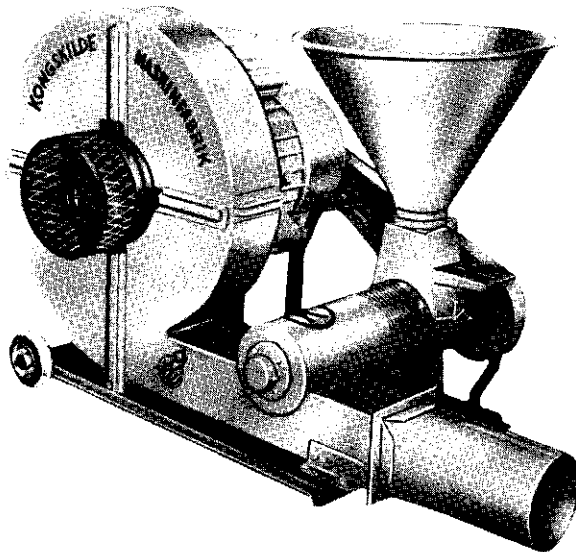




BULLETIN No. 170



**BEPROEVING
KONGSKILDE GRAANBLAZER
TYPE D-52 DKM**

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten

31-512

• DE KONGSKILDE GRAANBLAZER

Fabrikant: Kongskilde Maskinfabrik A.S., Sorö, Denemarken

Vertegenwoordiger: Kongskilde Maskinfabrik A.S. Benelux-Branch, Breda

Prijs op 1 januari 1961, met elektromotor en toevoerapparaat: f 1725,—

In 1960 is door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie en het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten een Kongskilde graanblazer type D-52 DKM beproefd. De beproeving vond plaats in de gebouwen van het I.L.R. te Wageningen.

BESCHRIJVING VAN DE BLAZER

De Kongskilde graanblazers zijn leverbaar met verschillende capaciteiten en met of zonder aangebouwde motor. Beproefd is het type D-52 DKM, het grootste uit de serie.

De Kongskilde graanblazer bestaat uit een op een raam van hoekijzer gemonteerde ventilator, een elektromotor en een toevoerapparaat.

De ventilator is een centrifugaalventilator. Het ventilatorhuis is vervaardigd uit plaatstaal. De waaijer is op de as van de elektromotor aangebracht. Hij heeft twaalf schoepen die tussen twee staalplaten zijn bevestigd. De schoepen staan iets scheppend. De lucht treedt van opzij in het ventilatorhuis binnen. De zuigopening is afgeschermd door een raamwerk met gaas. De lucht verlaat het ventilatorhuis aan de onderzijde door een vierkant kanaal. In dit kanaal bevindt zich een klep waarmee de luchttoevoer kan worden afgesloten.

Het toevoerapparaat bestaat uit een kleine trechter en een buis waarin een worm draait. Boven de toevoeropening kan een grote storttrechter worden geplaatst. Het graan wordt gestort in de trechter en door middel van de worm in de transportbuis gebracht. Ter plaatse waar het graan in de leiding komt, bevindt zich een vernauwing met daarachter een venturi. Door de vernauwing wordt de snelheid van de luchtstroom vergroot. De buis waarin de worm draait is bij de invoeropening uitgerust met een zeef. Hierdoor kan de lucht die in de buis wordt geblazen worden afgevoerd. De worm wordt via een V-snaar door de elektromotor aangedreven. De trechter, die op de vulopening kan worden geplaatst, staat aan de ene zijde op twee pootjes. Deze zijn in hoogte verstelbaar. De andere zijde rust op de installatie. Onder in de trechter is een schuif aangebracht waarmee de toevoer van het graan kan worden geregeld.

De transportleiding, die ter plaatse van de vulrichting nog vierkant is, gaat hierna over in een ronde buis. De pijpen en de bochten van de transportleiding zijn vervaardigd van gegalvaniseerde plaat. Ze schuiven ca. 13 cm in elkaar. Om luchtlekken zoveel mogelijk tegen te gaan worden om de gedeelten waar de pijpen in elkaar worden geschoven rubberringen gelegd.

Aan het einde van de transportleiding kan een cycloon worden aangebracht. Hierin wordt de lucht gescheiden van het graan. De lucht met het graan wordt tangentiaal in de cycloon ingevoerd. De lucht met stof e.d. ontsnapt hoofdzakelijk aan de bovenzijde, terwijl het graan er onder uitkomt. De cycloon is voorzien van haken om hem op te kunnen hangen.

TECHNISCHE GEGEVENS

Afmetingen installatie zonder storttrechter:

	Lengte	1400 mm
	Breedte	730 mm
	Hoogte	800 mm
	Gewicht	145 kg
Ventilatorhuis:	Diameter	650 mm
	Breedte	125 mm
	Afmetingen toevoerkanaal	125 × 125 mm
	„ vernauwing	125 × 70 mm
	„ venturi	125 × 85 mm
Waaier:	Diameter	520 mm
	Aantal schoepen	12
Toevoerapparaat:	Wormhuis: Diameter	160 mm
	Lengte	600 mm
	Worm: Diameter	150 mm
	Toerental	600 omw./min
	Spood	45 mm
Storttrechter:	Lengte	955 mm
	Breedte	685 mm
	Hoogte	600 mm
	Inhoud	190 l
	Gewicht	48 kg
Cycloon:	Diameter	600 mm
	Hoogte	710 mm
	Gewicht	34 kg
Buizen:	Lengte	2000 mm
	Diameter	157 mm
	Straal van bochten	1000 mm
Aandrijving:	Elektromotor	
	Merk	Thrige Odense
	Type	NA 43
	Nummer	1350 260
	Voltage	380 V Δ
	Toerental	2900 omw./min
	Vermogen	7,5 pk

WIJZE VAN BEPROEVEN

Bij de beproeving zijn de mogelijkheden van de Kongskilde graanblazer voor het ventileren en het transport van graan nagegaan. Voor het onderzoek van de eerstgenoemde mogelijkheid zijn de luchtcapaciteiten, de bijbehorende drukken en het door de elektromotor opgenomen vermogen bepaald. Tevens zijn de temperatuurverhoging van de lucht en de drukverliezen in de buizen gemeten.

De mogelijkheden van de Kongskilde voor het transport van graan zijn nagegaan met tarwe en gerst. Hierbij zijn de capaciteiten en de bijbehorende lichtsnelheden bij verschillende pijplengtes bepaald en de weerstandsverliezen in de leidingen gemeten. Bij deze metingen zijn monsters genomen voor het onderzoek op korrelbeschadiging.

RESULTATEN VAN DE BEPROEVING

A. HET VENTILEREN VAN GRAAN

Luchtcapaciteit en druk

In fig. 1 is een overzicht gegeven van de meetopstelling tijdens het bepalen van de luchthoeveelheid-drukkarakteristiek. De verschillende drukken (de statische, de dynamische en de totale druk) werden met een pitotbuis en een micromanometer gemeten.

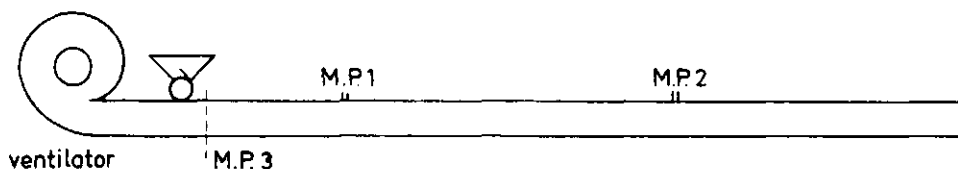


FIG. 1. Overzicht van de meetopstelling voor het bepalen van de luchthoeveelheid-drukkarakteristiek. Bij MP 1 werd de luchthoeveelheid gemeten met de hierbij behorende statische druk. De statische druk werd ook bij MP 2 gemeten. De drukken zijn teruggerekend tot in het punt MP 3.

In tabel 1 zijn de resultaten van de metingen en de daaruit berekende cijfers vermeld. Deze zijn in grafiek 1 in overzichtelijke vorm samengevat.

TABEL 1. Luchtcapaciteit, druk en rendement

Stat. druk mm wk	Dyn. druk mm wk	Tot. druk mm wk	Lucht- snelheid m/sec.	Lucht- verplaatsing m ³ /uur	Toerental waaier omw/min	Opgenomen vermogen installatie		Rende- ment %
						kW	pk	
50	111,5	161,5	42,3	2930	2900	5,5	7,5	23,5
100	103,0	203,0	40,6	2820	2905	5,4	7,4	28,7
150	93,5	243,5	38,7	2690	2908	5,4	7,4	33,0
200	85,5	285,5	37,0	2560	2910	5,3	7,3	37,3
250	75,2	325,5	34,7	2410	2912	5,3	7,3	40,0
300	64,8	364,8	32,2	2240	2915	5,3	7,2	42,3
350	53,3	403,3	29,2	2030	2920	5,2	7,0	43,5
400	41,5	441,5	25,8	1790	2925	4,9	6,7	44,0
450	29,2	479,2	26,6	1500	2930	4,6	6,2	43,0
500	16,4	516,4	16,2	1300	2935	4,1	5,6	38,5
550	4,6	554,6	8,6	600	2940	3,5	4,8	25,6

De verschillende drukken zijn alle teruggerekend tot het punt MP 3 (zie fig. 1) door de verliezen in rekening te brengen. Omrekening tot in het ventilatorhuis was niet mogelijk, daar de verliezen die in de vernauwing voor de venturi optraden niet bekend zijn. Doordat deze verliezen niet in rekening zijn gebracht, is het rendement laag. Het rendement van de ventilator alléén zal hoger liggen. Met het opgenomen vermogen wordt het aantal kW's of pk's bedoeld dat door de installatie uit het net werd opgenomen. Hierbij is geen rekening gehouden met het rendement van de motor. Het vermogen aan de as van de motor lag dus lager, want in de motor zelf traden ook verliezen op.

Temperatuurverhoging

Door de wrijving en de drukverhoging in het ventilatorhuis trad een temperatuurverhoging op. Om deze te controleren werden de temperatuur van de aangezogen lucht en de temperatuur van de lucht in de buis op ongeveer 3 m achter de ventilator bepaald. Er werd een temperatuurverhoging van 5,3°C gemeten.

Drukverlies in de buizen

Als de lucht door de buizen wordt geblazen, treedt er drukverlies op door de wrijving van de lucht langs de wand van de buis. Dit verlies is bepaald door het drukverschil tussen de punten MP 1 en MP 2 (zie fig. 1) bij verschillende lichtsnelheden te meten.

De wrijvingscoëfficiënt bleek 0,017 te bedragen. Dit betekent dat er in de buizen over een afstand van 10 m bij een lichtsnelheid van 22 m/sec een drukverlies van ca. 27 mm wk optrad. Nadat de buizen enige tijd voor het transport van graan waren gebruikt, bedroeg de wrijvingscoëfficiënt nog 0,013.

B. HET TRANSPORT VAN GRAAN

Capaciteit

In figuur 2 is de opstelling weergegeven die werd toegepast om de transportcapaciteit van de Kongskilde graanblazer te meten. Op de blazer was een horizontale leiding aangesloten waarvan de lengte bij de proeven werd gevarieerd ($7\frac{1}{2}$ –15– $22\frac{1}{2}$ –30– $37\frac{1}{2}$ –45– $52\frac{1}{2}$ –84 m). Daarachter volgden een verticaal stuk van 5 m, een horizontaal stuk van 1 m en de cycloon.

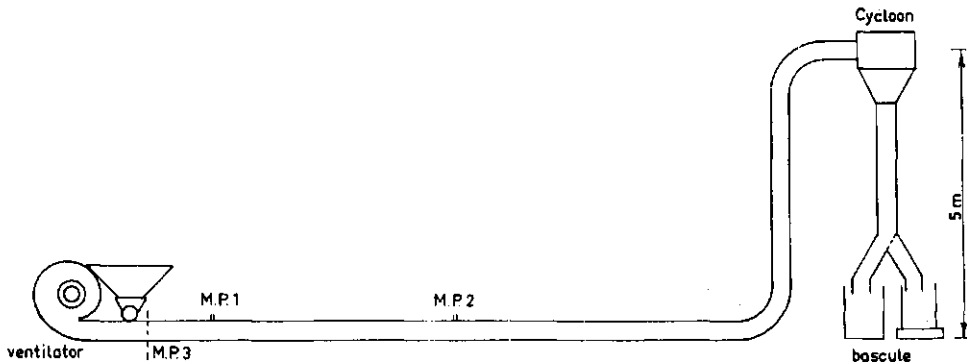
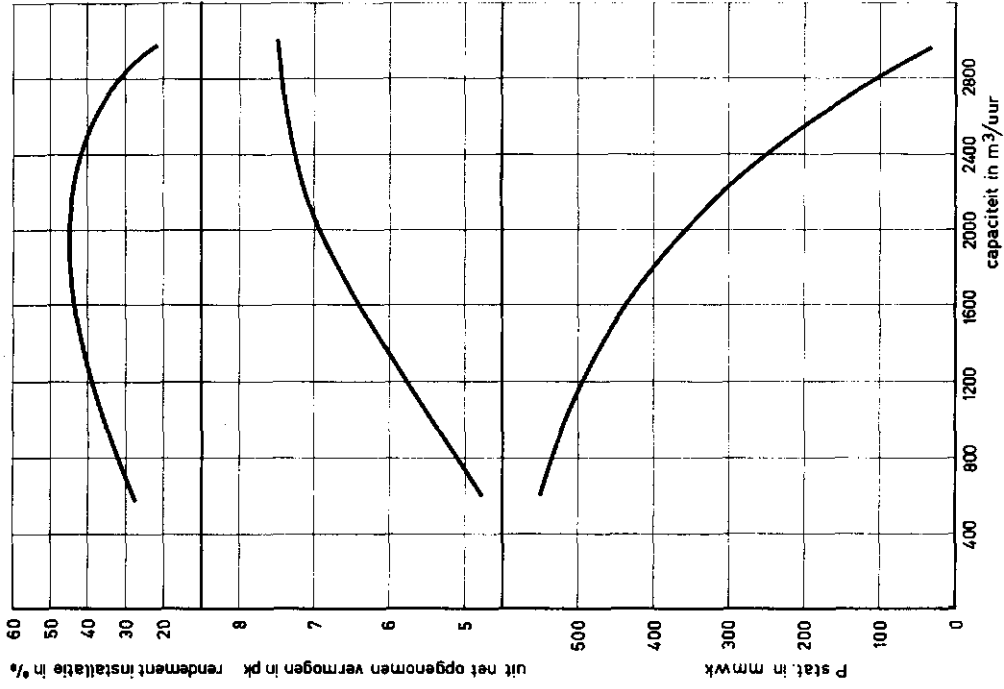


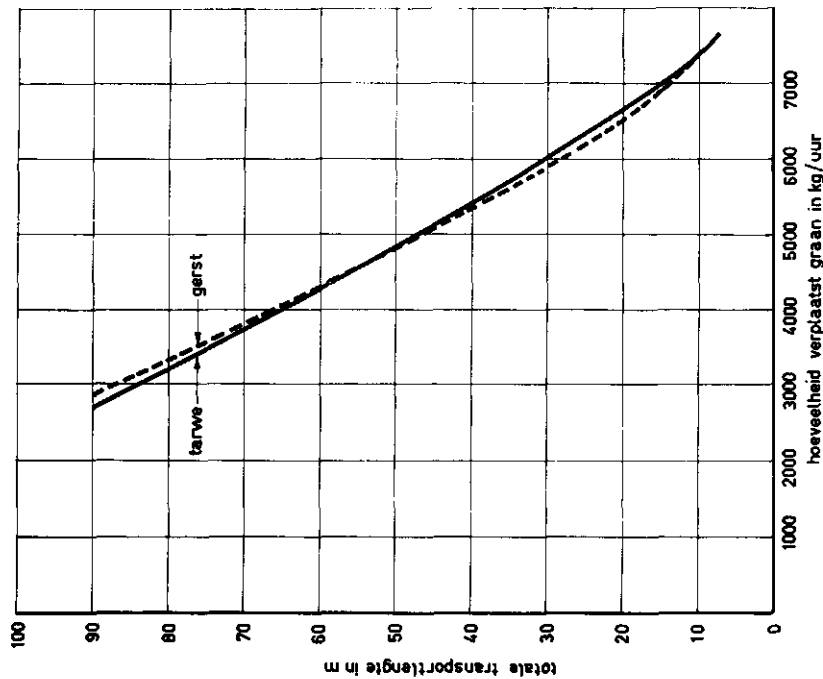
FIG. 2. Overzicht van de meetopstelling voor het bepalen van de capaciteit bij het transport van graan. De lengte van het horizontale stuk leiding werd van $7\frac{1}{2}$ tot 84 m gevarieerd.

De proeven werden gedaan met tarwe en gerst. Er werd bepaald hoeveel graan maximaal bij verschillende lengtes van de leiding in een bepaalde tijd werd verplaatst. Hierbij werden tevens de lichtsnelheden met een pitotbuis gemeten.

De resultaten van de metingen zijn in grafiek 2 weergegeven. Hieruit is tabel 2 samengesteld.



GRAFIEK 1. Luchtcapaciteit, benodigd vermogen en rendement van de Kongskilde graanblazer type DK 52.



GRAFIEK 2. Transportcapaciteit van de Kongskilde DK 52.

TABEL 2. Capaciteit bij het transport van graan

Totale lengte van leiding m	Maximale hoeveelheid graan die werd getransporteerd	
	tarwe kg/uur	gerst kg/uur
10	7500	7500
20	6850	6750
30	6100	6000
40	5350	5350
50	4800	4800
60	4400	4400
90	2700	2800

Uit de luchtsnelheidsmetingen bleek dat voor het transport van tarwe een snelheid van 21 m/sec nodig was. Was de luchtsnelheid lager, dan werd het graan onvoldoende meegenomen, zodat de leidingen verstopt raakten. Voor gerst was de minimum luchtsnelheid ca. 20 m/sec. De bij de in tabel 2 opgegeven maximum hoeveelheden behorende luchtsnelheden waren bij tarwe gemiddeld 22 m/sec en bij gerst gemiddeld 21 m/sec.

Korrelbeschadiging

Voor het onderzoek op korrelbeschadiging werd de in figuur 2 afgebeelde opstelling gebruikt. De proeven werden uitgevoerd met tarwe en gerst, met twee verschillende pijplengtes (lengte van het horizontale gedeelte $7\frac{1}{2}$ m en 45 m) en met twee verschillende capaciteiten. Er werden monsters genomen uit de partij vóór het transport en nadat deze vijfmaal, tienmaal, vijftienmaal en twintigmaal was getransporteerd. De monsters werden door het Rijksproefstation voor Zaadcontrole op kiemkracht en beschadiging onderzocht.

TABEL 3. Gegevens en resultaten van het onderzoek op beschadiging bij tarwe

De afstand tussen MP 1 en MP 2 bedroeg bij een totale buislengte van $13\frac{1}{2}$ m 3,1 m en bij een lengte van 51 m, 10 m.

	Totale pijplengte $13\frac{1}{2}$ m				Totale pijplengte 51 m			
	Gebroken zaden %	Kiemkracht %	Gebroken zaden %	Kiemkracht %	Gebroken zaden %	Kiemkracht %	Gebroken zaden %	Kiemkracht %
Transportcapaciteit kg/u	7700		2890		4940		3190	
Stat. druk in MP 1 mm wk	290		263		370		354	
Stat. druk in MP 2 mm wk	274		248		316		301	
Luchtsnelheid m/sec	21,5		24,0		21,5		24,0	
Opgenomen vermogen pk	5,3		6,4		5,7		6,3	
Aantal malen dat het graan getransporteerd werd								
0	0,2	97	spoor	97	0,2	95	0,2	99
5	0,2	95	0,2	98	spoor	99	0,4	98
10	0,2	98	0,6	97	0,2	98	0,7	97
15	0,4	98	0,7	96	0,2	98	0,5	98
20	0,4	98	0,4	97	0,1	99	0,4	97

In tabel 3 en 4 zijn de resultaten van deze proeven en enkele andere gegevens vermeld. Hieruit blijkt, dat het transport met de Kongskilde blazer bij tarwe geen enkele nadelige invloed had. Bij gerst nam het aantal naakte en grotendeels naakte zaden toe naarmate het graan vaker werd getransporteerd. De stijging was bij lage capaciteit groter dan bij hoge capaciteit doordat de snelheid in de buis in het eerste geval ook groter was. De kiemkrachtcijfers van gerst toonden geen nadelige invloed aan.

C. OPMERKINGEN

De constructie en de afwerking van de blazer maakten een goede indruk. De draaiende delen waren deugdelijk afgeschermd. De pijpen waren licht en stevig van constructie. Ze pasten goed zodat het opstellen van de installatie geen moeilijkheden opleverde.

• BEOORDELING

De Kongskilde graanblazers zijn leverbaar in verschillende capaciteiten. Hiervan is het grootste type, de Kongskilde D-52 DKM, beproefd. Deze graanblazer kan worden gebruikt voor het ventileren en voor het transport van graan.

Bij het ventileren is het rendement vrij laag. Dit komt o.a. door de vernauwing die voor het transport van graan in de buis is aangebracht. Door de drukverhoging en de wrijving wordt de lucht ongeveer 5°C warmer, hetgeen het drogen van het graan bevordert. Het drukverlies in de pijpen is redelijk.

Het transport van graan met de Kongskilde graanblazer verloopt goed zolang de luchtsnelheid niet onder een bepaald minimum komt. De capaciteit van de blazer is groot. Bij tarwe treedt geen korrelbeschadiging op. Bij gerst neemt het percentage naakte korrels toe, maar de kiemkracht wordt niet ongunstig beïnvloed.

De constructie en de afwerking van de Kongskilde graanblazer zijn goed. Het opstellen van de installatie is gemakkelijk.

Wageningen, januari 1961

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE
INSTITUUT VOOR BEWARING EN
VERWERKING VAN LANDBOUWPRODUCTEN

Overneming alleen toegestaan als de Beoordeling volledig en ongewijzigd wordt vermeld.