Ir. Cmeg

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

Rapport 101

PROEFMETHODIEK BIJ DE GROEPSBEPROEVING VAN GROTE MAAIDORSERS 1966

Ir. A.R. Kraai en A. Cappon

Dr. S. L. Mansholtlaan 12 - Wageningen tel. 08370-3041

3158
44
Z287305

Niet voor publikatie bestemd

Rapport 101

PROEFMETHODIEK BIJ DE GROEPSBEPROEVING VAN GROTE MAAIDORSERS 1966

Ir. A.R. Kraai en A. Cappon

220385

INHOUD

		blz.
1.	INLEIDING	1
2.	DE BEPROEVING	1
2.1.	Algemeen	1
2.2.	Wijze van beproeven	2
2.2.1.	Capaciteits- en verliesproeven	3
2.2.2.	Proeven op praktijkschaal	4
2.2.3.	Dorsen uit het zwad	5
2.2.4.	Constructie, bediening en onderhoud	6
2.2.5.	Geluidsmetingen	6
2.2.6.	Beschrijving en praktijkenquête	7
2.2.7.	Overzicht uitgevoerde metingen en organisatie	7
2.3.	Organisatieschema	8
2.3.1.	De nadorser	8
2.3.2.	Werking en constructie	9
2.3.3.	Schema van de hydraulische installatie van de nadorser	13
3.	CONCLUSIES EN SAMENVATTING	14

St. 459-200-8/9-'67

1. INLEIDING

In 1966 is door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie voor het eerst een groepsbeproeving van maaidorsers uitgevoerd. Hierbij werd aangesloten op de discussies in en voorstellen van de O.E.C.D. ten aanzien van het toe te passen beproevingsschema.

Sinds een aantal jaren is in O.E.C.D.-verband een studiegroep bezig een beproevingsschema voor maaidorsers te ontwikkelen. De besprekingen over de, op het ontwerp door de vertegenwoordigers van de verschillende landen, voorgestelde wijzigingen, zijn nog niet afgesloten.

De klimatologische en bodemkundige omstandigheden en de eisen, die men in de diverse landen aan het maaidorsen stelt, zijn dusdanig verschillend, dat het ook in de toekomst niet mogelijk zal zijn tot een uniform uitgebreid beproevingsschema te komen. Het is echter wel aannemelijk om een vrij eenvoudig ontwerp te maken. Ook voor die landen, waar de mogelijkheden tot een uitgebreid beproeven van deze werktuigen niet aanwezig zijn, kan een dergelijk schema tot leidraad dienen.

Voor een meer uitgebreide beproeving, die eventueel als aanhangsel aan het officiële schema kan worden toegevoegd, is men genoodzaakt een aanzienlijk bedrag te investeren om de benodigde meetapparatuur aan te schaffen en verder te ontwikkelen. De door het I.L.R. toegepaste apparatuur voor het bepalen van de verliezen is gebaseerd op een Claas Matador Standard maaidorser. De ontwikkeling tot een acceptabele nadorser heeft echter enige jaren geduurd en daarbij is dankbaar gebruik gemaakt van de constructie van de nadorser van het N.I.A.E.

2. DE BEPROEVING

2.1. Algemeen

Aan de uitgevoerde beproeving hebben een zestal machines meegedaan. De maaidorsers hadden een werkbreedte van 12 of 14 vt. De beproeving vond plaats op door de Directie van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders ter beschikking gestelde percelen in Oostelijk Flevoland. De grootte en de vorm van de kavels is hier dusdanig, dat van alle machines een volledige serie metingen op één kavel kon worden uitgevoerd. Een nadeel van deze percelen was echter, dat het land door een minder goede zaaibedbereiding vrij onregelmatig was. Hierdoor was kort stoppelen bijna niet mogelijk. De kavels werden in overleg voor deze proeven uitgezocht.

De bestuurders waren ervaren maaidorschauffeurs, die gekozen zijn uit een honderdtal maaidorschauffeurs van de Directie van de Rijksdienst. De keuze was gebaseerd op vakbekwaamheid en bereidheid en geschiktheid tot meewerken aan proeven.

De indeling van de chauffeurs was zodanig, dat geen enkele met de hem toegewezen maaidorser ervaringen had opgedaan. Per twee maaidorsers waren twee bestuurders beschikbaar en voor noodgevallen was een reservechauffeur aanwezig.

De importeurs en fabrikanten van de maaidorsers kregen de gelegenheid het personeel van het I.L.R. en de beide chauffeurs en de reservechauffeurs van te voren voldoende instructies te geven. De eerste dagen bij het zwaddorsen en maaidorsen waren uitgebreide instructies over de werking, afstelling, enz. mogelijk.

Het afstellen van de maaidorsers werd verricht door een deskundige van de fabriek en/of de importeur, onder toezicht van een assistent van het Instituut.

Daar de beproeving van landbouwwerktuigen en trekkers vertrouwelijk is, werden eisen gesteld t.a.v. aanwezig zijn van deze deskundigen, d.w.z. dat tijdens het uitvoeren van de metingen geen vertegenwoordiger op het perceel aanwezig mocht zijn, dan alleen met toestemming van het I.L.R.

De maaidorsers waren vanaf 1 juni 1966 tot 1 november 1966 beschikbaar. Deze periode was iets te kort, daar de beschrijvingen vóór het maaidorsen niet volledig konden worden klaargemaakt. Volgens afspraak moesten de rapporten uiterlijk 30 december 1966 klaar zijn, hetgeen ook is gelukt.

2.2. Wijze van beproeven

De machines zijn gebruikt voor het maaidorsen van winter- en zomertarwe, zomergerst en haver en voor het uit het zwad dorsen van gras- en koolzaad. De beproeving werd uitgevoerd volgens een schema, waarbij het O.E.C.D.-schema als leidraad heeft gediend; het bestond uit capaciteit verliesproeven, tijdmetingen, kwaliteitsbeoordeling, brandstofverbruik en geluidsmetingen. Daarnaast werd gelet op de ergonomische zijde van de machine, d.w.z. bediening, afstelling, enz. Bovendien werd een beschrijving van de maaidorsers gemaakt en werden technische gegevens verzameld.

2.2.1. Capaciteit verliesproeven

Bij deze proeven zijn metingen verricht om het verband tussen de capaciteit en de verliezen vast te stellen. Hierbij werd eerst de meest gunstige afstelling en rijsnelheid gezocht. Zowel bij deze snelheid als bij enkele hogere en lagere snelheden werden metingen verricht. Als richtsnelheden werden aangehouden: 3 - 4 - 4,5 - 5,0 - 5,5 - 6 en eventueel 7 km/u.

De rijsnelheid en de gedorste hoeveelheid zaad zijn over een lengte van 200 m bepaald. Doordat de lengte van de doeken, waarop het gedorste materiaal werd opgevangen, 50 m is, was het nodig de verliezen en de hoeveelheid stro over meettrajecten van 50 m te bepalen. Zoals bij de behandeling van de nadorser zal blijken, is de constructie hiervan zo uitgevoerd, dat het mogelijk is de verliezen over de schudders (met inbegrip van de dorstrommelverliezen) en de verliezen over de zeven van de beproefde machine afzonderlijk te bepalen. De maaidorser wordt dan uitgerust met een viertal steunen, waarop twee rollen doek, ieder van 50 m lengte, kunnen worden bevestigd. Het is echter ook mogelijk de totale verliezen, dus verliezen van zeven en schudders, op één doek te bepalen.

De capaciteit verliesproevenworden uitgevoerd op een nauwkeurig uitgezet traject van 200 m. De eerste 100 m dient ervoor om het graancircuit van de maaidorser te vullen. Hierop sluit het meettraject van 50 m aan, waarover het doek of de doeken, afhankelijk of er totale of gescheiden verliezen worden bepaald, worden uitgerold.

Over het gehele meettraject worden per proef dezelfde rijsnelheid en dezelfde afstelling van de machine aangehouden. Ter controle wordt de rijsnelheid over het gehele traject (200 m) en over het meettraject van 50 m opgenomen.

Het door de maaidorser uitgedorste graan wordt op het eind van het 200 m traject uit de tank in een wagen gelost en op een verplaatsbare weegbrug gewogen.

Naast de reeds genoemde metingen worden per meting de stoppellengte op tien en de werkbreedte van de maaidorser en de lengte van het gewas op drie plaatsen gemeten. Voor het bepalen van het vochtgehalte van de korrel wordt per proef uit de graanstroom bij het lossen een monster genomen. Van deze monsters worden enkele gebruikt voor het bepalen van de kwaliteit van het werk van de maaidorser, d.w.z. het bepalen van de percentages verontreiniging en beschadiging, resp. kiemkracht bij verschillende rijsnelheden volgens de door het Rijksproefstation voor Zaadcontrole gebruikte methode.

Voor het bepalen van het vochtgehalte van het stro wordt uit ieder zwad een monster genomen en wordt het temperatuur- en relatieve luchtvochtigheidsverloop geregistreerd.

De achter de maaidorser uitgerolde doeken worden door de nadorser weer opgerold en het daarop liggende materiaal wordt door de nadorser verwerkt. Het materiaal op het bovenste doek komt van de schudders van de maaidorser en wordt door de nadorser nagedorst. De uitgedorste korrels met kortstro en kaf worden in een zak opgevangen. Het materiaal op het onderste doek komt van de zeven van de maaidorser en wordt bij het oprollen afgezogen en opgevangen in een zak. Het materiaal in beide zakken, voorzien van een label, wordt de volgende ochtend door een eenvoudige reiniger geschoond. Het hierin aanwezige graan wordt gewogen. De verliezen, uitgedrukt in kg/ha en in procenten, kunnen dan worden berekend.

Om een onderlinge vergelijking van de maaidorsers mogelijk te maken en om de maaidorsers onder gelijke omstandigheden te beproeven, wordt ervoor gezorgd, dat de proeven bij gelijke rijsnelheden van de diverse maaidorsers tegelijk of nagenoeg tegelijk worden uitgevoerd.

De gelijkmatigheid van het gewas over een perceel kan nl. nog sterk verschillen. Tevens is het verloop van de relatieve luchtvochtigheid, de temperatuur, het vochtgehalte van graan en stro, enz. over een gehele dag sterk aan schommelingen onderhevig.

Een vergelijking van de relatie capaciteit/verlies per maaidorser is dan ook alleen mogelijk met inachtneming van bovengenoemde weers- en gewasomstandigheden.

2.2.2. Proeven op praktijkschaal (tijdmetingen)

Naast de capaciteit-verliesproeven, die een oordeel geven over de maximale netto-capaciteit, is het voor de beoordeling van een maaidorser van groot belang te weten, hoe de werking en de capaciteit van een machine is onder praktijkomstandigheden. De machines worden hiervoor ingezet op percelen met een afmeting van 200 bij 100 m. Bij deze tijdmetingen worden de tijden, besteed aan het maaidorsen, het draaien op de kopakkers, het lossen van de graantank, het bijstellen van de machine en het opheffen van storingen, opgenomen. De hoeveelheid zaad, die in die tijd wordt gedorst, wordt gewogen en het brandstofverbruik bepaald.

Uit de opgenomen tijden en de gewogen hoeveelheid graan kunnen de korrelopbrengst, de bruto- en de netto-capaciteit en de loscapaciteit worden berekend.

Voor de kwaliteitsbeoordeling worden een of meer keren de dorsverliezen over een lengte van 50 m bepaald en worden monsters genomen voor het bepalen van de verontreiniging en korrelbeschadiging. Bij deze verliesbepalingen wordt het stro, kortstro en kaf op één doek opgevangen. Daarnaast worden de lengte van het gewas en van de stoppel gemeten en het vochtgehalte van het graan en het stro bepaald.

Bij deze praktijkproeven kan meer aandacht worden besteed aan constructie, bediening en afstelmogelijkheden van de maaidorsers.

Het brandstofverbruik van de maaidorser wordt gemeten tijdens de tijdstudie. Bij het begin wordt de tank gevuld en op het eind van de tijdmeting wordt deze opnieuw gevuld. Uit de hoeveelheid getankte brandstof kan het brandstofverbruik per uur en de totale hoeveelheid over de gegeven oppervlakte worden berekend.

2.2.3. Dorsen uit het zwad

In Nederland worden de maaidorsers naast het maaidorsen van granen veel gebruikt voor het zwaddorsen van o.a. handelsgewassen, zoals koolzaad en graszaad. Niet alle machines zijn hiervoor even geschikt. Vooral bij graszaad komen verschillende soorten voor, die min of meer moeilijk te dorsen en te reinigen zijn. De machine moet een voldoende lage rijsnelheid hebben en deze moet goed aan de snelheid van het opraperdoek zijn aan te passen. De reiniging van o.a. veldbeemdgrassen laat bij de meeste maaidorsers te wensen over.

Daar de toevoer naar de dorstrommel bij zwaddorsen minder regelmatig is, krijgt de chauffeur de gelegenheid de afstel- en bedieningsmogelijkheden goed te leren kennen. De kwaliteit van het werk van de meegeleverde opraper en de gevoeligheid van de maaidorsers voor minder regelmatige toevoer worden beoordeeld.

Bij het zwaddorsen van koolzaad zijn tijdstudies verricht, om de tijdverdeling bij het zwaddorsen en de loscapaciteit vast te stellen. Bovendien werden er monsters genomen ter bepaling van het vochtgehalte, de verontreiniging en de korrelbeschadiging van het gedorste produkt.

Bij het dorsen van graszaad werden monsters van het zaad en het stro genomen voor het bepalen van het vochtgehalte en van de verontreiniging.

2.2.4. Constructie, bediening en onderhoud

Tijdens de beproeving wordt een oordeel gevormd over de constructie en afwerking van de machine. De eventuele storingen, zoals breuk e.d. worden bij de praktijkenquête getoetst aan de praktijk.

Naast de capaciteit en de betrouwbaarheid van een maaidorser is het van groot belang, dat de bediening, de afstelling en het onderhoud gemakkelijk zijn uit te voeren en dat de verschillende onderdelen en smeerpunten goed toegankelijk zijn.

Vooral bij de maaidorsers met grote werkbreedte dient het op transport en in het werkstellen en omgekeerd, gemakkelijk uit te voeren te zijn. De doelmatigheid van de tweewielige aanhangwagen voor transport van de maaitafel en de bevestiging hiervan aan de machine, zijn hierbij van groot belang.

Om een indruk te krijgen omtrent het al of niet gemakkelijk schoonmaken van de machine, kan men bij de overgang naar een ander gewas de graanvermenging bepalen. Na 50 m maaidorsen in het nieuwe gewas wordt tijdens het lossen uit de graanstroom een monster genomen. Bovendien wordt tijdens het lossen van de eerste volle tank op dezelfde wijze een monster getrokken. Van deze monsters wordt vastgesteld hoeveel korrels van het voorgaande gewas in één liter graan voorkomen.

2.2.5. Geluidsmetingen

De geluidsmetingen zijn verricht om de geluidshinder van de maaidorser voor de chauffeur en de omgeving te bepalen.

Bij de geluidsproduktie wordt het geluiddrukniveau in de verschillende frequentiebanden op oorhoogte van de bestuurder gemeten. De gevonden cijfers worden in een grafiek weergegeven (uitgezet in dB t.o.v. 2×10^{-5} N/m^2). In deze grafiek zijn tevens de grenscurven getekend, zoals die zijn voorgesteld door het I.S.O. Op deze manier (op oorhoogte) werd tevens het totale geluidsniveau bepaald. Dit werd zowel lineair gedaan als met inschakeling van filter A en B (I.S.O.-normen).

De geluidshinder voor de omgeving werd bepaald door het geluidsniveau te meten op een afstand van 7,5 m vanaf de zijkant van de werkende maaidorser op 1,2 m boven het maaiveld. Deze metingen werden zowel aan de linker- als aan de rechterzijde van de machine verricht. Bij deze meting wordt het filter ingeschakeld met een doorlaatkromme A (I.S.O.-norm).

De meetapparatuur is opgesteld in een meetwagen (Landrover), die tijdens de metingen van de geluidsproduktie naast de maaidorser rijdt.

De gebruikte geluidsmeetapparatuur bestaat uit een geluidsniveau meter (merk Rohde en Schwarz, type EGZN. BN 4503) en een octaafbandfilter (Rohde en Schwarz, type PBO. BN 4920).

De resultaten van de geluidsmetingen worden in tabellen en grafieken in de bulletins van de diverse maaidorsers opgenomen.

2.2.6. Beschrijving en praktijkenquête

Van de maaidorsers zijn beschrijvingen gemaakt en technische gegevens verzameld. De eerste behandelen de constructie en de werking van de machines, terwijl de technische gegevens informatie verschaffen over de uitvoering van de machines, zoals die zijn beproefd. Hiervoor werd het O.E.C.D.-schema gebruikt. Dit voldeed echter minder goed, daar de diverse meetpunten in het rapport niet voldoende duidelijk zijn aangegeven.

Een vijftiental gebruikers van ieder merk maaidorser zijn aan de hand van een enquêteformulier mondeling naar hun ervaringen gevraagd. Deze enquête is nodig om een toetsing van eigen waarnemingen en een betere indruk over de constructie van de machines te krijgen. Speciale aandacht werd besteed aan het dorsen van rogge.

2.2.7. Overzicht uitgevoerde metingen en organisatie

De in 1966 beproefde machines waren:

BM-Volvo S 950

Claas Matador Gigant

John Deere 630

Laverda M 120

Massey-Ferguson 510

New Holland Clayson Armada M 140

In granen werden de volgende metingen uitgevoerd:

	tijdmetingen	series capaciteitverliesmetingen
Wintertarwe	4	4
Zomergerst	1	2
Haver	2	3
Zomertarwe	1	1
Koolzaad	4	-
Graszaad : hardzwenkgras	alleen metingen ter beoordeling van	
veldbeemdgras	de kwaliteit van het werk	

In totaal is ongeveer 500 ha graan, 150 ha koolzaad en ca. 12 ha graszaad gedorst.

2.3. Organisatieschema

Buiten de medewerkers van de Directie van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, zoals de chauffeurs van de maaidorsers en die voor het graantransport, was de verdeling van de werkzaamheden bij de capaciteit/verliesproeven als volgt:

	aantal personen
- algemene leiding	1
- bij de maaidorsers: tijdwaarnemers	2
verzorging van de rollen doek	2
- bij de nadorser: chauffeur	1
verzorging van de doeken en controle op de machine	2
- stro wegen en stromonsters nemen	2
- meten werkbreedte, stoppellengte en gewaslengte	1
- bij de weegbrug en verzamelen graanmonsters	1

Met twee personen meer was het mogelijk tegelijk een serie capaciteit/verliesmetingen en een tijdmeting per maaidorser uit te voeren. Normaal kan met de bovengenoemde samenstelling van personeel een serie van 50 tot 60 capaciteit/verliesmetingen per dag worden uitgevoerd, zodat met de aanwezige meetapparatuur acht tot tien maaidorsers tegelijk kunnen worden beproefd.

2.3.1. De nadorser

De zelfrijdende nadorser werd ontwikkeld uit een Claas Matador Standard maaidorser (bouwjaar 1963) met stuurbekrachtiging. Het voorste deel van de machine (o.a. maaibord, haspel, invoervijzel, opvoerketting) ontbreekt. Verder zijn de graantank, elevatorkettingen, terugvoervijzel, graanvijzel en een gedeelte van de terugloopbodem weggelaten.

Voor op de machine werden een nieuwe stro-invoer en een afzuiginstallatie voor het kortstro en het kaf gebouwd. Aan de zijkant is een opzakinrichting voor het opvangen van het gedorste produkt en aan de achterkant een stropers en hefbok voor het wegen van de stropakjes aangebracht.

2.3.2. Werking en constructie

Door de te beproeven maaidorser worden gelijktijdig twee doeken, die elk ± 55 m lang en 1,8 m breed zijn, op de stoppels uitgerold (zie afb. 1 en 2). Op het bovenste valt het stro, afkomstig van de schudders en op het onderste het kortstro en het kaf. De nu op het veld liggende doeken worden aan een tweetal rollen bevestigd, die boven elkaar voorop de nadorser zijn aangebracht (zie afb. 3). Zowel het bovenliggende doek, dat op de bovenste rol wordt gewikkeld, als het onderliggende doek, dat door de onderste rol wordt opgerold, worden met een onderling gelijke regelbare snelheid opgenomen.

De rijsnelheid van de machine is bij het nadorsen gesteld op 25 m/min (1½ km/u). Hiervoor is door de fabrikant ("Claas") een extra vertraging in het rijmechanisme gebouwd. Daar de doeken niet over de stoppels mogen worden getrokken (i.v.m. slijtage), moet de opwindsnelheid gelijk worden gehouden aan de rijsnelheid. Bij het oprollen van het doek wordt de diameter (D) van de rol steeds groter, zodat, om een zoveel mogelijk constante opwindsnelheid (v) te behouden, het toerental (n) moet worden bijgeregeld.

In formulevorm: $v = \pi . D\ n$

v = constant

n = omgekeerd evenredig met D

Bepaling van het min. en max. benodigd toerental van de rol:

De diameter van de lege rol D_1 = 60 mm.

De diameter van de volle rol D_2 is onbekend.

Lengte van het op te rollen doek = 55 m. Dikte doek = 0,4 mm.

Stel het aantal windingen = W.

D_2 wordt $60 + 2W \times 0{,}4$.

$$D_{gem.} = \frac{D_1 + D_2}{2} = \frac{60 + 60 + 2W \times 0{,}4}{2} = 60 + 0{,}4W.$$

Omtrek gem. $= \pi\ (60 + 0{,}4W)$.

Omtrek gem. x aantal windingen = lengte doek.

$\pi\ (60 + 0{,}4W)W = 55000$.

$W^2 + 150W - 43750 = 0$

$W1,2 = -75 \pm \sqrt{5625 + 43750}$.

$W1,2 = -75 \pm 222$ W1 = 147. W2 = negatief.

$D2 = 60 + 2 \times 147 \times 0{,}4 = 178$ mm.

$v = \pi Dn$ v = 25 m/min.

$$n1 = \frac{25000}{\pi\ 60} = \underline{133}. \qquad n2 = \frac{25000}{\pi . 178} = \underline{45}.$$

Het toerental van de rol moet dus tussen 45 en 133 omw./min traploos te regelen zijn. Om deze toerenvariaties te verwezenlijken is, mede door de aanwezigheid van een hydraulische installatie, de keuze gevallen op een hydro-aandrijving, nl. een "Dowty" tandradoliemotor, type HM 30 R. Het aanbevolen minimum toerental van deze motor is 250 omw./min. Het maximum toerental is in ons geval afhankelijk van de bestaande pompcapaciteit (fabrieksopgave 24 l/min). De veiligheidsklep is afgesteld op ± 90 atm. Volgens de grafiek (fig. 1) bedraagt het max. toerental van deze oliemotor ruim 2500 omw./min (bij opmeting bleek dit 2575 te zijn). Het vermogen van de motor is ruim voldoende.

De uitbreiding van de hydraulische installatie leverde niet veel moeilijkheden op. De aanwezige oliehoeveelheid in het bestaande systeem (± 5½ l) was echter te klein, daar deze alleen werd gebruikt voor de bediening van diverse cilinders en toerenvariators en niet voor een roterende aandrijving. Boven de bestaande olietank (waaraan de oliepomp is gemonteerd), die rechtstreeks door de dieselmotor wordt aangedreven, is een extra tank van ± 30 l aangebracht, die in verbinding staat met de reeds aanwezige olietank (zie afb. 4). De retourleiding wordt nu aangesloten op de bovenste tank. De grotere oliehoeveelheid is noodzakelijk om de temperatuur hiervan niet te hoog te laten oplopen. Voor langdurig gebruik is de tankinhoud nog te klein. Bij de bepaling van de afmetingen is er rekening mee gehouden, dat de draaitijd van de oliemotor telkens slechts enkele minuten bedraagt. Het oliesysteem is gevuld met hydraulische olie, Shell-Tellus 29.

Daar het toerental van de oliemotor te hoog ligt voor een directe aandrijving van de doekrollen, is een vertraging aangebracht, nl. een wormwielkastje met een reductie van 1 : 15 en een kettingoverbrenging van 1:1,25.

Het toerental van de rollen kan nu variëren tussen:

$$\frac{250}{15 \times 1{,}25} = \underline{13} \quad \text{en} \quad \frac{2575}{15 \times 1{,}25} = \underline{137} \text{ omw./min.}$$

(Benodigd toerental 40-135).

De traploze toerenregeling wordt tot stand gebracht met een tweewegstroomregelventiel (fabr. Rexroth). Hierbij moet de oliepomp nagenoeg over het gehele regelgebied tegen de max. werkdruk inwerken; in verband met de korte draaitijd is dit toelaatbaar.

De rollen moeten gemakkelijk uitwisselbaar zijn. Daarom zijn ze met een verschuifbare pennenkoppeling aan de aandrijving verbonden (zie afb. 5).

Voor iedere rol is op een afstand van ongeveer 120 cm een stel doekgeleiders (type KF 4, fabr. Erhardt & Leimer) geplaatst (zie afb. 3). Het doek wordt bij het wikkelen tussen de geleiderollen doorgetrokken, waardoor deze gaan draaien. De schuine stand veroorzaakt een kracht naar buiten (dwars op de bewegingsrichting), zodat het doek in de breedte wordt gestrekt (zie afb. 2). Wanneer dit te veel naar één kant zou lopen, wordt het conische tastrolletje door het doek aangedreven. Dit stelt een ingebouwd mechanisme in werking, waardoor de geleiderollen iets van elkaar worden gelicht en het doek door de andere geleider iets wordt teruggetrokken. De doekgeleiders verhinderen het scheeflopen van het doek en zorgen er tevens voor, dat het strak op de rol komt te zitten. Ter hoogte van de geleiders wordt het doek ondersteund door een plaat.

Het langstro (op het bovenste doek) valt op een opvoerband (lengte 1,40 m; breedte 1 m). Deze brengt het stro naar de dorstrommel. Om het stro vlot in de machine te krijgen is boven de opvoerband een invoerbandje (lengte 0,35 m; breedte 1 m) met tegengestelde draairichting aangebracht (zie afb. 7). Beide banden hebben een gelijke snelheid (v 90 m/min) en worden elk met een V-snaar (waarvan 1 st. gekruist) vanaf de waaieras aangedreven. Het mengsel van kortstro en kaf (op het onderste doek) valt in een trechtervormige bak, waaruit het door een kortstroblazer wordt weggezogen en via een pijp in een zak wordt geblazen (zie afb. 3 en 8). Een opzakinrichting voor twee zakken met daarboven twee eenvoudige cyclonen is aan de zijkant van de machine gemonteerd. De blazer wordt via een tussenas vanaf de trommelas aangedreven met V-snaren. De draairichting is tegengesteld aan die van de trommel, zodat één der V-snaren gekruist is aangebracht. Het toerental bedraagt ± 1500 omw./min (bij een trommeltoerental van 1000).

Een hoeveelheid kortstro met eventueel wat graankorrels, afkomstig van de schudders, wordt via de zeven in een bak, die aan de zeefkast is bevestigd, opgevangen. Vanuit deze schudbak wordt het produkt d.m.v. een kafblazer weggezogen en in een tweede zak geblazen (zie afb. 8 en 9, middelste blazer).

Genoemde blazer wordt rechtstreeks vanaf de trommelas (n = 1000) met een gekruiste V-snaar aangedreven. Het toerental bedraagt ruim 1100 omw./min. Oorspronkelijk was onder de machine een losse bak aangebracht, die na iedere meting moest worden geledigd. Dit was een te tijdrovende bezigheid.

Het stro, afkomstig van de schudders, wordt door een opgebouwde stropers tot pakjes geperst. Doordat het stro voor de tweede maal wordt gedorst, ontstaat er vrij veel kortstro. Dit valt door de schudders en het merendeel komt via de schudzeven op de grond terecht. Om deze verliezen te beperken is in het verlengde van de zeefkast een opvangbak gemonteerd. Het kortstro, dat in deze bak terechtkomt, wordt via een kortstroblazer weer tussen het stro op de schudders geblazen (zie afb. 9 achterste blazer). De blazer wordt via een tussenas vanaf de zeefas (n = 290) aangedreven. Het toerental bedraagt ongeveer 1200 omw./min.
Een groot deel van het kortstro werd in de praktijk echter over de opvangbak geblazen, zodat het effect van deze blazer niet erg groot was. Door de rand van de opvangbak te verhogen kan meer kortstro worden opgevangen, maar dan is de kans groot, dat de luchtstroom in de machine wordt verstoord. Waarschijnlijk wordt de kortstroblazer weer verwijderd. Achter de machine wordt een slede (afm. 3,25 x 1,20 m) meegetrokken, waarin een net, vervaardigd van kunststofvezel, is aangebracht. In deze slede worden stropakjes gestapeld (zie afb. 10).
Bovenop de machine is een frame bevestigd, waarin een hefbokje (lengte 5 m) met een hefvermogen van $\pm$ 225 kg is gemonteerd. Bij transport kan het achterste deel worden neergeklapt. Het bokje is uitgerust met een enkelwerkende cilinder, die vanaf de bestuurderszitplaats kan worden bediend.
Gegevens hefcilinder:

enkelwerkende hefcilinder (plunjertype)
boring 50 mm; slag 400 mm
drukkracht 1500 kg; werkdruk $\pm$ 77 kg/cm^2.

Aan de hefbok is een unster (max. 350 kg) gehangen voor het wegen van stropakjes. Tijdens het wegen wordt het net met de pakjes m.b.v. een juk aan 6 punten opgenomen en uit de slede gelicht.
I.v.m. het schokken en trillen van de machine wordt een unster met oliedemping toegepast. Dit vergemakkelijkt het aflezen van het gewicht.

Ten behoeve van de hydrostatische aandrijving van de doekrollen en de bediening van de hefbok is de hydraulische installatie van de machine gewijzigd.

2.3.3. Schema van de hydraulische installatie van de nadorser (zie fig. 3)

1. Olietank (ca. 30 l)
2. oliepomp (± 24 l/min bij 90 atm)
3. toevoerleiding
4. filter
5. veiligheidsklep (90 atm)
6. driewegkraan
7. stuurventiel
8. meerwegkraan

8a. tegendrukventiel (25-30 atm)

9. hoofdaandrijving variator
10. aandrijving trommel
11. rij-aandrijving (variator)
12. hefcilinder van de hefbok
13. tweeweg-stroomregelventiel
14. oliemotor ("Dowty")

15 en 16 manometer

17. terugvoerleiding
18. lekleiding
19. oliepomp voor stuurbekrachtiging
20. stuurbekrachtiging.

Hydraulisch schema (toelichting)

De driewegkraan (6) kan in twee standen worden gezet. In de ene stand is de olietoevoer naar de oliemotor (14) geblokkeerd, terwijl de olie naar het stuurventiel (7) kan stromen. Dit is het oorspronkelijke systeem van de machine. De hefcilinder (12) van de hefbok is aangesloten op de leiding, die bestemd was voor de bediening (7c) van de haspelverstelling. De leiding voor de hoogteverstelling (7a) van het maaibord is geblokkeerd. De bediening van de variator voor de rijbeweging (7b) en de trommel (7b-8) is ongewijzigd gebleven. Wordt er geen olie gebruikt, dan wordt de olie rondgepompt en stroomt via de retourleiding (17) terug naar de tank.

Moet de oliemotor (14) worden gebruikt, dan wordt de driewegkraan (6) in de andere stand gezet. De olietoevoer naar het stuurventiel (7) is nu geblokkeerd, terwijl de olie naar de oliemotor kan stromen.

Met behulp van het stroomregelventiel (13) wordt het toerental van de motor geregeld. Eventuele overtollige olie komt via de veiligheidsklep (5) weer terug in de tank. Door het regelventiel in de nulstand te brengen, wordt de olietoevoer naar de oliemotor stopgezet. Het is dan aan te bevelen om daarna de driewegkraan om te zetten, daar anders de olie slechts via de veiligheidsklep (dus onder hoge druk) terug kan stromen naar de tank, wat een onnodige belasting van de apparatuur en een sterke temperatuursverhoging van de olie tot gevolg heeft.
Het aparte oliesysteem voor de stuurbekrachtiging, dat op dezelfde tank zit, is ongewijzigd gebleven.

3. CONCLUSIES EN SAMENVATTING

In samenwerking met de Directie van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders en de importeurs van maaidorsers zijn in 1966 door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie een zestal maaidorsers met een werkbreedte van 12 of 14 vt beproefd.

Het toegepaste schema was gebaseerd op het O.E.C.D.-schema voor het beproeven van maaidorsers 1964. Dit schema dient op de wijze van beproeven te worden vereenvoudigd. Voor het verzamelen van de technische gegevens dient het schema de juiste meetpunten aan te geven, eventueel met een voorbeeld van een eenvoudige maaidorser.

De nadorser, die door het I.L.R. is ontwikkeld, heeft aan de verwachtingen voldaan.

Het is zeker mogelijk, indien men over voldoende ervaren medewerkers en goede meetapparatuur beschikt, acht tot tien maaidorsers tegelijk te beproeven

Enquêteformulier beproeving maaidorsers

1) Naam: beroep:

Adres: grondsoort:

Te maaidorsen: ha rogge, ha wintertarwe, ha zomertarwe,

ha wintergerst, ha zomertarwe, ha haver

andere gewassen (in ha):

Ander gebruik: stationair dorsen/uit schelven of hokken dorsen/zwaddorsen

Voor welke gewassen:

2) Maaidorser: Merk: Type: Bouwjaar:

werkbreedte: Jaar van aanschaf:

Motor: type:

3) Maaitafel: instellen maaihoogte: snel/matig/niet snel genoeg

" haspel : goed/matig/minder goed

verstellen invoer vijzel: vaak/weinig/nooit

Wanneer vaak verstellen: gewas verandering/gewas omstandigheden

Verstoppingen: waar vaak/weinig/geen

Breuk: waar aantal keren

Arenheffers: aanwezig/niet aanwezig

Gebruik: legerende gewassen/altijd

4) Invoerketting: spannen veel/weinig/niet

verstoppingen veel/weinig/niet

breuk ketting/meenemers/kettingwiel/as

5) Trommel en dorsmantel: a. afstelling mantel gemakkelijk/minder gemakkelijk

verstoppingen: veel/weinig/niet

wanneer: gewas:

omstandigheden: groene delen, lang stro, vochtig

b. beschadiging stro gering/matig/veel t.o.v. andere machines

" korrels gering/matig/veel t.o.v. " "

uitdorsen goed/matig/niet goed

onder welke omstandigheden was de werking niet goed:

c. breuk: wat en wanneer:

6) Zeven: afstelling gemakkelijk/minder gemakkelijk
verwisselen gemakkelijk/minder gemakkelijk
schoonmaken: vaak/weinig/niet
welke zeefverlenging wordt er gebruikt en wanneer?

7) Schudders: schoonmaken: vaak/weinig/niet
Worden er schudderverlengingen gebruikt en zo ja wanneer?

8) Graanvijzel en graanelevator: Spannen ketting: vaak/weinig/niet
Verstoppingen : vaak/weinig/niet
Waar:
Wanneer:
Breuk: wat:
Schoonmaken: vaak/weinig/niet

9) Retourvijzel en retourelevator: Spannen ketting: vaak/weinig/niet
Verstoppingen : vaak/weinig/niet
Waar:
Wanneer:
Breuk: wat:
Schoonmaken: vaak/weinig/niet

10) Graantank: inhoud voldoende/te klein
lengte percelen: . . . m
ledigen graantak: goed/matig/niet goed
oorzaak minder goed ledigen:
Zuiverheid graan: goed/matig/niet goed (kaf en/of stro)

11) Losvijzel: capaciteit: goed/matig/te laag tijd: . . . min

12) Bediening en onderhoud: bereikbaarheid bedieningshandels goed/matig/niet goed
Welke matig/niet goed:
Bereikbaarheid smeerpunten: goed/matig/niet goed
Welke matig/niet goed:
Bereikbaarheid spanrol/klossen V-snaren, riemen en kettingen goed/matig/niet goed.
Welke matig/niet goed:
Welke kettingen, V-snaren en riemen moeten worden vernieuwd?
Hoe vaak:

13) Wendbaarheid is goed/matig/niet goed

14) Brandstofverbruik is ongeveer 1/u

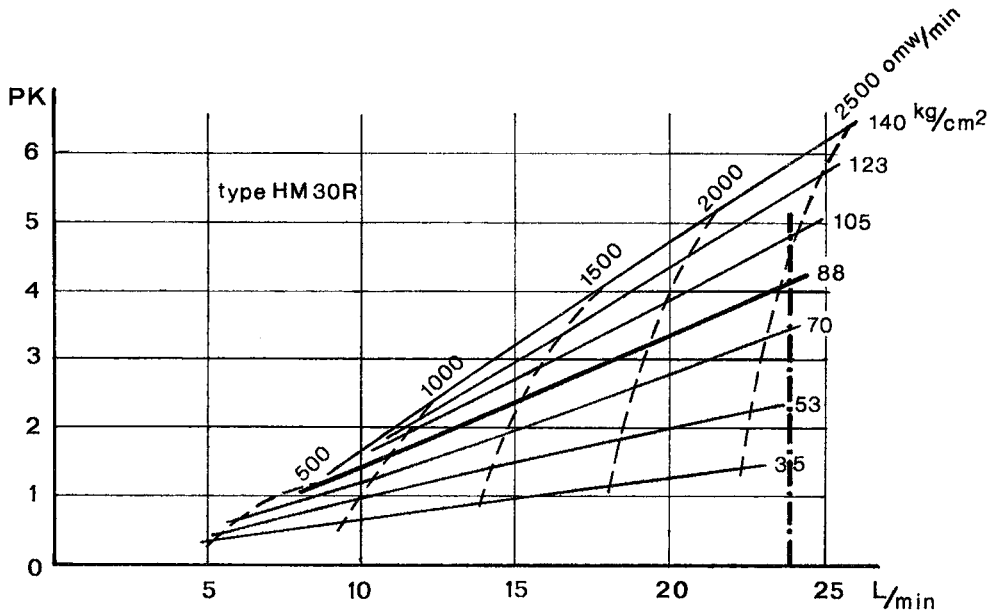
15) Bij de standaarduitrusting behoort: gereedschap, instructieboekje, onderdelenboek, extra zeven, arenheffers, beukerplaten, afschermplaten voor de mantel, opzakinrichting, opraper.

16) Welke extra uitrustingsstukken werden aangeschaft ?

17) De service is goed/matig/niet goed

18) Capaciteit rogge ha/u, w. tarwe ha/u, z. tarwe ha/u
w. gerst ha/u, z. gerst ha/u, haver ha/u
andere gewassen:

19) Algemene opmerkingen: tevredenheid/ontevredenheid. Oorzaken:



DOWTY OLIEMOTOR

Fig. 1 Gegevens van de oliemotor voor de doekrolaandrijving.
Dates of the hydraulic gear motor for spooldriving.

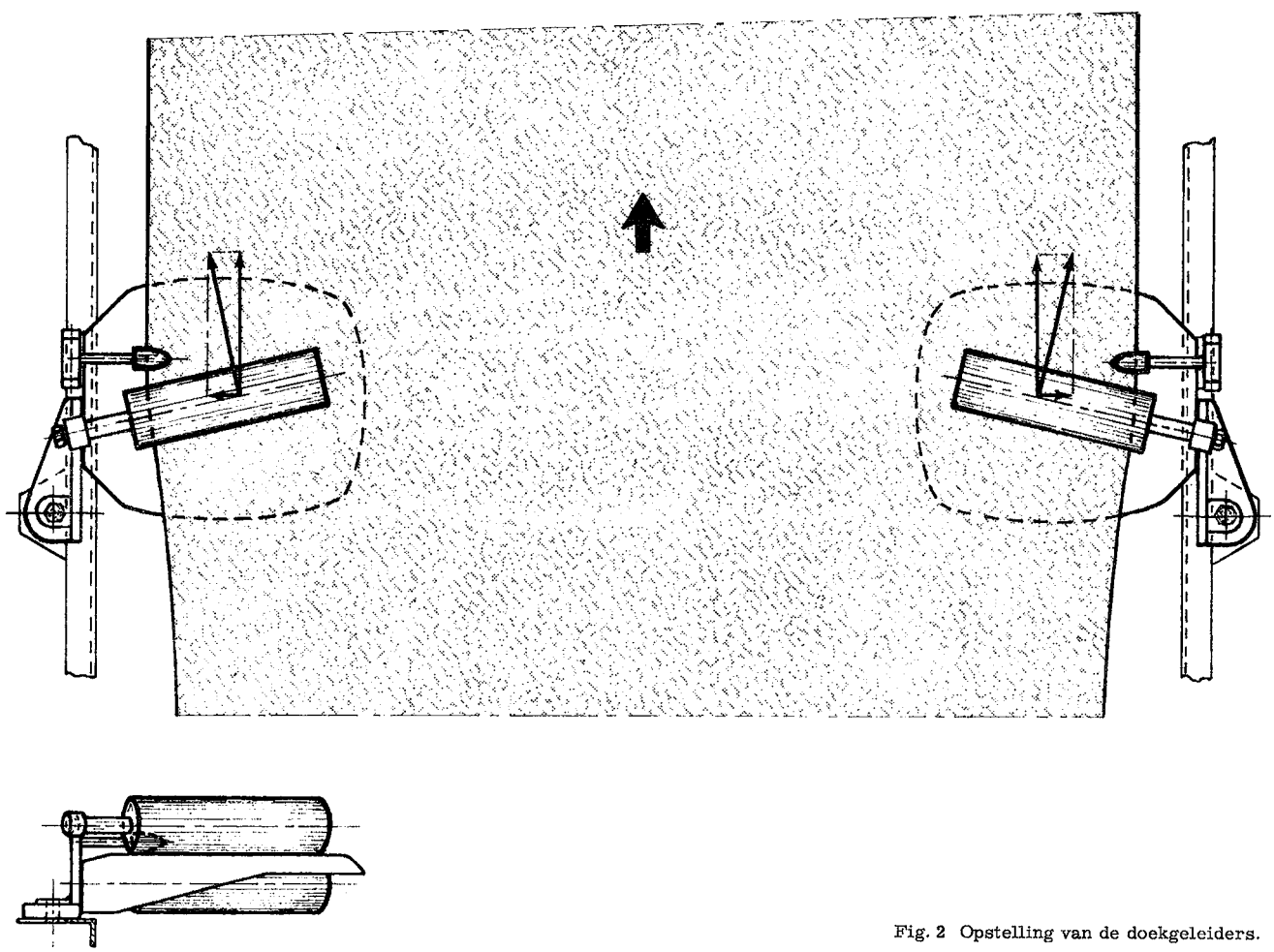


Fig. 2 Opstelling van de doekgeleiders.
Erection of the sheet guides.

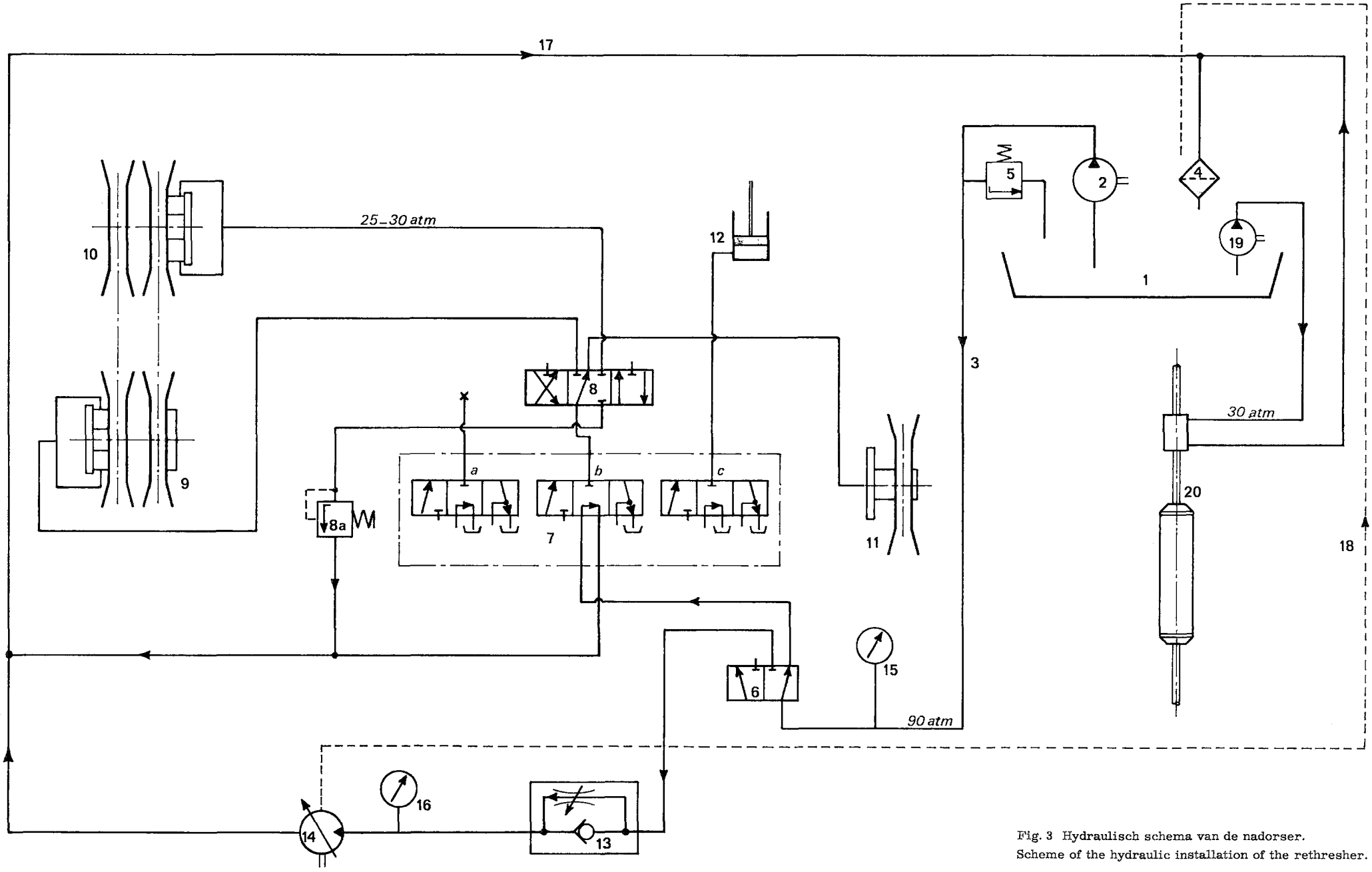
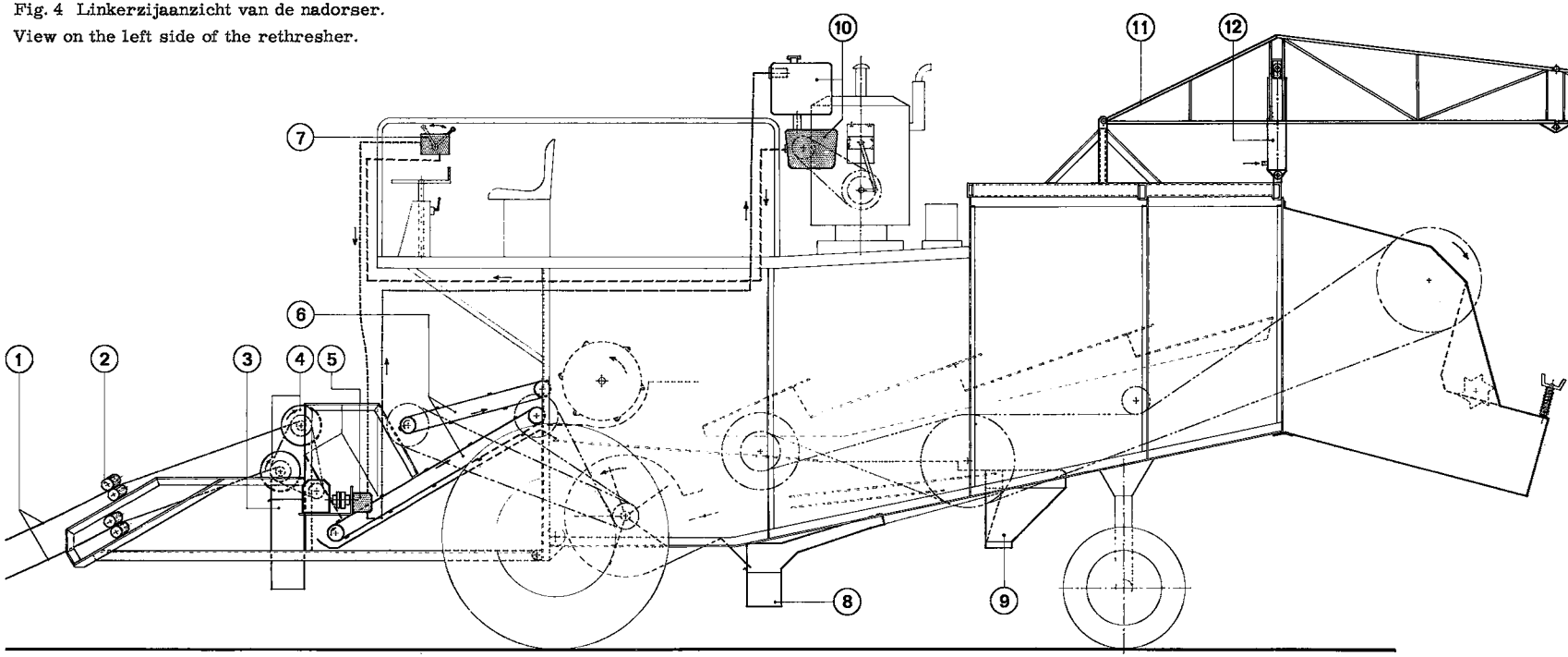


Fig. 3 Hydraulisch schema van de nadorser.
Scheme of the hydraulic installation of the rethresher.

Fig. 4 Linkerzijaanzicht van de nadorser.
View on the left side of the rethresher.



Nadorser
Rethresher

1. doeken
   sheets
2. doekgeleider
   sheet guide
3. trechtervormige bak
   funnel shaped tank
4. doekrollen
   spools
5. oliemotor
   hydraulic gear motor
6. invoerbanden
   feeding belts
7. stroomregelventiel
   flow control velve
8. opvangbak voor korrels en kaf
   tank for grains and chaff
9. opvangbak voor kortstro
   tank for chopped straw
10. olietank met pomp
    oil tank with pump
11. hefbok
    crane lift
12. hefcilinder
    lifting cylinder
13. kortstroblazer
    fan for chopped straw
14. kaf-korrelblazer
    fan for chaff and grains
15. opzakinrichting
    bagging unit
16. kortstroblazer
    fan for chopped straw

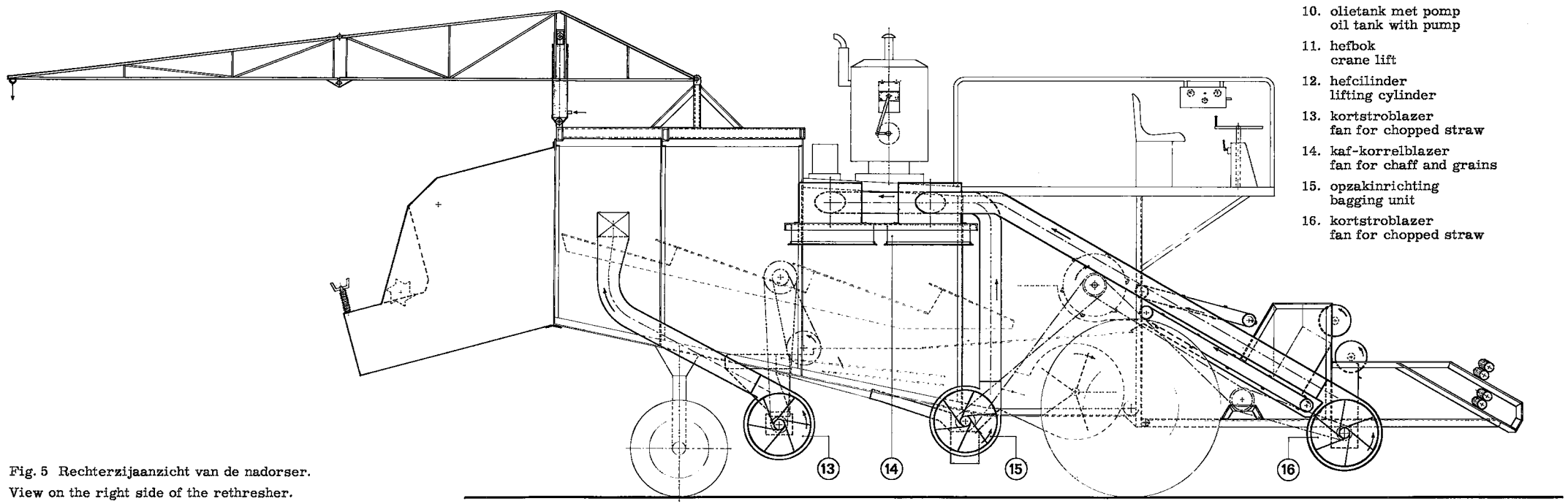


Fig. 5 Rechterzijaanzicht van de nadorser.
View on the right side of the rethresher.



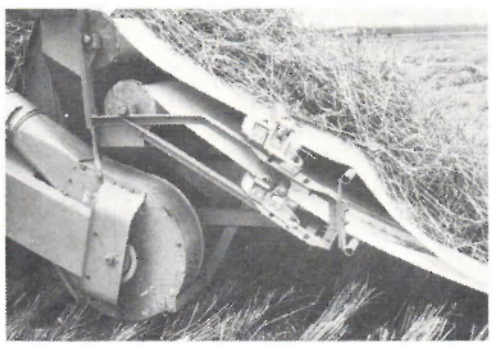
Afb. 1 De volle rollen, opgehangen achteraan de te beproeven maaidorser.

The spools hanging behind the testing machine.



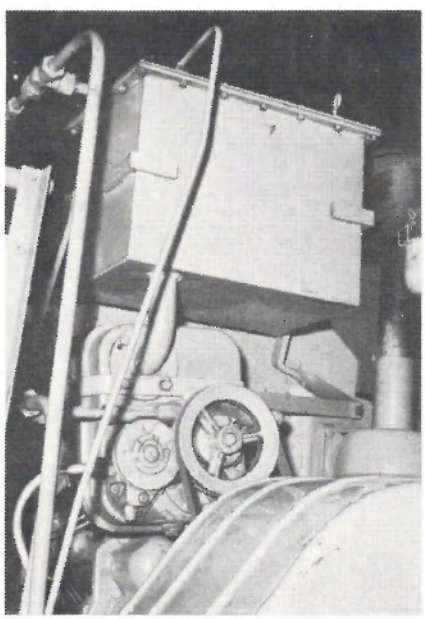
Afb. 2 De doeken worden op het veld uitgerold.

The sheets are rolled down over the field.



Afb. 3 Overzicht van de doekrollen en doekgeleiders vóór op de machine.

View of the spools and the sheet guids at the front of the machine.



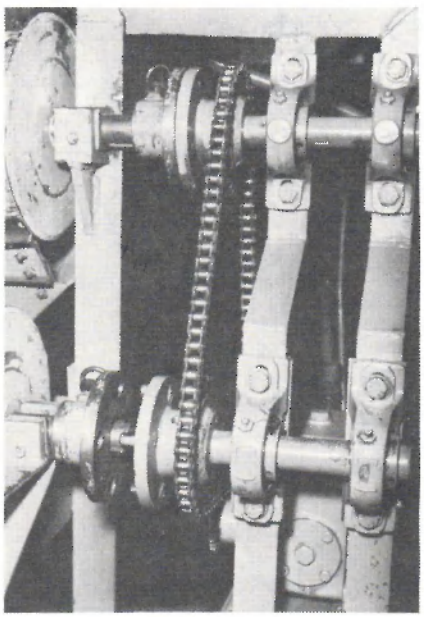
Afb. 4 Een extra olietank is aangebracht boven de bestaande olietank met aangebouwde pomp.

An extra oil tank is placed over the original tank with pomp.



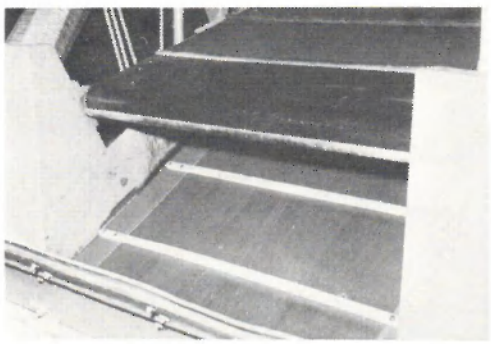
Afb. 6 De nadorser aan het werk.

The rethresher.



Afb. 5 De koppelingen tussen de doekrollen en de aandrijving (1 st. gekoppeld; 1 st. ontkoppeld).

The couplings between the spools and the drive unit (one engaged, one disengaged).



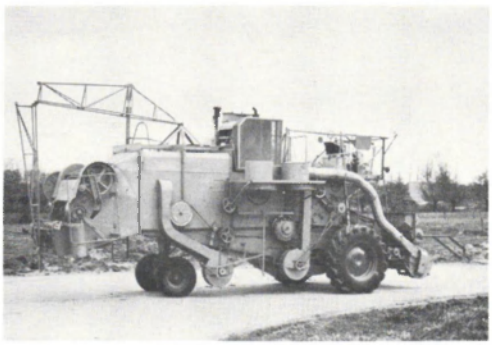
Afb. 7 De beide transportbanden die het stro naar de dorstrommel brengen.

The two feeding belts convey the straw to the threshing drum.



Afb. 8 De opzakinrichting.

The bagging device.



Afb. 9 Overzicht van de kortstro- en de graankafblazers.

View of the chopped straw- and the grain-chaff fans.



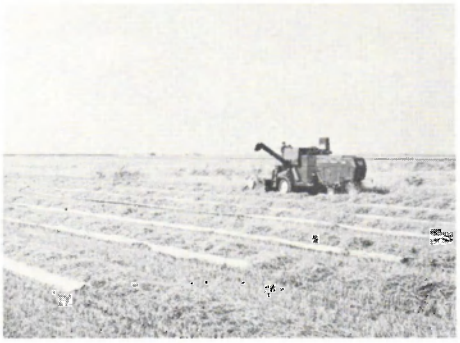
Afb. 10 Overzicht van de slede met net en de hefbok.

View of the sledge with net and crane lift.



Afb. 11 Het meten van de werkbreedte van de maaidorser met een ronde plastic buis, waarop een schaalverdeling is aangebracht. Bij het meten wordt ook gebruik gemaakt van markeerplaten, die aan de buitenzijde tegen het gewas worden geplaatst, voordat er wordt gemaaid.

Measuring the working width of the combine with yard stick made from round plastic piping. For measuring marking plates placed at the outer side against the crop prior to combine harvesting are also used.

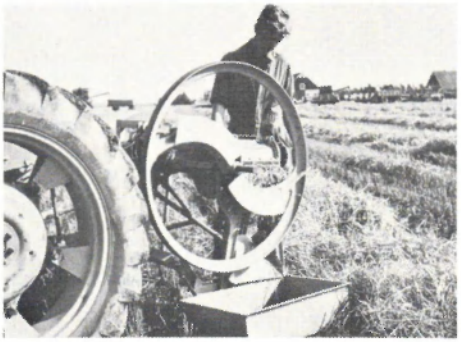


Afb. 12 Een aantal uitgerolde doeken met materiaal dat over de schudders en de zeven is gelopen. Deze doeken worden door de nadorser opgenomen om de hoeveelheid zaad van het kaf en het stro te scheiden. Het zaad wordt gewogen, waarna het verlies kan worden berekend.

A number of sheets with the threshed product that passed the straw walkers and the sieves. These sheets are taken up by the rethresher for separating the grain from chaff and straw. After weighing the grain losses can be calculated.

Afb. 13 Het snijden van een stromonster voor de vochtbepaling. Het snijden gebeurt met een omgebouwde strosnijder, die nu wordt aangedreven door de aftakas.

The cutting of a straw sample for determining the moisture content. To this end a p.t.o. driven straw-chopper is used.





Afb. 14 Het wegen van het graan op de veldweegbrug. Rechts naast de weegbrug het aanwijsinstrument.

Weighing of the grain on the field weighing bridge; on the righthand side the dial gauge.

Afb. 15 Het nemen van een graanmonster voor de bepaling van de beschadiging, de verontreiniging en het vochtgehalte. Het monster wordt genomen uit de graanstroom tijdens het lossen van de graantank.

How a grain sample is taken for assessing the degree of damage- impurity and moisture content. The sample is taken from the grainflow during the unloading the graintank.

