dat zelfs een 2 maal zo grote stofhoeveelheid, mits 2 min. gewassen, geen afwijkende uitkomsten geeft.

Herhaling van het bovenstaande met het verschil, dat de stof niet werd gewogen maar uitgeschept met een pollepeltje, zodanig dat resp. ± 100-150 en 200 ml. suspensie werd afgemeten, gaf het volgende resultaat.

stof a.d	wasduur min	% >plaat 0.2
~2g	1	0.8
	2	0.6
~3g	1	1.1
	2	0.7
~4g	1	0.9
	2	0.7

Het geringe verschil met de voorgaande bepaling wettigt deze methode van uitscheppen welke een vlugger werken mogelijk maakt. Indien we stellen, dat uit een hollander in de fabriek steeds met een klein pollepeltje ongeveer 30 ml. suspensie zou zijn geschept, dan komen b.g. stofhoeveelheden overeen met concentratie van resp. 6.7 - 10 en 13.3%. Zelfs dit grote, niet voorstelbare, verschil in stofconcentratie zou geen verschil maken bij de beoordeling van de hollander maling.

Opmerkelijk is, dat op de plaat 0.2 van het BH-app. na fraktioneren van verdwenen stof geen vezeltjes blijven liggen maar stukjes en schilfertjes, afkomstig van de niet goed ontsloten knopen. Opzich zelf geeft hetgeen op de plaat 0.2 achterblijft al een goede indruk van de maling, het verschil tussen genoemde stukjes en vezels (resp. vezelbundels) is nl. opvallend. Zolang er dus nog vezeltjes te zien zijn is de stof niet verdwenen.

Nog verder versnellen van de bepaling door a.h.w. "lange" vezels van een uitgemalen stof, te selecteren m.b.v. een "prikstok" heeft geen resultaat gehad omdat de geselecteerde stof toch gedurende 2 minuten moest worden gefractioneerd om tot ongeveer dezelfde cijfers als bovengenoemd te geraken. Hierbij werd aangenomen, dat door het prikken de stofconcentratie tot ongeveer 3% was opgelopen.

Uit de draaiende hollander werd 46 gram suspensie geprikt, concentratie 3%, dus 1380 mg a.d. stof welke na 2 min wassen bij 1 ato 10 mg opleverde  $\rightarrow$  plaat 0.2, overeenkomend met 0.7%  $\rightarrow$  plaat 0.2.

Uit de stilstaande hollander werd eveneens na 10 maal prikken 57 g genomen. Dit leverde 15 mg  $\rightarrow$  plaat 0.2 op, hetgeen gelijk is aan 0.9%  $\rightarrow$  plaat 0.2.

Conclusie: Voor de beoordeling of een stof weggemalen is, met behulp van het Brecht Holl app. is een fraktionering van  $\pm 2$  g absoluut droog gedachte stof gedurende 2 minuten bij 1 ato waterdruk en een hefhoogte van 12 mm voldoende.

Zolang de stof niet weggemalen is, is een wasduur van 3 min aan te bevelen, bijvoorbeeld bij de analyse van gekollereerde stof.

Het maakt weinig verschil of de concentratie wisselt tussen 5 en 9%, zodat uitscheppen m.b.v. een lepel (of dergelijke) van een konstant volume zeer wel mogelijk is.

Opmerking: Het is gebleken, dat de sleuven van 0.2 mm breedte bij veelvuldig fraktioneren van niet verdwenen stof gaan verstoppelen. Regelmatig moet m.b.v. een dun (scheer-)mesje het oppervlak van de plaat worden afgenomen, waarna de sleuven moeten worden schoongespoten.

Vergelijking van de vezelanalyse volgens H.S. en B.H.

Voor de vezelanalyse volgens H.S. werd gebruik gemaakt van 3 zeven, nl. zeef 200-60 en 16 waarbij de afmeting dus gegeven is in mazen per strekkende inch. M.b.v. genoemde zeven kan het onderzochte vezelmateriaal in 4 klassen verdeeld worden. n.l.

- a: fraktie  $\rightarrow 16$  meestal genoemd zeer grof.
- b: fraktie  $\leftarrow 16 \rightarrow 60$  meestal genoemd grof.
- c: fraktie  $\leftarrow 60 \rightarrow 200$  meestal genoemd midden
- d: fraktie  $\leftarrow 200$  meestal genoemd fijn.

Het lag dus voor de hand bij het B.H. apparaat een drietal zeven in te schakelen. Gekozen werden zeef DIN 70, DIN 25 en de zeefplaat (sleuven 0.2 mm breed). De opgegeven cijfers zijn volgens de duitse industrie normen en geven aan het aantal mazen per strekkende cm. Voor de onderlinge vergelijking moeten de l.g. cijfers dus met 2.5 worden vermenigvuldigd. Aldus worden de B.H.-zeven dan:

- zeef DIN 70 = zeef 175
- zeef DIN 25 = zeef  $62\frac{1}{2}$ ,

terwijl voor de plaat geen omrekening mogelijk is, of men zou alles moeten betrekken op het vrije maasoppervlak (per  $\text{cm}^2$  bijvoorbeeld).

Vergelijking van het aantal mazen van de BH en HS zeven leert, dat de fraktie  $< 70$  DIN van BH groter zal zijn dan de overeenkomstige fraktie  $< 200$  van HS omdat zeef DIN 70 grotere gaten heeft dan zeef 200, waarop dus minder zal blijven liggen.

Het verschil tussen DIN 25 en zeef 60 zal minder groot zijn omdat de maaswijdte bijna even groot is.

De fraktie  $> \text{plaat } 0.2$  zal groter zijn dan fraktie  $> 16$  omdat het aantal sleuven kleiner is dan het aantal mazen en bovendien het opp. van een sleuf kleiner is dan van een maas.

Aan de hand van twee kokingen No 2095 en 2097 van resp. rogge volgens recept 222 en haver volgens recept 111 werd dit nagegaan. Inderdaad bleek de fraktie  $< \text{DIN } 70 \pm 4\%$  groter te zijn dan fraktie  $< 200$ , terwijl de fraktie  $> \text{plaat } 0.2 \pm 3\%$  groter was dan fraktie  $> 16$ . Het B.H. app. geeft dus zowel voor de fijne als de zeer grove fractie hogere uitkomsten. Het gevolg hier van is, dat het verdwijnpunt bepaald op BH ook ongeveer 10 minuten hoger is.

De som van de frakties midden en grof (dwz  $> 70$  of  $200$  en  $< \text{plaat } 0.2$  of  $16$ ) zal uiteraard bij de BH-analyse kleiner zijn. Uit de analyse van b.g. kooksel blijkt, dat de midden frakties bij BH en HS niet veel verschillen ( $\pm 1\%$ ) en dat de fraktie grof bij BH het verschil tussen fijn en zeer grof van beide bepalingen opvangt en  $\pm 5\%$  kleiner is.

Bij deze serie bepalingen werd ook bij de andere gebruikte zeven de methodiek van de plaatanalyse gevolgd, dwz. de stof werd als ca. 2%-ige suspensie snel ingebracht de waterdruk was 1 ato, de hefhoogte 12 mm en de wasduur 3 minuten.

Slotopmerking: het BH apparaat verdient de voorkeur boven het HS.apparaat omdat het robuster is, beter schoon te houden, de zeefhouders sterker zijn en uit minder bewegelijke delen bestaat. M.b.v. een centrifugaalpomp kan de waterdruk redelijk constant op 1 ato worden gehouden. Indien een volledige overeenstemming met het HS apparaat zou worden verlangd, dan zou dit door iets andere zeefafmetingen aan te houden, zeer wel realiseerbaar zijn.

Een controle a la minute is met het apparaat niet verkregen, hoewel voor een snelle beoordeling (maximaal 5 min, alle handelingen inbegrepen) of de stof "verdwenen" is toch een redelijke oplossing is gevonden.

GRONINGEN, 16 december 1958.