

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

Publicatie van het Drooglaboratorium, no 8

INSPECTIE-RAPPORT VAN DE "OMNIA"-SPIRAALBUISDROGER  
TE ZUIDWOLDE (10 en 11 OCTOBER 1950)

Inspectie-Rapport van de "Omnia"-spiraalbuisdroger  
te Zuidwolde (10 en 11 October 1950)

Inspectie verricht door F.Kersten.  
Rapport samengesteld door prof.,ir J.J.I.Sprenger.

Korte inhoud.

De "Omnia"-spiraalbuisdroger te Zuidwolde is een uitvinding van de heer M.Hoedemaker, door octrooi beschermd en een eerste uitvoering. Aangezien de capaciteit belangrijk ten achter blijft bij het garantiecijfer, werd een onderzoek ingesteld, op welke wijze hierin verbetering zal kunnen worden gebracht.

De voorgestelde maatregelen bestaan:

- 1<sup>o</sup>. in een verlenging van de droogweg door het aanbrengen van een droogbuis en schotten binnen in de bestaande trommel;
- 2<sup>o</sup>. in het terugbrengen van de oven in zijn oorspronkelijke staat;
- 3<sup>o</sup>. in een wijziging van de aanvoerinrichting voor het gehakselde materiaal dusdanig, dat dit continu in de droger geraakt.

Inspectie-Rapport van de "Omnia"-spiraalbuisdroger  
te Zuidwolde (10 en 11 October 1950).

Inleiding.

De "Omnia"-spiraalbuisdroger te Zuidwolde (nabij Bedum) is eigendom van de Drogerij Zuidwolde C.V.

Deze droger is een uitvinding van de heer M. Hoedemaker te Overveen, beschermd door Ned. Octrooi nr. 55604, alsmede door buitenlandse patenten. De droger te Zuidwolde is een eerste uitvoering en kwam September 1948 in bedrijf.

De inrichting behoorde een droogcapaciteit te bezitten van 500 kg droog product per uur bij 72 % vochtgehalte; echter bleek deze capaciteit in de praktijk tegen te vallen. Een onderzoek werd ingesteld, op welke wijze hierin, met behoud van de bestaande constructie, verbetering zou kunnen worden gebracht.

Beschrijving van de droger.

De droger bestaat uit een roterende trommel van ca. 1,50 m diameter en 4,50 m lang. Rond deze trommel is spiraalvormig een met  $7\frac{1}{2}$  windingen droogbuis gelegd met ongeveer vierkante dwarsdoorsnede (494 x 500 mm); uitgeslagen bezit deze spiraalbuis een lengte van ruim 47 m. In deze buis komen langs de buitenomtrek per winding 3 dwarsschotjes, 10 cm hoog, voor, alsmede 3 rijen van elk 5 harktanden, 20 cm hoog. De drooglucht wordt door een krachtige exhaustor achter de trommel aangezogen, en treedt uit twee met olie gestookte ovens de trommel binnen via een ca. 3,50 m lange droogbuis, waarin het gehakselde groenvoeder gestort wordt door tussenkomst van een roterende luchtsluis. De aan de constructie ten grondslag liggende gedachte is, dat bij rotatie van de trommel het te drogen materiaal in de spiraalbuis langzaam wordt voortgeschroefd, indien het op het laagste punt blijft liggen. De voortgaande beweging wordt bevorderd door de krachtige droogluchtstroom, welke reeds gedroogde lichte delen snel zal afvoeren. Door regeling met een variator van de rotatiesnelheid van de trommel -welke zelfs in tegengestelde zin van de luchtstroomrichting mogelijk is- heeft men de doorlooptijd van het materiaal in de hand. Ter bevordering van dit proces zijn in de buis de bovenomschreven schotjes en harken aangebracht.

Uit het schuine einde van de droogbuis komt het materiaal in een 1 m lang trechtersvormig voorstuk van de trommel. Op het conische binnenvlak van dit voorstuk zijn eveneens strippen aangebracht, welke tijdens de draaiing het product moeten voortbewegen. Dit voorstuk draait dus met de trommel mee, en is tegen de stilstaande droogbuis afgedicht door vlakke staalringen en een glijd-ring met opgespoten gefraiteerd brons; de druk is door middel van verstelbare spiraalveren regelbaar.

Een dergelijke constructie komt bij de trommeluitlaat voor. Even verder is een komvormige ruimte aanwezig, waarin zich zware voorwerpen, zoals stenen, kleibrokken, stukjes ijzer etc. zullen verzamelen; zij worden door een afzonderlijke roterende luchtsluis afgevoerd. Bij inspectie bleek het aantal van deze ongewenste voorwerpen niet onaanzienlijk te zijn; echter werden ook ongedroogde dikke stengeldelen bij het afval aangetroffen.

Het gedeeltelijk gedroogde materiaal komt vervolgens door een stijgbuis in de droogcycloon, waar de nadroging plaats vindt; de lucht van deze cycloon wordt afgezogen door de exhaustor, terwijl het product via een roterende luchtsluis in een hamermolen terecht komt. Op de gebruikelijke wijze wordt het meel verder door een kleine ventilator in een afzakcycloon geblazen.

Zoals de overzichtsschets Fig. I aangeeft, is de opstelling van deze hulpwerktuigen nog al gedrongen; de hoofdventilator is bijna ontoegankelijk voor reparaties (bijv. demontage van de waaier). Blijkbaar was hier de beschikbare lengte van het gebouw, (dat van overcomplete oorlogsvoorraden werd overgenomen) ontoereikend.

Het gehakselde materiaal wordt in een kleine hopper boven de inlaatsluis gestort door middel van een transportinrichting bestaande uit twee kettingen met emmertjes, op de wijze van een baggermolen. De aandrijving is gesynchroniseerd met de trommelbeweging, waaraan de gedachte ten grondslag ligt, dat de bakjes juist zullen storten, wanneer de opening der spiraalbuis beneden is. Deze inrichting werkt weinig bevredigend. In de eerste plaats storten de bakjes vaak naast de hopper, en verder vullen zij zichzelf onvoldoende uit de voorraadspuit, zodat daarbij steeds een man met hooivork hulp moet verlenen. Naar onze mening zou hier een aanmerkelijke verbetering kunnen worden verkregen, door evenals bij een baggermolen in plaats van een achtkant boven een vijfkant en onder een zeskant toe te passen, waarover de ketting loopt.

De synchronisatie van transportinrichting en trommel is geen succes gebleken, aangezien op deze wijze de materiaalaanvoer steeds intermitterend werkt. Ook blijven wel klompen materiaal op de bodem van de droogbuis liggen.

Met behoud van de bestaande inrichting zou hierin verbetering kunnen worden gebracht, door boven de inlaatsluis een grotere kaar aan te brengen, en de inlaatsluis langzamer te laten roteren. Plaatst men verder onder de inlaatopening een roostertje van ijzeren staafjes onder  $45^{\circ}$ , dan zal hierdoor ook het blijven liggen van propfen afdoende voorkomen kunnen worden.

### Ovens.

De warme drooggassen worden geleverd door twee met olie gestookte ovens, elk voorzien van 2 cupbranders, fabrikaat Todd Type R (max. capaciteit 60 l olie/h per brander). De olie wordt gepompt uit een tank van ca. 50 m<sup>3</sup>, passeert achtereenvolgens een oliefilter, een tandradpomp, een meter en een regelafsluiter, welke door een thermostaat gecontroleerd wordt. Het olieverbruik wordt opgegeven als te bedragen het 1 : 6 1/2 de deel van de waterverdamping, hetgeen abnormaal hoog is (normaal 1 : 10-11).

Boven op de ovens is een ventilator geplaatst, die secundaire lucht inblaast tussen vuurbrug en mengkamer; deze ventilator was echter tijdens de inspectie niet in bedrijf in verband met de kleine productie. Er zijn naar de branders twee luchtleidingen gelegd, welke evenmin aangekoppeld waren.

De luchttoevoer naar de branders is vergroot, door het wegbreken van een gedeelte der bemetseling onder de branders; deze ondeskundige handeling dient sterk veroordeeld te worden, aangezien hierdoor de verbrandingsruimte onvoldoende temperatuur zal bezitten voor volkomen verbranding der olie. Tijdens de inspectie was slechts één oven in bedrijf, en produceerde voldoende warme lucht.

Bovendien kan menglucht worden toegelaten door een verstelbare gietijzeren deur, aangebracht onder tussen vuurbrug en mengkamer.

De stroom der drooglucht uit de ovens is regelbaar door middel van een tweetal schuiven; door een broekstuk komen beide luchtstromen samen in de droogbuis.

De inrichting der ovens en de machinale afwerking van de droger maakt een zeer degelijke en verzorgde indruk.

#### Verrichte metingen en proeven.

De temperatuur der inlaatlucht in de droogbuis was  $490^{\circ}\text{C}$   
" " " uitlaatlucht na de trommel bedroeg  $85^{\circ}\text{C}$   
" " " uitlaatlucht bij de ventilator bedroeg  $75^{\circ}\text{C}$

Deze temperaturen zijn veel te laag; de stengedelen van het product bleken dan ook onvoldoende gedroogd te zijn. Geadviseerd werd, de inlaattemperatuur op ten minste  $600^{\circ}\text{C}$  te brengen. Dientengevolge zal ook de uitlaattemperatuur wat stijgen, hetgeen de droging in de spiraalbuis ten goede komt.

Gedroogd werd rode klaver, met 135 kg droog product per uur. De trommel roteerde met 1 1/2 omw./min. Rekent men, dat de droger slechts op halve capaciteit draaide, dan is dit nog abnormaal laag.

#### Analyses.

Van dit materiaal werden monsters genomen, met het volgende resultaat:

	vocht- gehalte	zand- gehalte <sub>x)</sub>	ruw eiwit <sub>x)</sub>	verterings- coëfficiënt
vers materiaal	81,0 %	5,0 %	21,9 %	52 %
na de spiraalbuisdroging	48,1 %	3,4 %	13,7 %	62 %
voor de hamermolen	20,9 %	4,4 %	18,1 %	57 %
gemalen product	19,6 %	6,5 %	17,1 %	63 %

x) Deze percentages zijn berekend op de zandvrije droge stof.

De bovenstaande cijfers geven aanleiding tot de volgende opmerkingen.

Een eindproduct met 19,6 % vocht is veel te nat, en niet houdbaar. Kennelijk vindt in de spiraalbuis onvoldoende droging plaats. Verbetering is mogelijk, door de temperatuur op te voeren, gecombineerd met verlenging van de doorgangstijd. Een betere inrichting van de materiaaltoevoer zal gedeeltelijk verbranden kunnen voorkomen.

Het zandgehalte is hoog; dit kan verband houden met sterke regenval.

De achteruitgang der ruwe eiwitten kan veroorzaakt zijn door droging bij te lage temperatuur. Het cijfer van 13,7 % na de spiraalbuisdroging is niet aannemelijk, en zal wel moeten worden toegeschreven aan de lastige monsterneming.

Het verschijnsel van een lage verteringscoëfficiënt in het verse materiaal zijn wij herhaaldelijk tegengekomen. Hiervoor is nog geen afdoende verklaring bekend; naar de mogelijke oorzaken wordt een onderzoek ingesteld.

### Maatregelen ter verbetering.

De droger lijkt ons geconstrueerd volgens een goed principe. Dat met een eerste uitvoering minder bevredigende resultaten bereikt worden, is bij nieuwe drogersystemen herhaaldelijk geconstateerd. Er dient dus te worden gezocht naar maatregelen ter verbetering, die in de eerste plaats dienen te bestaan in een verlenging der luchtweg. Het is logisch, hiervoor het inwendige van de trommel te benutten, en daarin schotten aan te brengen.

De hiervoor toe te passen constructie zal aan de volgende eisen moeten voldoen:

- 1<sup>o</sup>. gemakkelijk monteerbaar;
- 2<sup>o</sup>. de afstand der schotten dient verstelbaar te zijn;
- 3<sup>o</sup>. stenen e.d. dienen te worden afgevoerd;
- 4<sup>o</sup>. toegankelijk voor schoonmaken en inspectie.

Ter voldoening aan deze eisen stellen wij de constructie voor, zoals deze in Fig. II is afgebeeld. De lucht treedt binnen door een verlengde droogbuis (600 mm diameter), en stroomt terug langs een zevental schotten, alvorens de spiraalbuis binnen te treden. Een detailtekening van deze schotten is gegeven bij Fig. III; elk schot heeft twee sleufvormige openingen, welke bij opeenvolgende schotten telkens 90° ten opzichte van elkaar gedraaid staan.

Bij montage worden eerst de schotten geplaatst, vervolgens wordt de buis ingeschoven, daarna de schotten met de buis verbonden, waarna de monteur de onderste sectoren, die als mangat dienst doen, achter zich sluit.

De onderlinge afstand dezer schotten is onzeker; deze afstand is naar beste weten geschat. Blijkt in de praktijk verandering nodig - te constateren door doormeting van de droger-, dan is zulks bij de voorgestelde constructie op eenvoudige wijze mogelijk.

Na aanbrengen van deze veranderingen zal de gunstige omwentelingssnelheid van de trommel, alsmede de inlaattemperatuur -afhankelijk van het vochtgehalte en de aard van het te drogen materiaal- opnieuw experimenteel moeten worden gezocht.

De tekeningen voor deze wijziging hebben wij kunnen samenstellen dank zij de welwillendheid van de N.V. De Plaatwellerij te Velsen, die de droger vervaardigde en ons de werktekeningen ter beschikking stelde. Aangezien deze constructieve details slechts voor enkele lezers van belang kunnen zijn, werden de figuren II en III uit de normale exemplaren van dit rapport weggelaten.

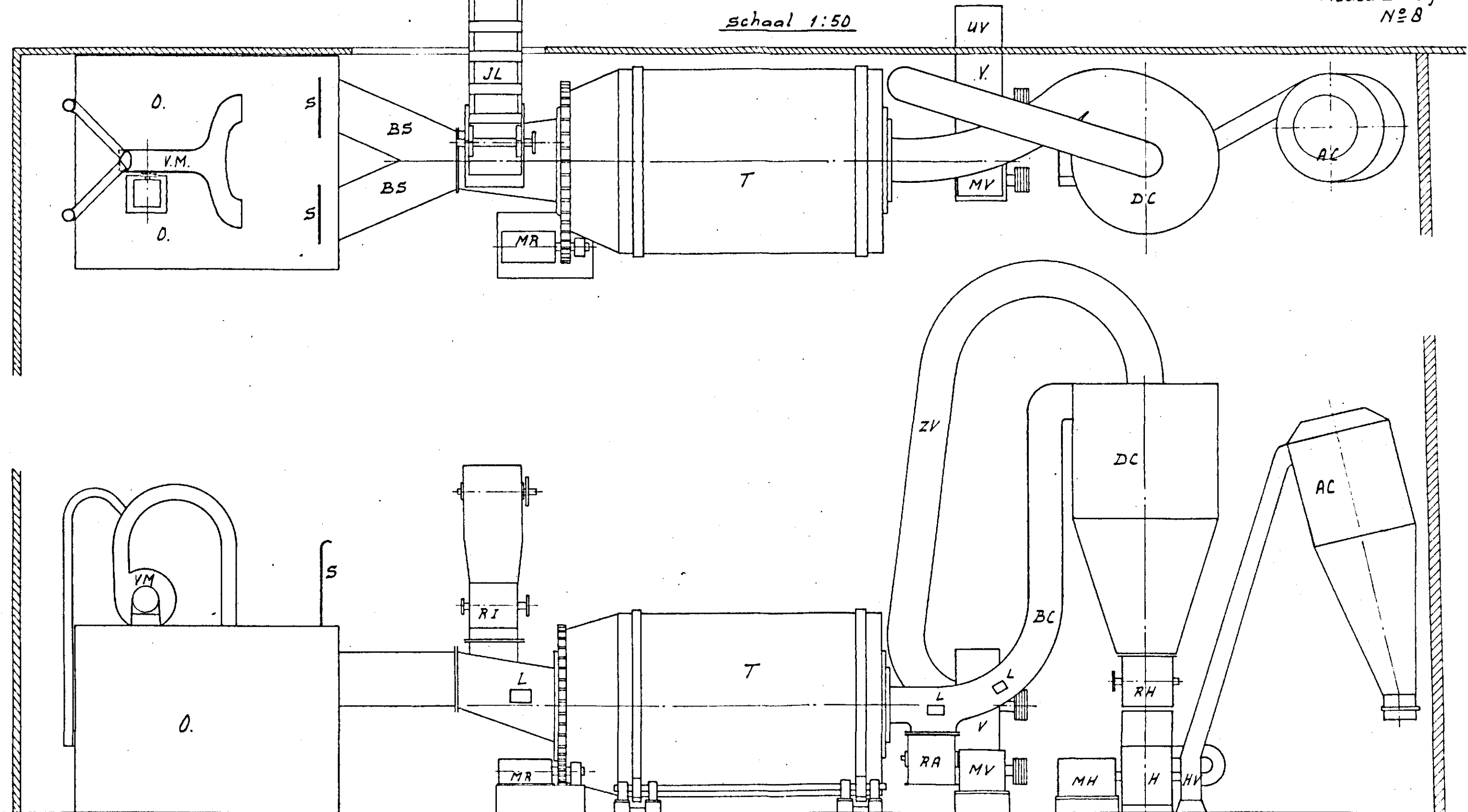
Wij zijn van mening, dat de constructieve inrichting van deze droger alleszins motiveert daarmee verder te experimenteren en te trachten, een normale productiecapaciteit te bereiken.

Wageningen, November 1950.

Schema Trommel-Buisdroger Zuid-Wolde

schaal 1:50

CIL0 Wageningen  
Meded. Drooglab  
N<sup>o</sup> 8

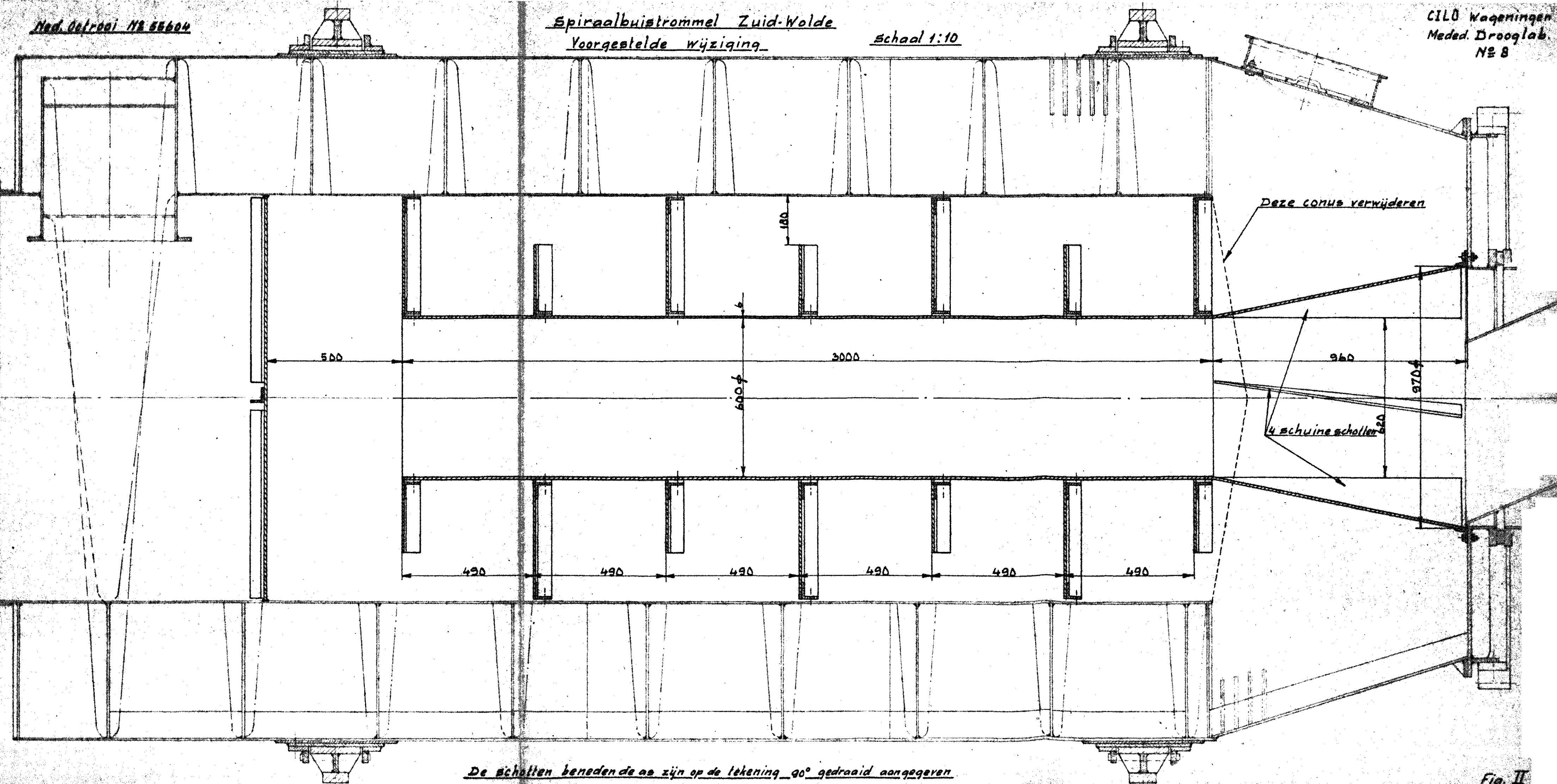


H = Hamermolen  
L = Luikjes voor inspectie  
O = Met oliegestookte ovens  
S = Schuiven van ovens  
T = Trommel met buiswindingen  
V = Hoofdventilator  
AC = Afzakcycloon  
BC = Buis naar droogcycloon  
BS = Broekstuk

DC = Droogcycloon  
HV = Ventilator hamermolen  
J.L = Jacobs ladder  
MH = Motor hamermolen  
MR = Motor met regelaar voor aandrijving trommel met Jacobs ladder en inlaat-sluis.  
MV = Motor hoofdventilator  
RA = Roterende sluis afval, klei enz.

RH = Roterende schuif boven hamermolen  
RI = Roterende inlaatsluis  
UV = Uitlaat ventilator naar buitenlucht  
VM = Ventilator menglucht  
ZV = Zuigbuis ventilator

Fig. I



De schotten beneden de as zijn op de tekening 90° gedraaid aangegeven.

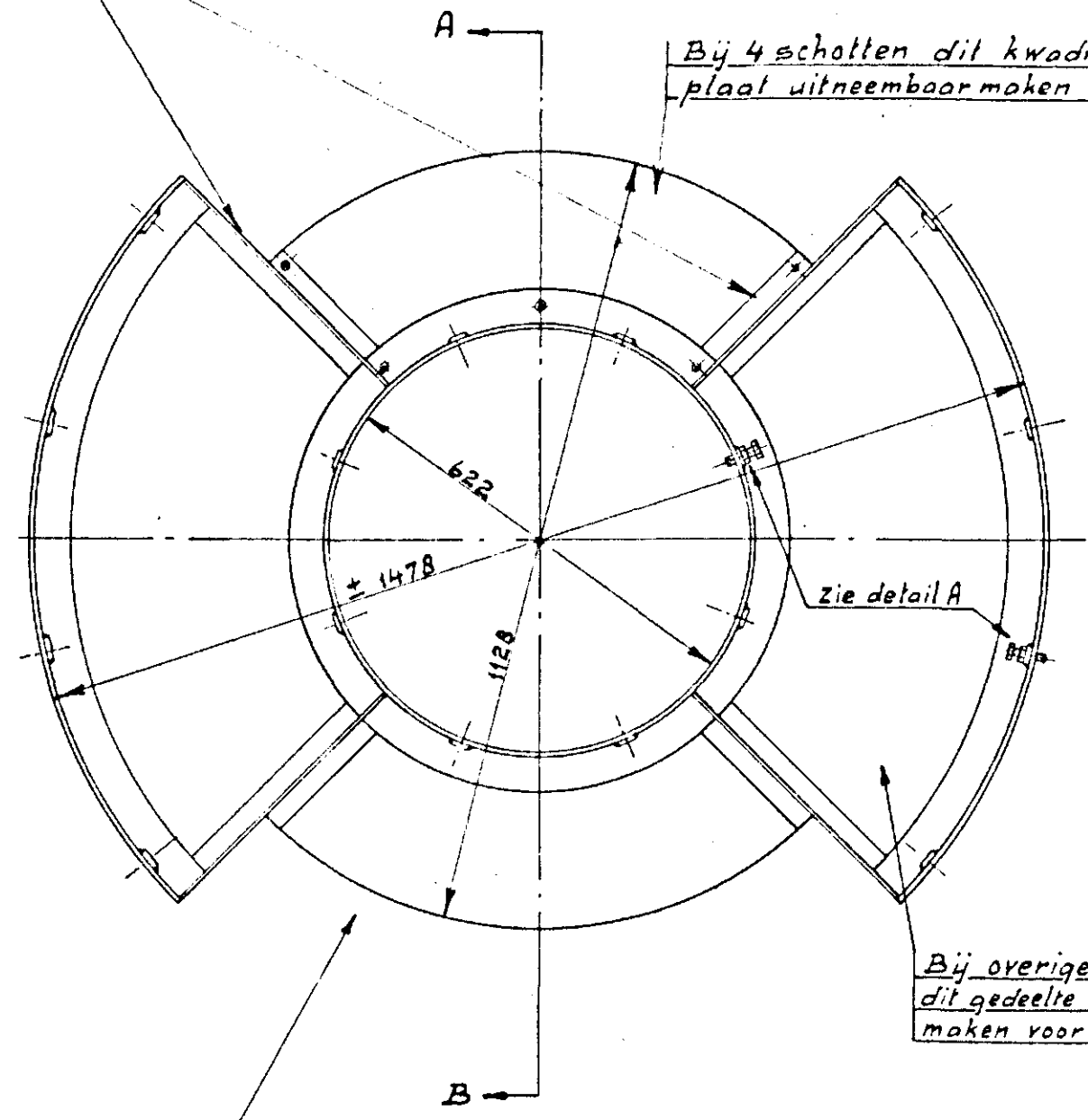


Spiraalbuistrommel Zuid-Wolde

Schaal 1:10 en 1:1

Detail A.

16 waarvan flensgedeelten zijn  
 weggenomen voor bevestiging tussen  
 hoekijzeren ringen

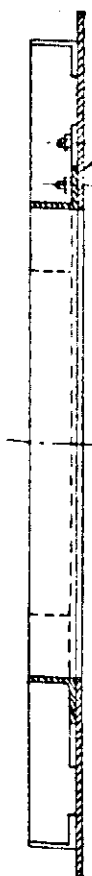


Bij 4 schotten dit kwadrant  
 plaat uitneembaar maken voor mangat

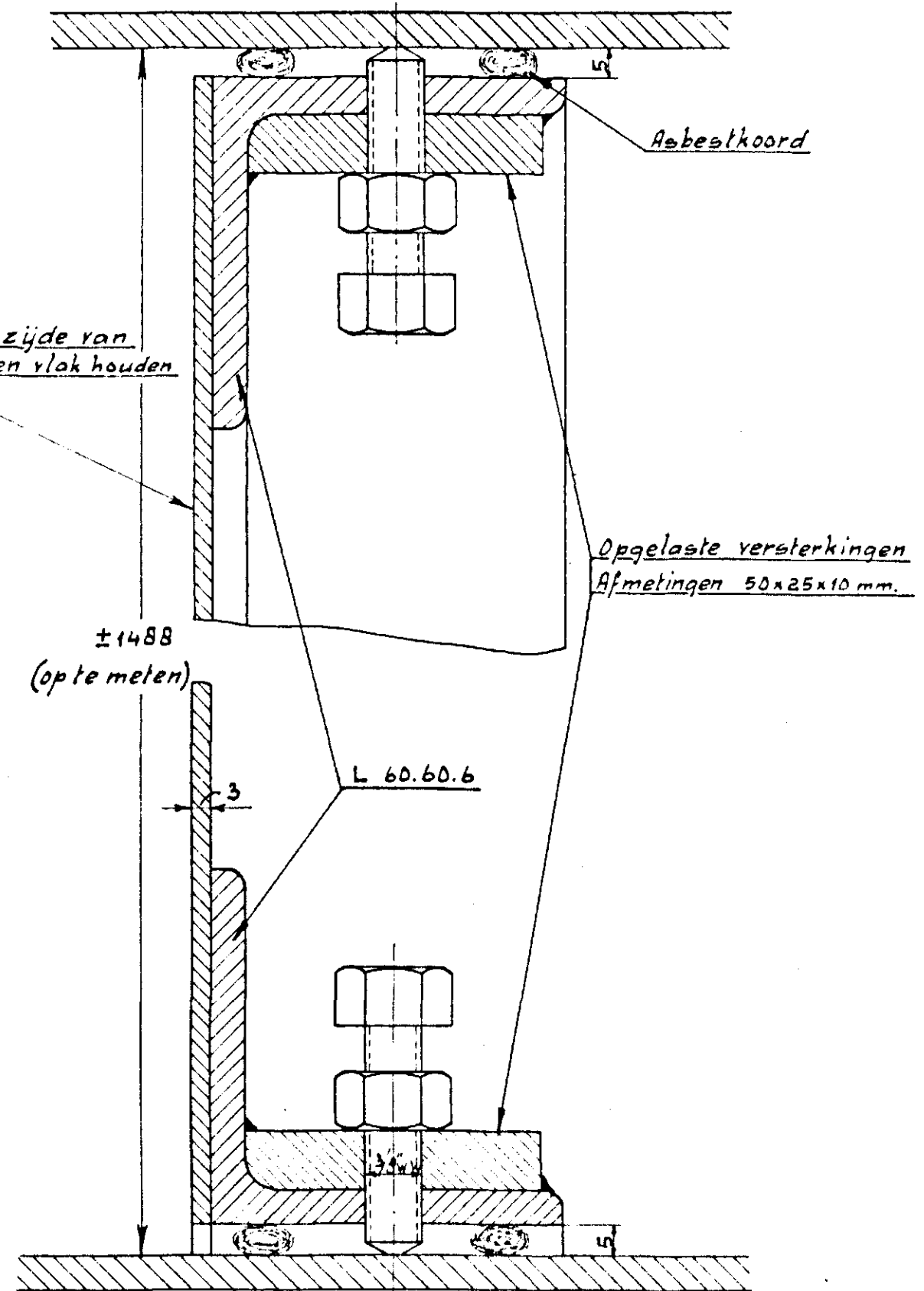
Bij overige 3 schotten  
 dit gedeelte uitneembaar  
 maken voor mangat

Bij montage van de 7 schotten, deze uitsparingen  
 onder 90° ten opzichte van elkaar plaatsen en  
 uitneembare gedeelten, voor mangat, in een lijn houden

Doorsnede A-B



Deze zijde van  
 schotten vlak houden



Opgelaste versterkingen  
 Afmetingen 50x25x10 mm.

Detail A.

Doorsnede A-B

Deze zijde van  
schotten vlak houden

Asbestkoord

Opgelaste versterkingen  
Afmetingen 50x25x10 mm.

$\pm 1488$   
(op te meten)

L 60.60.6

3

