

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

PUBLICATIE VAN HET DROOGLABORATORIUM, NO.34

VOORLOPIG ONTWERP VAN EEN LUCHTVERHITTER VOOR
SCHUURDROGING, WAARBIJ O.A. VAN EEN HOOIBLAZER
GEBRUIK WORDT GEMAAKT

DOOR

J. KREYGER

2161425

VOORLOPIG ONTWERP VAN EEN LUCHTVERHITTER VOOR
SCHUURDROGING, WAARBIJ O.A. VAN EEN HOOIBLAZER
GEBRUIK WORDT GEMAAKT

DOOR
J. KREYGER

KORTE INHOUD

HET RAPPORT BEVAT EEN VOORLOPIG ONTWERP VAN EEN
LUCHTVERHITTER VOOR SCHUURDROGING VAN LANDBOUWPRODUCTEN, DIE
GECOMBINEERD KAN WORDEN MET EEN HOOIBLAZER.

OP GROND VAN METINGEN AAN EEN MODEL, SCHAAL 1 OP 5,
KAN GECONCLUDEERD WORDEN, DAT HET ONTWERPEN APPARAAT IN
STAAT IS OM VOOR EEN SCHUUR VAN 60 M² OPPERVLAK DE VOL-
GENDE HOEVEELHEDEN LUCHT VAN 50 °C TE LEVEREN ONDER DE
BIJVERMELDE OMSTANDIGHEDEN.

TOEREN VENTILATOR PER MIN.	GEBRUIKTE NOZZLE DIAMETER MM	OPGELEVERDE HOEVEELHEID LUCHT M ³ /M ² /UUR	MATERIAAL EN LAAGDIKTE
			<u>VOORGEDROOGD GRAS</u>
1660	300	250	2 M LAAGDIKTE
	300	215	4 M "
	225	190	5 M "
1440	300	225	2 M "
	300	190	4 M "
	225	155	5 M "
			<u>GRANEN</u>
1660	225	170	TARWE 1,5 M LAAGDIKTE
1400	225	135	
1660	225	170	HAVER, GERST 2 M LAAGDIKTE
1400	225	135	
1660	225	190	MAÏSKORRELS 2 M LAAGDIKTE
1400	225	155	

INLEIDING

DOOR DE COMMISSIE VOOR VOEDER- EN WEIDEBOUW VAN DE GRONINGER STICHTING VOOR DE LANDBOUW WERD DE VRAAG OPGEWORPEN, OF ER GEEN MOGELIJKHEID ZOU ZIJN, EEN LUCHTVERHITTER VOOR SCHUURDROGEN TE ONTWERPEN, WAARBIJ MEN I.P.V. DE BENODIGDE VENTILATOR EEN HOOIBLAZER ZOU KUNNEN GEBRUIKEN.

IN DEZE COMBINATIE LIGT UITERAARD IETS AANTREKKELIJKS, OMDAT IN DE EERSTE PLAATS VEEL BOEREN REEDS IN HET BEZIT ZIJN VAN EEN HOOIBLAZER EN OMDAT IN DE TWEEDE PLAATS BIJ HET VORMEN VAN B.V. LAGEN VOORGEDROOGD GRAS T.B.V. SCHUURHOODROGING HET GEBRUIK VAN EEN HOOIBLAZER TE PREFEREREN IS BOVEN HET VORMEN VAN DE LAAG MET DE HAND.

IN HET NAVOLGENDE RAPPORT IS DE ONTWIKKELING VAN EEN VOORLOPIG ONTWERP VAN EEN DERGELIJK TOESTEL UITEENGEZET. HIERBIJ IS UITGEGAAN VAN EEN "MULLOS" HOOIBLAZER, WAARVAN EEN EXEMPLAAR AANWEZIG IS OP HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE, WAARAAN IN SAMENWERKING MET DIT INSTITUUT ENKELE METINGEN ZIJN VERRICHT.

VERVOLGENS IS EEN OPZET ONTWIKKELD, WAARBIJ AAN DE EIS VOLDAAN IS, DAT DE HOOIBLAZER GEMAKKELIJK LOS IS TE KOPPELEN OM ALS ZODANIG GEBRUIKT TE WORDEN EN EVEN GEMAKKELIJK WEER AAN DE LUCHTVERHITTER IS VAST TE KOPPELEN, ZODRA HET EIGENLIJKE DROGEN BEGINT.

TEN EINDE EEN GOED BEELD TE KRIJGEN VAN DE MOGELIJKHEDEN, IS OP HET DROOGTECHNISCH LABORATORIUM EEN MODEL, SCHAAL 1 OP 5, ONTWERPEN, WAARAAN EEN GROOT AANTAL METINGEN ZIJN VERRICHT. EEN EN ANDER HEEFT GERESULTEERD IN EEN ONTWERP VAN EEN GEBRUIKSAPPARAAT.

TEN EINDE DE LEESBAARHEID VAN HET RAPPORT TE BEVORDEREN, ZAL EERST EEN BESCHRIJVING WORDEN GEGEVEN VAN HET ONTWERP; DAARNA ZAL EEN EN ANDER WORDEN MEDEGEDEELD OVER DE METINGEN AAN DE HOOIBLAZER EN AAN HET MODEL (SCHAAL 1 : 5) EN OVER DE MOGELIJKHEDEN, DIE HET ONTWIKKELDE APPARAAT OP GROND VAN DE METINGEN BIEDT.

1. BESCHRIJVING VAN HET VOORLOPIGE ONTWERP.

FIGUUR 1A

HIEROP IS HET APPARAAT SCHEMATISCH IN TWEE DOORSNEDEN GETEKEND (SCHAAL 1 : 20). MEN KAN IN HOOFDZAAK 2 GEDELTEN ONDERSCHIEDEN, T.W. HET OVENGEDEELTE J (GESTIPPELD GETEKEND EN GEDETAILLEERD IN FIG. 1 B) EN EEN GETROKKEN GEDEELTE, WAARVAN DE AFZONDERLIJKE DELEN MET LETTERS ZIJN AANGEGEVEN.

A IS EEN VERWISSELBAAR PIJPSLUK MET NOZZLE, DAT IN DE RAND B GESCHOVEN KAN WORDEN. ER ZIJN TWEE PIJPSLUK, MET NOZZLES VAN 225 MM Ø EN 300 MM Ø.

DE HOOIBLAZER WORDT MET EEN KLEMMEUGEL OP A AANGESLOTEN. ALS DE BLAZER WERKT, ONTSTAAT ER DOOR DE INJECTORWERKING IN DE RUIMTE VAN C EEN ONDERDRUK, WAARDOOR ER EEN LUCHTSTROOM OPTREEDT VANUIT HET OVENDEEL J NAAR DE RUIMTE IN C. DE DOOR DE BLAZER VERZETTE LUCHT NEEMT DEZE EXTRA LUCHT ALS GEVOLG VAN BOTSING EN WRIJVING MEDE, WAARBIJ HET MENGSEL RESPECTIEVELIJK DOOR DE CONISCHE VERNAUWING D, DE KEEL E EN DE DIFFUSOR F STROOMT EN VERVOLGENS IN HET HOOFDKANAAL G IN DE SCHUUR TERECHT KOMT.

DE MET LETTERS AANGEGEVEN ONDERDELEN WORDEN UITGEVOERD IN 0,8 MM PLAAT, ZO NODIG VERSTERKT MET HOEKIJZER. TUSSEN C EN D EN TUSSEN F EN G ZIJN FLENZEN.

OP SCHAAL 1 : 100 IS DE SITUATIE GETEKEND MET BETREKING TOT DE SCHUUR. DE DIFFUSOR F LIGT GEHEEL IN DE SCHUUR EN KOMT MIDDEN IN HET HOOFDKANAAL UIT. DOOR MIDDEL VAN EEN KLEP KAN EEN ZEKERE LUCHTVERDELING TOT STAND WORDEN GEBRACHT VOOR HET GEVAL DAT HET ENE DEEL VAN DE SCHUUR WAT SNELLER DROOGT DAN HET ANDERE. (DIT KAN VOORKOMEN I.V.M. LIGGING, PLAATSING VAN DE DEUR, OPBRENGEN VAN DE LAAG VAN ÉÉN RICHTING ETC.)

FIGUUR 1B

IN DEZE FIGUUR ZIET MEN EEN GESTIPPELD GEDEELTE, T.W. HET DEEL DAT IN FIG. 1A ALS RUIMTE C MET DE NOZZLE A IS AANGEDUID) EN EEN GETROKKEN GEDEELTE, WAARVAN DE ONDERDELEN MET CIJFERS ZIJN AANGEDUID. DIT DEEL BETREFT DE OVEN MET ALLES WAT DAARBIJ BEHOORT. MEN ZIET DE BUITENMANTEL 6, VIERKANT VAN DOORSNEDE, MET DE LENGTERICHTING LOODRECHT OP DE LUCHTRICHTING VAN DE HOOIBLAZER, NOZZLE EN DIFFUSOR. DE BUITENMANTEL 6 IS VAN VOREN AFGESLOTEN DOOR EEN DEKSEL 2, WAAROP DE BRANDERTOOG IS BEVESTIGD MET DE AANSTEEKOPENING 14. DE BRANDER IS EEN SWIRLAMISER NO. 2, CAP. 4,5 - 18 LITER PER UUR EN IS AANGEGEVEN MET HET CIJFER 1. DE BINNENOVEN 4 BESTAAT UIT EEN LOSSE PLAATIJZEREN BUIS (5 MM PLAAT), INWENDIG VOORZIEN VAN EEN 75 MM Dikke VUURVASTE BEKLEDING, BESTAANDE UIT PLASTISCH VUURVAST MATERIAAL, DAT VOOR HET GEBRUIK GEBAKKEN MOET WORDEN. TE ONDERSCHIEDEN ZIJN DE KIJKGATEN 7 EN DE VUURBRUG 8. DE BINNENOVEN RUST OP DE STEUNEN 5 EN KAN BIJ GEOPEND DEKSEL UIT DE BUITENMANTEL 6 GESCHOVEN WORDEN.

PRIMAIRE VERBRANDINGSLUCHT WORDT TOEGELATEN DOOR DE GATEN 3 IN HET DEKSEL, DIE RINGVORMIG ZIJN GELEGEN EN WAARVAN DE DOORLAAT DOOR EEN VERSCHUIFBARE RING GEREGELD KAN WORDEN.

MENGLUCHT TREEDT TOE DOOR DE VERSTELBARE KLEPPEN 13. DEZE LUCHT STROOMT DOOR DE RUIMTE TUSSEN DE BUITENMANTEL EN DE BINNENOVEN, IN DE STEUNEN 5 ZIJN GATEN OM DE LUCHTCIRCULATIE ONDER DE BINNENOVEN TE BEVORDEREN.

BIJ HET AANSTEKEN VAN DE OVEN IS DE GIETIJZEREN SCHUIF 11 NAAR BENEDEN EN STAAT DE KLEP 10 VAN DE SCHOORSTEEN 9 OPEN.

IN DE BEDRIJFSTAND GAAT 11 OMHOOG EN 10 DICHT. DE KLEP 12 IS EEN ZGN. DRAFT-O-STAT, DIE AFGESTELD KAN WORDEN OP B.V. EEN ONDERDRUK VAN 2 MM W.K. EEN DERGELIJKE KLEP WERKT AUTOMATISCH.

HET GEHEEL RUST OP DE STEUNEN 15 (U-PROFIEL NO. 10). DE SCHOORSTEEN ZAL EEN LENGTE MOETEN HEBBEN VAN ± 6 METER.

DE BUITENMANTEL 6 EN DE SCHOORSTEEN KUNNEN VAN 0,8 MM PLAAT WORDEN UITGEVOERD, WAAR NODIG VERSTERKT MET HOEKIJZERS.

2. BESCHRIJVING VAN HET MODEL (SCHAAL 1 : 5)

FIGUUR 2 STELT EEN SCHETS VOOR VAN HET MODEL, WAARAAN EEN SERIE WAARNEMINGEN IS VERRICHT. HET MODEL ZELF IS VERVAARDIGD OP $1/5$ VAN DE WARE GROOTTE. DE SCHETS VAN FIGUUR 1 IS SCHAAL 1 OP 5, DUS 1 : 25 T.O.V. DE WARE GROOTTE VAN HET APPARAAT.

A STELT HET PIJPSLUK VOOR MET EEN DIAMETER VAN 10 CM, AANGESLOTEN OP EEN MIDDELDRIK-VENTILATOR, DIE ZODANIG GE-SMOORD KAN WORDEN, DAT VÓÓR DE NOZZLE L EEN BEPAALDE STATISCHE DRUK HEERST.

DE NOZZLE L IS UITWISSELBAAR; ER ZIJN DRIE NOZZLES MET DOORLATEN VAN 4,5, 5 EN 6 CM (OP WARE GROOTTE DUS 225 - 250 EN 300 MM).

DE PERCENTAGES DOORLAAT VAN DE NOZZLE, BEREKEND OP DE VOLLE DOORLAAT VAN DE AANVOERLEIDING, ZIJN RESP. 20, 25 EN 36 %.

DE AFSTAND VAN DE UITMONDING VAN DE NOZZLE TOT HET BEGIN VAN DE CONISCHE VERNAUWING F IS VARIABEL.

DE DOOR DE NOZZLE STROMENDE LUCHT KOMT VIA DE RUIMTE B IN DE CONISCHE VERNAUWING F TERECHT EN VERVOLGENS DOOR DE CYLINDRISCHE KEEL G IN DE DIFFUSOR H. DOOR BOTSING EN WRIJVING NEEMT DE UIT DE NOZZLE TREDENDE STRAAL LUCHT UIT DE RUIMTE B MEDE, WELKE LUCHT AANGEVULD WORDT DOOR LUCHT VAN BUITEN, DIE DOOR HET PIJPSLUK C STROOMT EN DOOR DE GATEN D. DE DOORLAAT VAN DE GATEN D (3 RIJEN) IS TE WIJZIGEN DOOR DE VERSCHUIFBARE RING E. HET PIJPSLUK C STELT DE OVEN VOOR, WAARDOOR DE PRIMAIRE VERBRANDINGSLUCHT WORDT GEVOERD, DE GATEN D WORDEN VERONDERSTELD DE SECUNDAIRE MENG-LUCHT TOE TE LATEN, DIE DOOR EEN SPLEET OM DE OVEN REGEL-BAAR WORDT AANGEZOGEN, ETC.

IN DE DIFFUSOR H WORDT DE SNELHEID VERLAAGD, WAARBIJ ARBEIDSVERMOGEN VAN BEWEGING WORDT OMGEZET IN ARBEIDSVER-MOGEN VAN PLAATS, M.A.W. WAARBIJ DE STATISCHE DRUK VERHOOGD WORDT.

K STELT DE WEERSTAND VAN DE GRASLAAG VOOR. ER IS BIJ HET MODEL EEN ZGN. "HOGE" EN EEN "LAGE" WEERSTAND GEBRUIKT.

3. DE METINGEN AAN HET MODEL (SCHAAL 1 : 5)

GEMETEN ZIJN DE LUCHTHOEVEELHEDEN L_1 EN L_2 , T.W. DE INGEVOERDE HOEVEELHEID LUCHT DOOR DE NOZZLE EN DE OPGE-LEVERDE HOEVEELHEID LUCHT DOOR DE WEERSTAND K. HET VER-SCHIL VAN DEZE HOEVEELHEDEN IS IN TOTAAL AANGEZOGEN DOOR C EN D. L_1 IS GEMETEN MET BEHULP VAN EEN PITOTBUIS EN EEN DRUKVERSCHILMETER, L_2 MET BEHULP VAN EEN ANEMOMETER. VERDER ZIJN GEMETEN DE STATISCHE DRUKKEN P_1 , P_2 , P_3 EN

P₄. P₁ IS DE STATISCHE DRUK VÓÓR DE NOZZLE, P₂ DE ONDERDRUK T.B.V. DE OVEN, P₃ DE STATISCHE DRUK VÓÓR EN P₄ DE STATISCHE DRUK NA DE DIFFUSOR H. P₄ IS DUS DE OPGELEVERDE DRUK T.B.V. HET OVERWINNEN VAN DE WEERSTANDEN VAN LEIDINGWERK IN DE SCHUUR EN DE GRASLAAG.

ER ZIJN SERIES WAARNEMINGEN VERRICHT BIJ VERSCHILLENDE NOZZLE-AFSTANDEN EN STATISCHE DRUKKEN VÓÓR DE NOZZLE EN BIJ TOEPASSING VAN NOZZLES MET VERSCHILLENDE UITSTROOMOPENING.

DE RESULTATEN VAN DEZE WAARNEMINGEN ZULLEN NIET ALLE WORDEN VERMELD, VOLSTAAN WORDT MET MEDE TE DELEN, DAT DE OPTIMALE AFSTAND VAN DE NOZZLE TOT DE INLAAT VAN F 65 À 80 MM WAS (OP WARE GROOTTE DUS 325 À 400 MM).

BIJ EEN AANTAL WAARNEMINGEN WAS DE ONDERDRUK P₂ (T.B.V. DE OVEN) TE GROOT OF TE KLEIN. DEZE WAARNEMINGEN WORDEN DAAROM NIET IN DIT RAPPORT OPGENOMEN.

IN TABEL 1 IS EEN SERIE WAARNEMINGEN GEGEVEN, DIE OMSTANDIGHEDEN BETREFFEN, DIE VOOR DE PRAKTIJK VAN BELANG KUNNEN ZIJN. DE LUCHTHOEVEELHEDEN ZIJN TER GEMAKKELIJKE ORIËNTATIE OMGEREKEND OP DE WAARDEN, DIE BIJ UITVOERING OP WARE GROOTTE VERWACHT KUNNEN WORDEN.

DE METINGEN ZIJN VERRICHT BIJ KAMERTEMPERATUUR.

4. DE METINGEN AAN DE HOOIBLAZER

VOOR DEZE METINGEN ZIJN DRIE NOZZLES VERVAARDIGD OP WARE GROOTTE (\emptyset 300, 250 EN 225).

DE VENTILATOR VAN DE HOOIBLAZER WERD OP TWEE MANIEREN AANGEDREVEN, ZODANIG, DAT METINGEN VERRICHT WERDEN BIJ 1400 TOEREN EN 1660 TOEREN.

DE METINGEN BETREFFEN IN DE EERSTE PLAATS DE MAXIMALE STATISCHE DRUK VÓÓR DE NOZZLE BIJ EEN BEPAALD TOERENTAL VAN DE VENTILATOR EN EEN BEPAALDE NOZZLE, EN IN DE TWEEDE PLAATS DE DAARBIJ UITGEBLAZEN HOEVEELHEID LUCHT (PITOTBUIS).

DE RESULTATEN ZIJN WEERGEGEVEN IN TABEL 2. OPGEMERKT MOET WORDEN, DAT DE KLAPDEUREN ALS GEVOLG VAN DE OVERDRUK VÓÓR DE NOZZLE DICHT GINGEN STAAN, ZODAT DE GEMETEN HOEVEELHEID LUCHT OVEREENKOMT MET DE DOOR DE VENTILATOR VERPLAATSTE LUCHT ZONDER EJECTOR-WERKING.

METINGEN TOONDEN AAN, DAT HET VERSCHIL IN STATISCHE DRUK VLAK ACHTER DE VENTILATOR (IN DE DÛSE VAN DE HOOIBLAZER ZELF) EN VÓÓR DE UITWISSELBARE NOZZLE VAN GEEN BETEKENIS WAS (NOG GEEN MM W.K.).

5. VERWERKING VAN DE VERKREGEN RESULTATEN

IN FIGUUR 3 IS IN HET GEDEELTE A HET VERBAND GETEKEND TUSSEN DE VÓÓR DE NOZZLE AANGELEGDE STATISCHE DRUK EN DE DOOR DE NOZZLE UITGEBLAZEN HOEVEELHEID LUCHT. HET VERBAND HANGT UITERAARD AF VAN HET NOZZLE-TYPE. MEN ZIET, DAT DE METINGEN AAN HET MODEL (OMGEREKEND OP WAARDEN VOOR DE WARE GROOTTE) VRIJWEL KLOPPEN MET DE METINGEN AAN DE HOOIBLAZER.

DIT IS EEN AANWIJZING, DAT DE OMGEREKENE WAARDEN, GEMETEN AAN HET MODEL, EEN BETROUWBARE BASIS VORMEN VOOR HET VERDER VERWERKEN ERVAN EN HET TREKKEN VAN CONCLUSIES.

IN HET GEDEELTE B VAN FIGUUR 3 ZIET MEN HET VERBAND TUSSEN DE DOOR DE NOZZLE GEBLAZEN HOEVEELHEID LUCHT EN DE

VOOR DE SCHUUR BESCHIKBARE HOEVEELHEID LUCHT, WAARBIJ BLIJKT, DAT ZOWEL DE GEBRUIKTE NOZZLE ALS DE AANGELEGDE WEERSTAND DEZE HOEVEELHEID BEÏNVLOEDEN.

IN FIGUUR 4 ZIJN O.A. ENKELE GEGEVENS VAN TABEL 1 GRAFISCH VERWERKT. IN HET GEDEELTE B VAN FIG. 4 IS HET VERBAND TE ZIEN TUSSEN DE VÓÓR DE NOZZLE AANGELEGDE STATISCHE DRUK EN DE OPGELEVERDE HOEVEELHEID LUCHT, BESCHIKBAAR VOOR DE SCHUUR.

HET VERBAND IS GETEKEND VOOR DE DRIE ONDERSCHIEDEN NOZZLES EN VOOR TWEE WEERSTANDEN, DE HOGE- EN DE LAGE WEERSTAND (OVER DE GROOTTE VAN DE AANGELEGDE WEERSTANDEN ZIE HOOFDSTUK 6).

IN HET GEDEELTE C VAN FIG. 4 IS HET VERBAND TE ZIEN TUSSEN DE OPGELEVERDE HOEVEELHEID LUCHT EN DE BESCHIKBARE STATISCHE DRUK, DIE VOOR HET OVERWINNEN VAN DE LUCHTWEERSTAND VAN DE LAAG NODIG IS, WAARBIJ HET VERBAND GETEKEND IS VOOR DE HOGE- EN DE LAGE WEERSTAND.

HET IS DUIDELIJK, DAT HET VERBAND IN HET GEDEELTE B VAN FIG. 4 ANDERS IS BIJ DE VERSCHILLENDE WEERSTANDEN EN DE VERSCHILLENDE NOZZLES, EN DAT HET VERBAND IN HET GEDEELTE C VAN FIG. 4 ONAFHANKELIJK IS VAN DE GEBRUIKTE NOZZLES, DOCH ALLEEN VAN DE GEBRUIKTE WEERSTAND.

IN HET GEDEELTE A VAN FIG. 3 IS HET VERBAND TE ZIEN TUSSEN DE STATISCHE DRUKKEN VÓÓR DE NOZZLE EN VERSCHILLENDE TOERENTALLEN VAN DE VENTILATOR.

DOOR MIDDEL VAN HULPLIJNEN (GETROKKEN VOOR DE "HOGE" WEERSTAND EN GESTREEPT VOOR DE "LAGE" WEERSTAND) IS VOOR 1400 TOEREN BIJ WIJZE VAN VOORBEELD EEN CONSTRUCTIE GETEKEND, WAARDOOR MEN DE OPGELEVERDE HOEVEELHEID LUCHT EN DE BESCHIKBARE DRUK ONDER DE STAPEL VINDT.

IN TABEL 3 ZIJN DE ALDUS VERKREGEN RESULTATEN VERZAMELD. BIJ DEZE RESULTATEN IS AANGEGEVEN, WELKE ONDERDRUK VOOR DE OVEN BESCHIKBAAR IS (OP BASIS VAN DE GEGEVENS VAN TABEL 1). HIERBIJ BLIJKT, DAT ENKELE OMSTANDIGHEDEN MINDER GESCHIKT ZIJN, DOORDAT DEZE ONDERDRUK TE LAAG IS (DE ONDERSTREEPTE WAARDEN IN TABEL 3).

HET BLIJKT, DAT VOOR HOGE WEERSTANDEN DE NOZZLES MET KLEINE OPENING NODIG ZIJN EN DAT VOOR DE LAGE WEERSTANDEN DE NOZZLES MET GROTE OPENING VOORDEEL BIJEN. HET BLIJKT OOK, DAT DE NOZZLE MET DE OPENING 250 MM EIGENLIJK ZAL KUNNEN VERVALLEN.

VERDER KAN GECONCLUDEERD WORDEN, DAT VOOR HOGE WEERSTANDEN HET HOGERE TOERENTAL NODIG IS. BIJ 1400 TOEREN KAN MEN NIET HOGER KOMEN DAN ± 25 MM STATISCHE DRUK ONDER DE STAPEL (MET DE KLEINE NOZZLE).

OVER DE GROOTTE VAN DE WEERSTAND VALT HET EEN EN ANDER TE ZEGGEN, HIERVOOR KAN VERWEZEN WORDEN NAAR HOOFDSTUK 6.

6. DE GROOTTE VAN DE TE VERWACHTEN LUCHTWEERSTAND EN DE CAPACITEIT VAN HET APPARAAT

MEN IS BIJ HET SCHUURDROGEN GEWEND OM DE LUCHTHOEVEELHEID OP TE GEVEN ALS B.V. $300 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{uur}$, WAARMEDE MEN EIGENLIJK DE LUCHTSNELHEID DOOR DE LAAG UITDRUKT ALS $300 \text{ m}/\text{uur} = 5 \text{ m}/\text{min.} = 0,083 \text{ m}/\text{sec.}$

DE LUCHTWEERSTAND HANGT ENERZIJD AF VAN DE DIKTE VAN DE LAAG, DE GEAARDHEID VAN HET MATERIAAL EN DE MEER OF MINDERE DICHTHEID, EN ANDERZIJD VAN DE LUCHTSNELHEID

DOOR DE LAAG.

OM DE LUCHTWEERSTAND UIT TE DRUKKEN, ZOU MEN LIEFST DE INVLOED VAN DE LUCHTSNELHEID WILLEN UITSCHAKELLEN. MEN ZOU DAAROM DE WEERSTAND HET BESTE KUNNEN UITDRUKKEN ALS EEN ZEKER AANTAL MALEN DE WAARDE $\frac{\gamma v^2}{2g}$ ALS EENHEID.

γ = S.G. LUCHT KG/M^3

v = DE LUCHTSNELHEID $M/SEC.$

g = DE VERSNELLING VAN DE ZWAARTEKRACHT, STEL $10 M/SEC.^2$

STELLEN WIJ $\gamma = 1,1 KG/M^3$ (DEZE WAARDE ZAL MEN BIJ SCHUURDROGING MET VERWARMDE LUCHT ONGEVEER HEBBEN), DAN ZOU DEZE EENHEID WORDEN:

BIJ $200 M^3/M^2/UUR = 0,056 M/SEC.$ $\frac{1,1 \cdot 5,6^2}{2 \cdot 10 \cdot 100^2} = \frac{1}{10^5} \cdot 17 \text{ MM W.K.}$

BIJ $300 \text{ " " } = 0,083 \text{ " "}$ $\frac{1,1 \cdot 8,3^2}{2 \cdot 10 \cdot 100^2} = \frac{1}{10^5} \cdot 38 \text{ " "}$

STELLEN WIJ EEN NIEUWE EENHEID VAST, DIE 10^4 MAAL ZO GROOT IS, DAN WORDT HET REKENEN GEMAKKELIJKER. WIJ KRIJGEN DAN HET VOLGENDE:

LUCHTHOEVEELHEID	REKENEENHEID VAN LUCHTWEERSTAND
100 $M^3/M^2/H$	0,4 MM W.K.
150 "	0,9 "
200 "	1,7 "
250 "	2,6 "
300 "	3,8 "
350 "	5,2 "
400 "	6,7 "
450 "	8,6 "
500 "	10,7 "

EEN EN ANDER IS IN GRAFIEK GEBRACHT IN FIG. 5 (GETROKKEN LIJN).

HET VOORDEEL VAN HET INSTELLEN VAN EEN DERGELIJKE REKENEENHEID ZOU ZIJN, DAT MEN DE WEERSTAND VAN EEN BEPAALDE LAAG ZOU KUNNEN UITDRUKKEN IN EEN BEPAALDE WAARDE, ZONDER DAT DE LUCHTSNELHEID HIERIN BETROKKEN BEHOEFT TE WORDEN.

OP HET WERKPROGRAMMA VAN HET DROOGLABORATORIUM STAAT O.A. EEN ONDERZOEK INZAKE DE LUCHTWEERSTAND VAN VERSCHILLENDE MATERIALEN, DE APPARATUUR HIERVOOR IS IN AANMAAK.

VOOR ONS DOEL MOETEN WIJ ONS BEPALEN TOT DE GEGEVENS, DIE IN DE LITERATUUR ZIJN TE VINDEN.

IN DE TABELLEN 4 EN 5 ZIJN VOOR GRAS EN VOOR GRANEN EEN AANTAL GEGEVENS OPGENOMEN, DE TUSSEN HAAKJES GEPLAATSTE CIJFERS VERWIJZEN NAAR DE GERAADPLEEGDE BRONNEN (ZIE LITERATUURLIJST). DE LUCHTWEERSTANDEN, UITGEDRUKT IN BOVENGENOEMDE REKENEENHEDEN (ONGECORRIGEERD) BLIJKEN NIET CONSTANT TE ZIJN, DOCH TOCH NOG EEN STERKE AFHANKELIJKHEID TE VERTONEN. DIT IS TE VERKLAREN DOOR EEN INDIRECTE OORZAAK, T.W. DAT BIJ GROTERE LUCHTSNELHEDEN DE PAKKING VAN HET MATERIAAL VERMINDERT. IN FIG. 6 IS DE GECONSTATEERDE AFHANKELIJKHEID VOOR ENKELE MATERIALEN IN BEELD GEBRACHT, OP GROND VAN DE GEMIDDELDE AFWIJKINGEN IS IN FIG. 5 DE GESTREEPTE LIJN GETEKEND, DIE DE "GECORRIGEERDE" REKENEENHEDEN IN MM W.K. BIJ VERSCHIL-

LENDE LUCHTHOEVEELHEDEN WEERGEeft, TERWIJL IN DE TABELLEN 4 EN 5 MET DEZE GECORRIGEERDE REKENEENHEDEN GECORRIGEERDE LUCHTWEERSTANDEN ZIJN BEREKEND.

TEN SLOTTE ZIET MEN IN FIGUUR 7 HET VERLOOP VAN DEZE GECORRIGEERDE LUCHTWEERSTANDEN MET DE LAAGDIKTE BIJ VERSCHILLENDE MATERIALEN.

TER HOOGTE VAN WEERSTAND 30 EN WEERSTAND 9 ZIJN TWEE GESTREEPTE LIJNEN GETEKEND, DIE RESPECTIEVELIJK DE ZGN. "HOGE" EN DE "LAGE" WEERSTAND VOORSTELLEN, ZOALS DEZE BIJ DE PROEVEN AAN HET MODEL ZIJN GEBRUIKT.

TER TOELICHTING HIERVAN DIEN T HET VOLGENDE: BIJ DE METINGEN AAN HET MODEL WERD EEN WEERSTAND GEBRUIKT, BESTAANDE UIT EEN GEPERFOREERDE PLAAT MET AL OF NIET EEN JUTE LAP ER VOOR. EEN DERGELIJKE WEERSTAND VERANDERT NIET MET DE LUCHTSNELHEID, ZODAT VOOR DE BEREKENING ERVAN MET ONGECORRIGEERDE EENHEDEN GEWERKT MOET WORDEN. MEN KRIJGT HET VOLGENDE OVERZICHT ALS MEN AANNEEMT, DAT HET APPARAAT ZAL WERKEN, GECOMBINEERD MET EEN SCHUUR VAN 60 M² OPPERVLAk.

AANTAL TOEREN VENTILATOR PER MIN.	Ø NOZZLE MM	HOGE WEERSTAND			LAGE WEERSTAND		
		OPGELEVERDE LUCHT M ³ /M ² /UUR	STATDRUK MM W.K.	REKENEENHEDEN (ONGECORR)	OPGELEVERDE LUCHT M ³ /M ² /UUR	STATDRUK MM W.K.	REKENEENHEDEN (ONGECORR.)
1660	225	171	37	30	208	16,5	9
	250	172	37	30	207	16	9
	300	-	-	-	225	20	10
1400	225	137	25,5	32	170	11	9
	250	-	-	-	177	12	9
	300	-	-	-	202	15	9
GEMIDD.				± 30			± 9

UIT BOVENSTAAND OVERZICHT EN UIT FIGUUR 7 KAN NU HET VOLGENDE GECONCLUDEERD WORDEN.

VOOR HOGE WEERSTANDEN DIEN T MEN DE NOZZLE MET DE KLEINE DIAMETER (225 MM) TE GEBRUIKEN. HET HEEFT DAARBIJ VOORDEEL OM DE VENTILATOR 1660 TOEREN TE LATEN DRAAIEN, DOCH MET 1400 TOEREN KAN MEN OOK WERKEN, ZIJ HET OOK, DAT MEN DAARBIJ SLECHTS ± 135 M³/M²/UUR VERZET.

EEN DERGELIJKE "HOGE" WEERSTAND KOMT VOOR BIJ EEN TARWELAAG VAN ± 1,75 M, EEN HAVERLAAG VAN RUIM 2 M, EEN GERSTLAAG VAN BIJNA 3 M EN EEN LAAG MAÏSKORRELS VAN MEER DAN 3 M.

EEN GRASLAAG VAN ONGEVEER 4 M KOMT ONGEVEER OVEREEN MET DE ZGN. "LAGE" WEERSTAND. BRENGT MEN HET VOORGEDROOGDE GRAS MET LAGEN VAN 2 M TE GELIJK IN DE SCHUUR, DAN MOET MEN DE GROTE NOZZLE (Ø 300) GEBRUIKEN. MEN KAN DAN VOLSTAAN MET 1400 TOEREN, IN DAT GEVAL HEEFT 1660 TOEREN NIET ZO VEEL VOORDEEL, OMDAT MEN DAARBIJ MAAR ± 10 % MEER LUCHT VERZET (ZIE BOVENSTAAND OVERZICHT). DIT IS VAN BELANG VOOR BEZITTERS VAN EEN HOOIBLAZER, WAARVAN DE VENTILATOR 1440 TOEREN MAAKT.

HET MAXIMAAL MOGELIJKE LUCHTVERZET LIGT BIJ ZEER KLEINE WEERSTANDEN IN DE ORDE VAN 250 M³/M²/UUR BIJ EEN STAPELOPPERVLAK VAN 60 M². DIT BETEKENT 15000 M³/UUR OF 16500 KG/H.

VOOR EEN VERWARMING TOT 50 °C KOMT EEN EN ANDER NEER OP EEN BRUTO WARMTEBEHOEFTE VAN MAXIMAAL 180.000 KCAL/H. MET ANDERE WOORDEN ER IS EEN BRANDER NODIG, DIE MAXIMAAL

18 LITER OLIE PER UUR KAN VERBRANDEN, DOCH DIE OVER EEN
BEHOORLIJK GROOT TRAJECT IS TERUG TE REGELEN. HIERVOOR IS
GEKOZEN EEN ZGN, SWIRLAMISER NO. 2, CAPACITEIT 4,5 - 18 LITER
OLIE PER UUR.

WAGENINGEN, APRIL 1953.

NO. S 1509
50 EX.

LITERATUUROPGAVE

1. SEGLER, PROF. DR ING. G. EN MATTHIES, DIPL. ING. H. J.

ENTWICKLUNG UND BEWÄHRUNG VON HEUBELÜFTUNGSANLAGEN
IN WEST-DEUTSCHLAND VON 1949 - 1951.
LANDTECHNISCHE SONDERDRÜCKE KURATORIUM F. TECHNIK
IN DER LANDWIRTSCHAFT.

2. KREYGER, J.

SAMENVATTING VAN DE LITERATUUR BETREFFENDE DE
TECHNOLOGIE VAN HET DROGEN VAN GRAS EN VAN HET
DROGEN VAN HOOI IN DE SCHUUR.
T.A. 252.

3. SPRENGER, PROF. IR J. J. I.

SCHUURDROGING VAN LANDBOUWPRODUCTEN.
PUBLICATIE DROOGLABORATORIUM, NO. 17.

4. NAT. INST. AGR. ENGNG.

TECHNICAL MEMORANDUM C/154/WFW.

TABEL 1

METINGEN AAN MODEL SCHAAL 1 : 5

ALLE WAARDEN OMGEREKEND OP WERKELIJKE GROOTTE

STAT. DRUK VOOR NOZZLE (P1)	Ø NOZZLE MM	RIJEN GATEN OPEN	LUCHT DOOR NOZZLE M ³ /MIN. (L1)	EXTRA AANGEZOGEN LUCHT M ³ /MIN. (L2-L1)	LUCHT T.B.V. SCHUUR M ³ /MIN. L2	ONDER-DRUK T.B.V. OVEN MM W.K. (P2)	STAT. DRUK VOOR DIFFUSOR MM W.K. (P3)	STAT. DRUK NA DIFFUSOR MM W.K. (P4)	WEER- STAND
96	300	3	177	67	244	3	2	26	L
80	300	2	168	60	228	4	1	21	L
59	300	2	142	50	192	3	1	15	L
40	300	1	127	56	183	4,5	1,5	10,5	L
135	250	3	141	77	218	5	-0,5	21,5	L
113	250	3	126	72	198	3,5	1	18	L
88	250	3	112	63	175	2,5	0,5	14	L
67	250	3	97	54	151	2,5	0	11	L
160	225	3	126	93	219	6	1	17	L
136	225	3	117	85	202	5,5	2	16	L
118	225	3	108	72	180	3,5	1	14	L
91	225	3	97	68	165	3,5	1	12	L
107	300	1	170	34	204	0,4	36	48	H
80	300	1	148	22	170	0,2	28	35	H
72	300	1	142	23	165	0,2	25	33	H
145	250	1	142	48	190	1,2	35	48	H
130	250	1	138	34	172	1,5	27	41	H
115	250	1	123	38	161	0,9	27	36	H
73	250	1	100	32	132	0,5	20	26	H
155	225	1	126	49	177	2	26	41	H
115	225	1	105	41	146	1,6	19	30	H
90	225	1	94	33	127	1,2	16	24	H
80	225	1	88	30	118	1,0	14	21	H

Opn. weerstand:

L = "lage" weerstand

H = "hoge" weerstand

TABEL 2

METINGEN AAN DE HOOIBLAZER

STATISCHE DRUK VÓÓR DE NOZZLE MM W.K.	Ø NOZZLE MM	TOEREN VENTILATOR PER MINUUT	HOEEELHEID LUCHT DOOR DE NOZZLE M ³ /MIN.
87	300	1660	169
127	250	1660	134
147	225	1660	113
64	300	1400	149
93	250	1400	116
106	225	1400	97

TABEL 3

CAPACITEITEN BIJ VERSCHILLENDE OMSTANDIGHEDEN

AANTAL TOEREN VENTILATOR HOOFBLAZER	NOZZLE \varnothing MM	MAXIMALE STATISCHE DRUK VÓÓR NOZZLE MM W.K.	HOGE WEERSTAND			LAGE WEERSTAND		
			OPGELEVERDE LUCHT M ³ /MIN.	STAT. DRUK MM W.K.	ONDERDRUK OVEN	OPGELEVERDE LUCHT M ³ /MIN.	STAT. DRUK MM W.K.	ONDERDRUK OVEN
1660	225	147	171	37	2,0	208	16,5	5,5
	250	127	172	37	1,4	207	16	5,0
	300	87	180	40	<u>0,3</u>	225	20	3,0
1400	225	106	137	25,5	1,5	170	11	3,5
	250	93	144	27,5	<u>0,7</u>	177	12	2,5
	300	64	160	32,5	<u>0,2</u>	202	15	3,0

TABEL 4

LUCHTWEERSTANDEN, OPgegeven IN DE LITERATUUR
(VOOR LUCERNE EN GRAS)

VOORGEDROOGD MATERIAAL	LITERA- TUUR- VERWIJ- ZING	LAAG- DIKTE M	LUCHT- HOEVEEL- HEID M ³ /M ² UUR	LUCHTWEERSTAND		
				MM W. K.	REKENEENHEDEN	
					ONGEC.	GECORR.
LANGE LUCERNE	(1)	2	220	± 2,5	1,2	2
		3	220	" 5	2,5	4
		4	220	" 8	4,0	6,5
		2	270	" 3,5	1,2	2,2
		3	270	" 7	2,3	4,5
		4	270	" 12	4,0	7,5
		2	360	" 5	0,9	2,4
		3	360	" 9	1,7	4,2
		4	360	" 18	3,3	8,5
		GEHAKSELDE LUCERNE	(2) (BRUHN)	2,4	108	" 3,5
3,6	108			" 6	12	13
4,2	108			" 10	20	22
2,4	180			" 6	4	7
3,6	180			" 11	8	12
4,2	180			" 18	13	20
2,4	360			" 13	2	6
3,6	360			" 25	5	12
4,2	360			" 42	8	20
LANGE LUCERNE	(2)SHEDD			2,4	180	" 5,1
KORTE LUCERNE	(2)DUFFER	3,5	220	" 5	2,5	4,5
GRAS	(3)	MAX.5,5	360	MAX.30 (INCL.LEIDINGEN)	6	14

LUCHTWEERSTANDEN, BETROKKEN UIT DE LITERATUUR
(VOOR GRANEN)

MATERIAAL (KORRELS)	LITERATUUR- VERWIJZING	LAAG- DIKTE M	LUCHT- HOEVEEL- HEID $M^3/M^2/UUR$	LUCHTWEERSTAND		
				MM W.K.	REKENEENHEDEN	
					ONGEC.	GECORR.
TARWE	(3)	1	180	20	14	22
		2	180	35	25	39
		1	360	45	9	21
		2	360	72	13	34
HAVER	(3)	1	180	11	8	12
		2	180	22	16	24
		1	360	28	5	13
		2	360	55	10	26
GERST	(3)	1	180	11	8	12
		2	180	19	14	21
		1	360	28	5	13
		2	360	45	9	21
MAÏS	(3)	1	180	5	4	6
		2	180	12	9	13
		1	360	15	3	7
		2	360	32	6	15
TARWE	(4)	1,20	200	20	12	20
		1,80	200	29	17	29
		2,40	200	39	23	39
		1,20	300	33	9	19
		1,80	300	50	13	29
		2,40	300	66	17	38