

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

PUBLICATIE VAN HET DROOGTECHNISCH LABORATORIUM, No.42

METINGEN AAN EEN PNEUMATISCHE VAN DEN BROEK-
GROENVOEDERDROGER TE STOLWIJK, UITGEVOERD

23 JULI 1953

DOOR
J. KREYGER

216 1353

METINGEN AAN EEN PNEUMATISCHE VAN DEN BROEK-
GROENVOEDERDROGER TE STOLWIJK, UITGEVOERD
23 JULI 1953

DOOR
J. KREYGER

METINGEN VERRICHT DOOR B. ROZENDAAL EN W. J. H. VAN VEEN.

KORTE INHOUD

NAAR AANLEIDING VAN EEN PROEFNEMING, VERRICHT OP VER-
ZOEK VAN DE COMMISSIE VOOR SUBSIDIEVERLENING GROENVOEDER-
DROGERIJEN, WERD HET VOLGENDE GECONCLUDEERD:

1. BIJ EEN UITZONDERLIJK LAAG WATERGEHALTE VAN HET GRAS
(LAGER DAN 60 %) WERD DE DOOR EXTRAPOLATIE VASTGESTELDE
GARANTIE NIET BEHAALD.
2. DOOR EEN TE GROTE HOEVEELHEID LEKLUCHT WAS HET BRAND-
STOFVERBRUIK TE HOOG (OLIECIJFER 1 : 9).
3. ER WERD GEEN ACHTERUITGANG GECONSTATEERD VAN DE VERTE-
RINGS-COËFFICIENT.
4. DE CAPACITEIT VAN DE DROGER, HOEWEL VERMOEDELIJK BIJ EEN
NORMAAL WATERGEHALTE NIET VEEL BENEDEN DE GARANTIE VAL-
LENDE, KAN NAAR ONZE MENING NOG WORDEN OPGEVOERD. AANGE-
GEVEN IS, WAARIN VERBETERING IS TE ZOEKEN.
5. HET IS GEWENST DE PROEF NOG EENS TE HERHALEN ALS EEN
EN ANDER VERHOLPEN IS, WAARBIJ DAN HOPELIJK EEN MEER
NORMAAL WATERGEHALTE VAN HET GRAS ZAL VOORKOMEN.

INLEIDING

DE METINGEN WERDEN VERRICHT OP VERZOEK VAN DE COMMISSIE VOOR SUBSIDIEVERLENING GROENVOEDERDROGERIJEN.

VOLGENS GARANTIE VAN DE LEVERANCIER MOET DE DROGER DE VOLGENDE CAPACITEITEN BEHALEN:

65 %	WATERGEHALTE	705 KG	DROOG	PRODUCT	PER	UUR
70 %	"	554 KG	"	"	"	"
75 %	"	424 KG	"	"	"	"
80 %	"	316 KG	"	"	"	"
85 %	"	220 KG	"	"	"	"

VAN DE ZIJDE VAN DE BEDRIJFSLEIDING WERD VEEL MEDEWERKING ONDERVONDEN OM DE GEWENSTE METINGEN TE KUNNEN VERRICHTEN.

I. KORTE BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIE

IN FIG. 1 IS HET PRINCIPE VAN DE DROGER ZEER SCHEMATISCH WEERGEGEVEN EN TOEGELICHT.

HET TE DROGEN, GEHAKSELDE MATERIAAL VOLGT BIJ DEZE DROGER DE VOLGENDE WEG.

DOOR DE V.D.BROEK TRANSPORT- EN DOSERINGSBAND WORDT HET MATERIAAL AANGEVOERD EN VALT IN DE UIT DE OVEN KOMENDE DROOGGASSEN, DIE HET MATERIAAL MEDEVOEREN, IN EEN EERSTE STEL WINDINGEN (OM DE CYCLOON GEWONDEN) VOLTREKT ZICH HET EERSTE DEEL VAN DE PNEUMATISCHE DROGING, EIGENAARDIG IS, DAT DE BEUKER NIET VÓÓR DE VENTILATOR STAAT, ZOALS BIJ PNEUMATISCHE DROGERS GEBRUIKELIJK IS. HIER STAAT DE VENTILATOR MIDDEN IN HET PNEUMATISCHE BUIZENSYSTEEM; NA DE VENTILATOR VOLGT NL. EEN TWEEDE STEL WINDINGEN (EVENEENS OM DE CYCLOON GEWONDEN), WAARNA DE CYCLOON VOLGT. ER IS NU EEN INRICHTING, WAARMEDE HET DE BEDOELING IS, DAT DE DEELTJES MET DE GROOTSTE VALSNELHEID (DE GROOTSTE EN NATSTE) GERECIRCULEERD WORDEN EN VÓÓR DE VENTILATOR WORDEN TERUGGEVOERD. DE BEUKER IS HIER VÓÓR DE HAMERMOLEN GEPLAATST. NA DE HAMERMOLEN VOLGT DE AFZAKCYCLOON.

VÓÓR DE INRICHTING VAN HET GEBOUW WORDT VERWEZEN NAAR FIG. 2.

OPMERKING 1. DE PLAATS VAN DE BEUKER KOMT ONS ONJUIST VOOR. DE ROL VAN EEN DERGELIJK APPARAAT BIJ PNEUMATISCHE DROGERS IS OM NA DE EERSTE PHASE VAN DE DROGER DE PARTIKELS TE VERKLEINEN EN NIEUWE DROOGVLAKKEN BLOOT TE LEGGEN, DIE IN DE TWEEDE PHASE VAN DE DROGING AAN DE GASSEN WORDEN GEËXPOSEERD. HET HEEFT O.I. GEEN ZIN EEN BEUKER TE PLAATSEN VLAK VOOR DE HAMERMOLEN, WAAR EEN BEPAALD WATERGEHALTE REEDS BEREIKT MOET ZIJN. IN DIT GEVAL KAN DE BEUKER NIET ANDERS WORDEN BESCHOUWD ALS EEN VÓÓRWERKTUIG VAN DE HAMERMOLEN.

II. GANG VAN ZAKEN BIJ DE PROEF

A. DUUR VAN DE PROEF

VAN 13.55 TOT 22.12. UUR, DUS BRUTO 8 UUR EN 17 MIN. ENKELE KLEINE STAGNATIES KWAMEN VOOR, T.W. ÉÉN VAN 7 EN ÉÉN VAN 3 MIN. (VERSTOPTE CYCLOON) EN ÉÉN VAN 17 MIN. (DEFECTIE ZEEF HAMERMOLEN). DE NETTO DUUR VAN DE PROEF WAS 7 UUR EN 50 MIN.

B. VERWERKT MATERIAAL

LANG, ONGELIJKMATIG, MAAR GEMIDDELD ZWAAR, VÓÓRGE-DROOGD GRAS.

HET GEDROOGDE MATERIAAL WAS EVENWEL GOED VAN AANZIEN.

C. VERKREGEN GEGEVENS

1. VERBRANDING

VLAMTEMPERATUUR 1510°C

STEENTEMPERATUUR 1390°C

BRANDER: LUCHTDRIK VERSTUIVING, OLIEDRIK 3 kg/cm²
LUCHTDRIK 0,4 kg/cm²

OLIEVERBRUIK 1027 L CALTEX C-GRADE (+ 2400 SEC.) STOOK-OLIE (S.G. 0,986).

2. KRACHTVERBRUIK 120 KW.

3. VERWERKTE HOEVEELHEDEN EN BEMONSTERING GRAS EN MEEL

TOTAAL WERD GEDURENDE DE PROEF VERWERKT 15775 KG GRAS, OPLEVERENDE 6670 KG MEEL.

DE VOLGENDE MONSTERS WERDEN GENOMEN:

TIJD	NO.	OMSCHRIJVING	WATERGE- GEHALTE %	OPMERKING
15.10	1	NAT GRAS VAN OPVOERBAND	74,5	ZIE BIJL. 1
	2	GRASMEEL	8,8	
16.-	3	NAT GRAS (BOORMONSTER)	53,3	
	4	DROOG GRAS (ONDER CYCLOON)	16,4	
	5	GRASMEEL	7,25	
	6	NAT GRAS (MENGMONSTER VAN OPVOER)	69,0	
20.-	7	MENGMONSTER GRASMEEL	8,65	" " 1
	8	NAT GRAS VAN OPVOERBAND	54,6	
	9	GRASMEEL	7,6	
	10	BIKS	10,1	
	11	MENGMONSTER NAT GRAS VAN OPVOER	50,8	
	12	DROOG GRAS ONDER CYCLOON	11,6	
	13	MENGMONSTER GRASMEEL	4,9	

4. LUCHTTEMPERATUREN

DE VOLGENDE WAARNEMINGEN WERDEN VERKREGEN:

TIJD	14.-	14 ³⁰	15.-	15 ³⁰	16.-	16 ³⁰	17.-	17 ³⁰
INLAAT	700	710	790	750	630	690	640	635
NA GRASINVOER	430	450	460	450	360	365	340	360
VOOR VENTILATOR	-	215	235	230	220	212	200	190
NA "	146	141	147	144	139	129	124	135
VOOR BEUKER	48	48	60	56	45	43	40	39
VOOR HAMERMOLEN	29	35	36	35	35	38	35	33
UITLAAT	136	100	130	110	110	118	117	105

TIJD	18.-	18 ³⁰	19.-	19 ³⁰	20.-	20 ³⁰	21.-	21 ³⁰
INLAAT	-	760	490	470	600	640	520	530
NA GRASINVOER	-	360	250	-	325	300	290	310
VOOR VENTILATOR	-	220	175	184	210	210	190	185
NA "	-	150	125	132	150	155	135	144
VOOR BEUKER	-	54	48	42	56	58	46	60
VOOR HAMERMOLEN	-	-	-	-	-	-	-	-
UITLAAT	-	120	104	87	115	122	112	127

TIJD	22.-	GEM.
INLAAT	500	628
NA GRASINVOER	300	357
VOOR VENTILATOR	180	204
NA "	138	140
VOOR BEUKER	51	53
VOOR HAMERMOLEN	-	34 ⁵
UITLAAT	118	114

IN- EN UITLAAT WERDEN GEMETEN MET DE THERMOMETERS VAN HET BEDRIJF. CONTRÔLE OP DE INLAAT LEVERDE EEN LAGERE TEMPERATUUR, DOCH ZEKERHEID GEEFT DIT NIET, DAAR DE INLAATTEMPERATUUR STERK SCHOMMELDE.

WEL WAS HET OORSPRONKELIJKE CHR.AL. ELEMENT VERVANGEN DOOR EEN NI.NI.CHR., DOCH VEEL VERSCHIL MAAKT DIT NIET, DAAR DE EMK VOOR CHR.AL. BIJ $\pm 980^{\circ}\text{C}$ 40,5 M V IS EN VOOR NI.CHR.NI. = 1000°C = 40,5 M V. HET AANWIJSAPPARAAT WAS GESCHIKT VOOR NI. EN 40,5 M V = 1000°C .
Chr.

NATTE- EN DROGE-BOLWAARNEMINGEN:

TIJD	15.45	17.-	17.30	19.-
UITLAAT	59/101	56/116	56/101	50/99
BUITENLUCHT	15 ⁸ /21	15 ⁶ /20	15 ⁷ /19 ²	15/17 ⁸

TIJD	20.-	20.30	21.30	GEM.
UITLAAT	56/116	53/122	53/119	54 ⁷ /110 ⁵
BUITENLUCHT	15 ⁴ /17 ²	15/16 ⁷	14 ⁵ /15 ⁵	15 ³ /18 ²

5. OPNAME VAN ENKELE STATISCHE DRUKKEN

VOOR DE VENTILATOR	- 190	MM W.K.
IN HERCIRCULATIE	- 190	"
NA DE VENTILATOR	+ 130	"
AANZUIGOPENING HAMER- MOLEN + HERCIRCUL.	- 35	"
AANZUIG BEUKER	- 90	"
AANZUIG HAMERMOLEN	- 70	"

III. VERWERKING VAN DE VERKREGEN RESULTATEN EN VERDERE
CONCLUSIES

A. CAPACITEIT

VERWERKT NAT GRAS PER UUR	2013	KG
VERKREGEN GRASMEEL " "	852	"
WATERVERDAMPING " "	1161	"
"WATERGEHALTE" ($\frac{\text{NAT} - \text{DROOG}}{\text{NAT}} \times 100$)	57,7	%

WANNEER MEN DE GARANTIE VAN DE LEVERANCIER GRAFISCH ALS LIJN VOORSTELT EN DEZE EXTRAPOLEERT TOT HET ZEER LAGE WATERGEHALTE ZOALS DIT BIJ DE PROEF WAS, DAN KOMT MEN TOT EEN CAPACITEIT VAN RUIM 950 KG GE-DROOGD PRODUCT PER UUR.

CONCLUSIE 1. DE VEREISTE CAPACITEIT WERD NIET BEHAALD. OPGEMERKT MOET WORDEN, DAT HET WATERGEHALTE VAN HET TE DROGEN PRODUCT (57,7) WEL UITZONDERLIJK LAAG WAS EN ALS ZODANIG, ACHTERAF BEZIEN, MINDER GESCHIKT OM EEN CAPACITEITSPROEF TE VERRICHTEN.

B. BRANDSTOFVERBRUIK

BIJ EEN WATERVERDAMPING VAN 1161 KG PER UUR WAS HET OLIEVERBRUIK 1012,6 KG PER 7 UUR 50 MIN., DUS 129 KG PER UUR. HET VERHOUDINGSCIJFER WATER - OLIE WAS DUS 9.

CONCLUSIE 2. HET BRANDSTOFVERBRUIK IS TE HOOG VOOR DIT TYPE DROGER. OPGEMERKT MOET WORDEN, DAT HET WATERGEHALTE VAN HET VERSE GRAS ONREGELMATIG EN UITZONDERLIJK LAAG WAS EN ALS ZODANIG NIET ZOZEER GEËIGEND VOOR DE PNEUMATISCHE DROGING. ZIE OVERIGENS HET TERZAKE VERMELDE IN CONCLUSIE 4.

C. KWALITEIT VAN HET GEDROOGDE PRODUCT

HET WATERGEHALTE VAN HET GEDROOGDE PRODUCT GEEFT GEEN AANLEIDING TOT OPMERKINGEN. EEN ACHTERUITGANG VAN DE VERTERINGS-COËFFICIENT KON NIET WORDEN GECONSTATEERD, AANGEZIEN VOLGENS BIJLAGE 1 DE VERTERINGS-COËFFICIENT VAN HET VERSE GRAS 70% WAS EN DIE VAN HET MEEL GEMIDDELD 73,5% EN VAN DE BIKS 72%.

P. H. H. H. H.
CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
AFD. DROOGTECHNISCH LABORATORIUM

NO. S 1749

50 EX.

WAGENINGEN, 2 FEBRUARI 1954

AAN GEADRESSEERDE.

ERRATA PUBL. DROOGTECHN. LAB. NO. 42

TOT ONZE SPIJT STAAN IN BOVENGENOEMD RAPPORT ENKELE
FOUTEN WAT BETREFT DE NUMMERING VAN DE FIGUREN.
OP PAG. 2, SUB 1, 3E ALINEA IS ABUSIEVELIJK DE VOLGENDE
ZIN OPGENOMEN:
"VOOR DE INRICHTING VAN HET GEBOUW WORDT VERWEZEN
NAAR FIG. 2".
BELEefd VERZOEKEN WIJ U DEZE ZIN TE WILLEN SCHRAPPEN.
OP PAG. 6, SUB D 3 IS SPRAKE VAN FIG. 3. DIT MOET
TEN RECHTE ZIJN FIG. 2.

AFD. DROOGTECHNISCH LABORATORIUM,
DE WETENSCH. AMBTENAAR,

J. Kreyger

(J. KREYGER)

CONCLUSIE 3. DE DROGER VOLDOET VOLKOMEN AAN DE EIS, DAT DE ACHTERUITGANG VAN DE VERTERINGS-COEFFICIENT BENEDEN DE 10% MOET BLIJVEN.

D. NADERE BIJZONDERHEDEN BETREFFENDE DE WERKING VAN DE DROGER

1. DE HOEVEELHEID DROOGLUCHT

OMSCHRIJVING LUCHT	DROGE BOL °C	NATTE BOL °C	WATERGEH. G/KG	WARMTE-INHOUD KCAL/KG
UITLAATLUCHT GEM.	110,5	54,7	91	85
BUITENLUCHT "	18,2	15,3	10	10
BRUTO-OPNAME			81	75

UIT DE OLIE ONTSTOND PER UUR 129000 GRAM WATER
VERDAMPT WERD PER UUR 1161000 " "

WATERTOENAME IN DROOGLUCHT 1290000 " "

HOEVEELHEID DROOGLUCHT $\frac{1290000}{81} = 15900$ KG/H (DROOG)

2. DE WARMTEVERLIEZEN

DE INGEVOERDE WARMTE WAS 129.10150 = 1310000 KCAL/H
HET SALDO WARMTETOENAME IN DE
DROOGLUCHT KAN WORDEN BECIJFERD OP
15900 . 75 = 1195000 "

DE WARMTEVERLIEZEN BEDRAGEN DUS 115000 "

OF ROND 9%.

DIT CIJFER IS NIET ABNORMAAL.

3. DE HOEVEELHEID OVENLUCHT

STELLEN WE DE OVENVERLIEZEN (UITSTRALING) OP 80.000 KCAL/H EN DE DROGERVERLIEZEN OP 35000 KCAL/H, DAN WAS DE TOENAME VAN DE WARMTE-INHOUD VAN DE DOOR OVEN EN OVENMANTEL GEPASSEERDE LUCHT $1310.000 - 80.000 = 1.230.000$ KCAL/H. DE TEMPERATUUR VAN DE OVENLUCHT BEDROEG VOLGENS DE METINGEN GEMIDDELD 628°C.

DOOR EEN "TRIAL AND ERROR" METHODE IS IN HET DIAGRAM VAN MOLLIER BEPAALD, WELKE TOESTAND DE OVENLUCHT GEHAD MOET HEBBEN, ALSMEDE DE HOEVEELHEID OVENLUCHT. DE TOESTAND WORDT WEERGEGEVEN DOOR PUNT B IN FIG. 2. DE HOEVEELHEID OVENLUCHT IS ± 7000 KG/H GEWEEST (DROOG).

4. DE TOTALE HOEVEELHEID LEKLUCHT

DE HOEVEELHEID DROOGLUCHT, DOOR DE CYCLOON PASSERENDE, WAS 15900 KG/H. ER IS DUS EEN HOEVEELHEID LEKLUCHT, OVEREENKOMENDE MET $15900 - 7000 = 8900$ KG/H (DROOG) IN HET SYSTEEM GEZOGEN, OF ROND 56% VAN DE DROOGLUCHT. (DIT IS VEEL.)

WANNEER MEN FIG. 1 BEZIET, ZIJN ER TWEE VOORNAME MOGELIJKHEDEN VAN INZUIGEN, T.W. 1E BIJ DE GRASTOEVOER EN 2E BIJ DE KLEP 8.

5. RECONSTRUCTIE VAN DE DROGING

UIT DE WAARDEN VAN DE HOEVEELHEID DROOGLUCHT, LEK-
LUCHT EN OVENLUCHT, EN DE GEMIDDELDE TEMPERATUREN VAN
OVENLUCHT, LUCHT VOÓR EN NA VENTILATOR ETC. IS IN HET
MOLLIER-DIAGRAM DE DROGING TE RECONSTRUEREN. UIT DE RE-
CONSTRUCTIE BLIJKT, DAT DE GROOTSTE HOEVEELHEID LUCHT
INGELEKT MOET ZIJN VIA KLEP 8 EN DOOR DE RECIRCULATIE-
LEIDING 9, T.W. ± 6200 KG/H. BIJ DE GRASINVOER IS DE
LEKLUCHT NIET ERNSTIG GEWEEST.

CONCLUSIE 4.

DE INRICHTING VOOR HET RECIRCULEREN VAN EEN DEEL
VAN HET MATERIAAL, ZOALS DEZE THANS IS, DOET DE BEREIK-
BARE CAPACITEIT AANZIENLIJK DALEN. BEZIEET MEN FIG. 1,
DAN BLIJKT, DAT DE VENTILATOR 3 ± 9700 KG/H AANZUIGT
UIT DE WINDINGEN 2 EN ± 6200 KG/H UIT DE LEIDING 9.
DEZE LAATSTE HOEVEELHEID IS ZO GROOT, OMDAT DE VENTILA-
TOR IN DEZE LEIDING EEN ONDERDRUK ONDERHOUDT, GROOT
190 MM W.K.

ALS GEVOLG VAN DE GROTE HOEVEELHEID LEKLUCHT IS
DE VERZADIGING VAN DE DROOGLUCHT GERING. DE NIET VOOR,
UIT OLIE ONTSTANE, WATERDAMP GECORRIGEERDE RANDWAARDE
(UIT HET MOLLIER-DIAGRAM) IS VAN DE ORDE VAN
900 KCAL/KG. DIT IS ONGEVEER 150 KCAL/KG TE HOOG. HET
MINDER GOEDE OLIECIJFER WORDT DUS VEROORZAAKT DOOR TE
VEEL LEKLUCHT.

WAGENINGEN, NOVEMBER 1953.

BIJLAGE 1

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

WAGENINGEN, 13 OCTOBER 1953

VERSLAG

C.I.L.O.

OMTRENT HET ONDERZOEK
VAN GEWASMONSTERSAFD. DROOGTECHNISCH LABORATORIUM
(PROF. IR J. J. I. SPRENGER)W A G E N I N G E N .

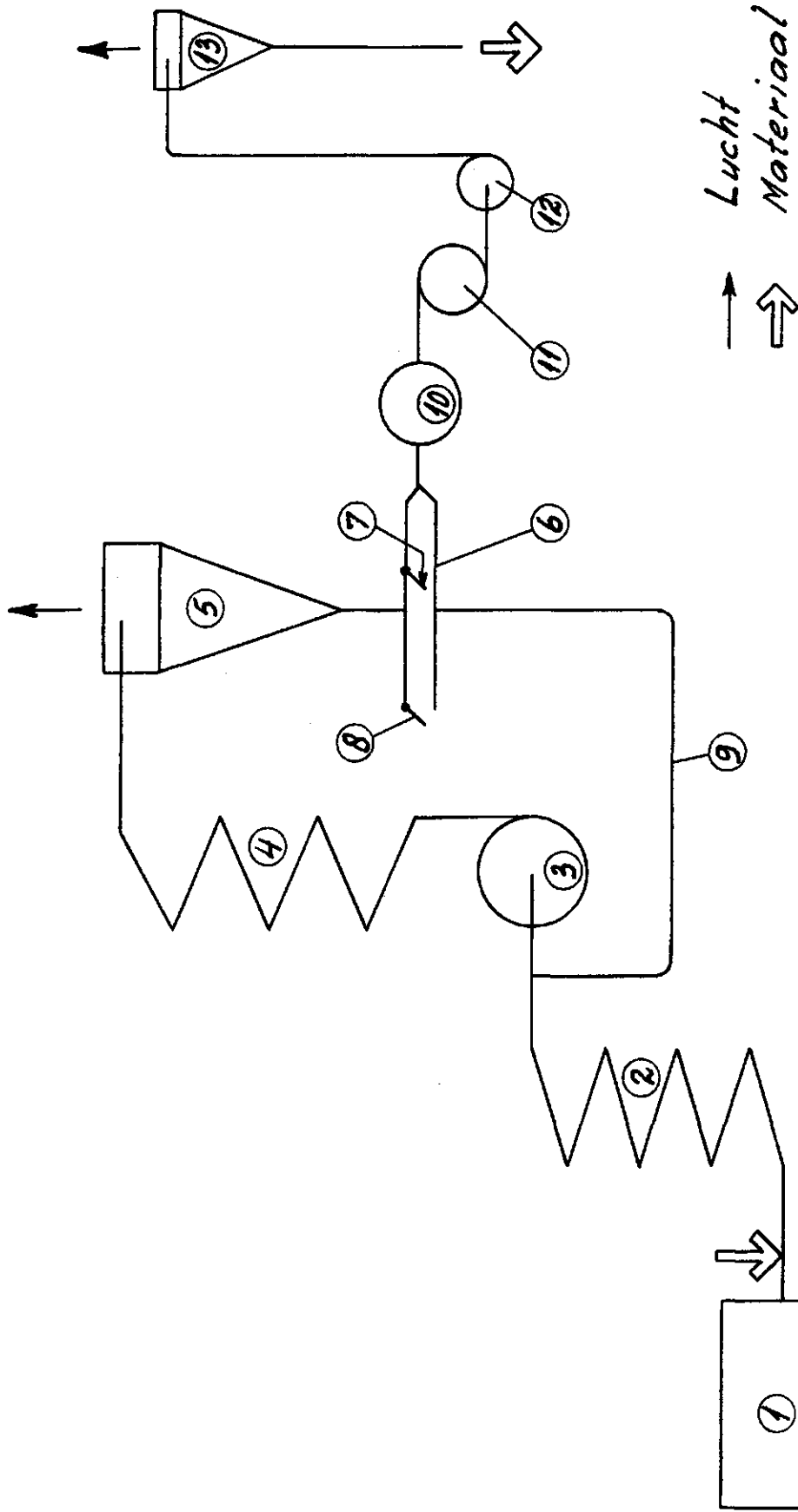
MONSTERS: GRAS

ONTVANGEN: 24 JULI 1953

AFKOMSTIG VAN: COÖP. ONS BELANG TE STOLWIJK

NO. CILO	OBJECT OF NADERE AANDUIDING VAN HET MONSTER	ZAND- VRIJ DR. ST. GEH. IN %	GEH. IN DE ZANDVRIJE DR. ST. AAN (IN %)					ZAND- VRIJ AS	% ZAND IN OORSPR. MAT.
			RUW EIWIT		VERT. RUW EIWIT	RUWE CEL- STOF	ZET- MEEL- ACH- TIGE STOF +VET		
			%	VERT. COËFF. (PEPS.)					
9955	V 1 GRAS	25,1	16,1	72	11,6	29,1	43,4	11,4	0,4
9956	V 2 GRASMEEL	90,0	17,6	77	13,5	26,6	44,1	11,7	1,2
9957	V 8 GRAS	44,1	18,2	68	12,4	26,8	43,1	11,9	1,3
9958	V 9 GRASMEEL	90,0	19,3	70	13,6	25,3	44,1	11,3	2,4
9959	V10 BIKS	87,1	18,3	72	13,1	24,9	45,3	11,5	2,7

Schematische voorstelling van de inrichting van de
v.d. Broek pneumatische gasdroger te Stolwijk



- 1 = Oren
- 2 = Eerste windingen
- 3 = Ventilator
- 4 = Tweede windingen
- 5 = Cycloon
- 6 = Pijpstuk
- 7 = Klep

- 8 = Klep
- 9 = Retourleiding niet droog materiaal
- 10 = Beuker
- 11 = Hamermolen
- 12 = Ventilator
- 13 = Afzaksycloon

Fig. 1

Reconstructie van de droging in een pneumatische v.d. Broek grasdroger te Stolwijk

A = Toestand buitenlucht
 B = " " orenlucht
 C = " " lucht bij grasinvoer
 D = " " roer ventilator
 E = " " na intreden recirculatie (leiding 9 in fig. 1)
 F = " " uitlaatlucht

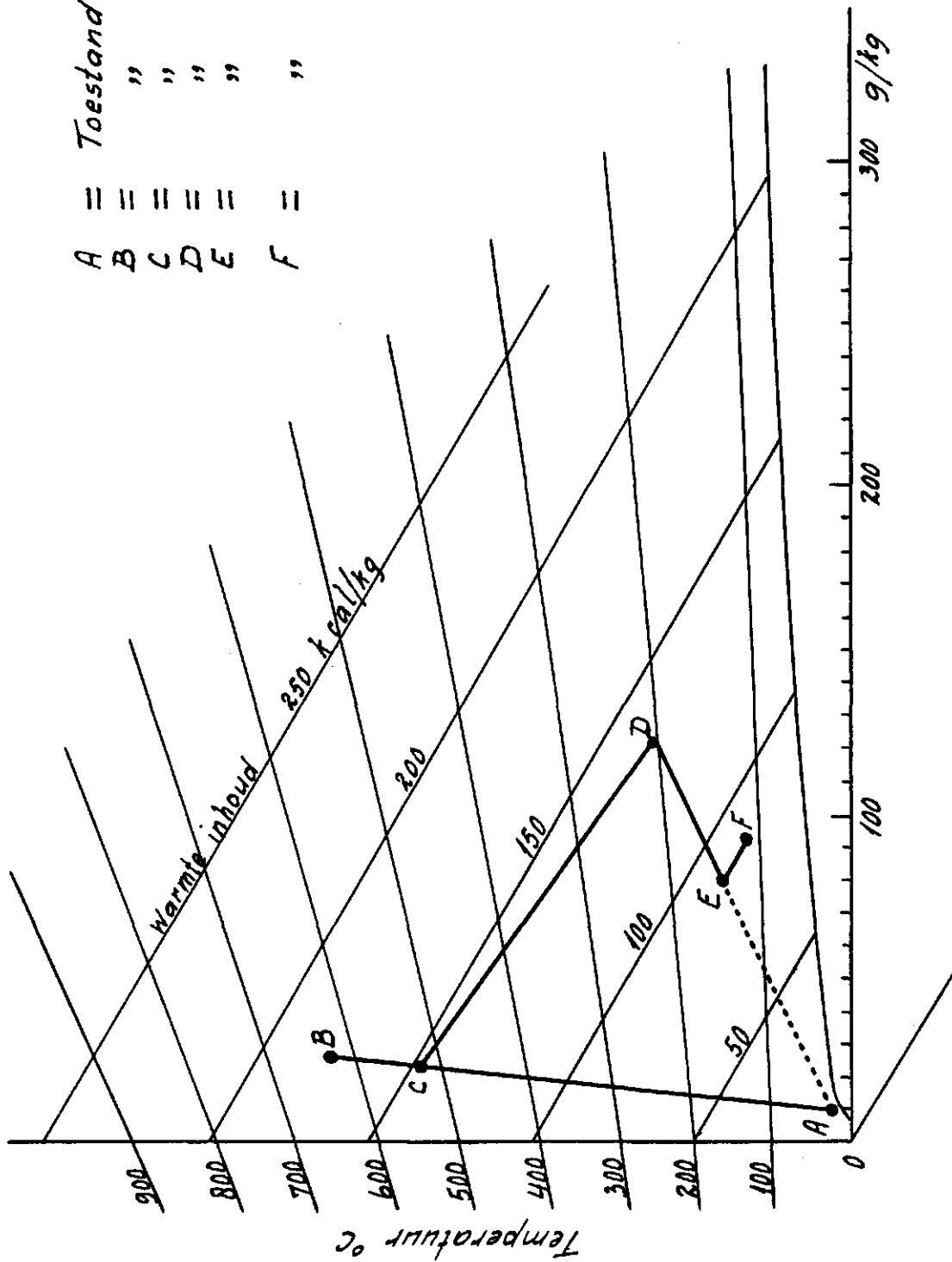


Fig. 2