

# INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

Rapport 146

november 1969

Uitgebreide technische gegevens  
van elf merken maaidorsers

Ir. K. de Koning  
met medewerking van  
H.B. Leeuwerke en J. Wubbels

Dr. S. L. Mansholtlaan 12 - Wageningen

tel. 08370-3041

Rapport 146

november 1969

Uitgebreide technische gegevens  
van elf merken maaidorsers

Ir. K. de Koning  
met medewerking van  
H.B. Leeuwerke en J. Wubbels

Overneming alleen toegestaan na overleg met de schrijvers

## 1. INLEIDING

Van de maaidorsers, die in ons land worden geïmporteerd, hebben wij bij elf merken een aantal afmetingen en toerentallen gemeten. De keuze van deze merken is vrij willekeurig en betreft de door het I.L.R. beproefde machines, aangevuld met enkele interessante machines. Deze metingen zijn uitgevoerd aan één machine uit de normale serie; kleine afwijkingen van de gemeten waarden per machine zijn mogelijk. Deze afwijkingen moeten worden toegeschreven aan de normale spreiding, die bij in serie vervaardigde machines optreedt.

Het doel van de metingen is een meer exacte vergelijking van vitale maten van de machines. De technische gegevens, die door de fabrikant worden verstrekt zijn meestal summieren volgens een eigen systeem verkregen. Meestal worden daardoor gegevens geleverd, die niet zonder meer met andere merken vergelijkbaar zijn. Bij de meeste fabrikanten zijn deze vergelijkingsgegevens uiteraard wel bekend, maar deze worden niet gepubliceerd. Nu er de laatste jaren steeds meer wordt gedacht over andere dorssystemen en andere wegen om het zaad van het stro te scheiden, lijkt het nuttig om de bestaande constructies eens wat nauwkeuriger te bekijken. Het dorsen met een normale slaglijstentrommel is mogelijk nog niet de meest efficiënte weg om tot een optimaal resultaat te komen. Ook bij het dorsen van produkten die tot nu toe nog niet met de maaidorser werden verwerkt, blijkt behoefte te bestaan aan een ruimere kennis van de afmetingen en de werking van de diverse delen van de maaidorser.

In Zweden wordt gewerkt aan een trommel met rubber slaglijsten; in de Verenigde Staten van N. Amerika aan een conische dorstrommel. In Canada en de V.S. zijn ontwikkelingen aan de gang, waarbij de schudders worden vervangen door een met de as in de rijrichting opgestelde roterende cilinder. Dit separatieprincipe wordt reeds jaren toegepast bij de dorsmachines voor conservendoperwten, waar de afscheiding wordt gecombineerd met het uitdorsen. Vooral bij dit laatste afscheidingsprincipe heeft men het voordeel dat de opvoering van het toerental van de trommel direct de separatie kan beïnvloeden.

Wat de dorsinrichting betreft lijkt het ons nog twijfelachtig of er een bewerking te vinden zal zijn, waarbij op een zó efficiënte wijze en met zó weinig storing, zoveel energie is over te brengen op het te dorsen produkt.

In bijlage 3 zijn gegevens opgenomen van maten en afmetingen, die vrijwel nooit door de fabrikant worden gegeven. Het verband tussen de bruik-

baarheid van de machine en deze maten is niet eenvoudig vast te stellen, omdat dit vaak een combinatie of samenspel is tussen de delen van de machine. Voor een beter inzicht in de mogelijkheden van een bepaalde machine is een objectieve vergelijking echter wel noodzakelijk.

## 2. BESPREKING VAN DE MEETRESULTATEN

### Het maaien

Het maaigedeelte van de machine wordt gevormd door de maaibalk met de haspel. De haspel dient om een regelmatige toevoer van het gemaaide produkt naar het dorsgedeelte te verzekeren. Alle machines zijn of kunnen worden voorzien van een toerenvariator, waarmee het toerental van de haspel traploos kan worden geregeld. In het algemeen is het bereik van deze toerenvariator 1 : 2, zodat het hoogste toerental tweemaal het laagste toerental is. Bij sommige machines nog iets meer, bij andere weer wat minder. Alle machines geven de mogelijkheid om via verwisseling van kettingwielen het toerentaltraject omhoog of omlaag te brengen. De hoogste toerentallen zijn ruim voldoende voor Nederlandse omstandigheden. Met de laagste heeft men meestal meer moeilijkheden. Dit lage toerental is belangrijk voor het maaidorsen van speciale gewassen, zoals graszaad, bonen, karwij, erwten en bietenzaad. Bij deze produkten moet langzaam worden gereden, vaak met een snelheid die lager is dan 1 km/u. Bij vrijwel alle machines moet hiervoor het toerental van de haspel d.m.v. extra kettingwielen worden verlaagd.

De horizontale verstelmogelijkheid is bij alle merken aanwezig en kan meestal vanaf de zitplaats worden bediend.

### De toevoer

Wat de toevoervijzel betreft bestaat er tussen de merken een opmerkelijke eensgezindheid. De enige afwijkende diameter is van BM-Volvo, die echter bij de 1969 modellen ook een grotere vijzeldiameter heeft gekregen. Het toerental van de vijzel is bij de meeste machines te wijzigen door kettingwielen te verwisselen. Het hier gegeven toerental wordt door de importeur aangemerkt als gunstig voor onze omstandigheden. De gebruiker zal hieraan meestal geen wijzigingen doorvoeren.

Een opmerkelijk en wezenlijk constructief verschil kan worden geconstateerd bij de afstand van de voorkant van de vijzel tot de achterkant van het bewegende mes. Claas neemt hierbij een duidelijk afwijkend standpunt in, met een afstand van 31 cm. New Holland Clayson, Massey-Ferguson en Laverda zijn de andere uitersten met respectievelijk 13,9 en 11 cm. Voor het maaidorsen van bijzondere gewassen en onder moeilijke omstandigheden kan deze geringe afstand tussen vijzel en mes moeilijkheden geven, omdat dan zaad voor de maaibalk op de grond komt. Bij alle machines is de vijzel verticaal te verstellen, zodat de doorlaat onder de vijzel aan het produkt kan worden aangepast. Bij het dorsen van zwaden bijv. verdient het aanbeveling dat de vijzel hoger wordt gesteld. Drie machines hebben ook nog een verstelmogelijkheid in horizontale richting, zodat de vijzel in zijn hoogste stand ook nog enigszins naar voren kan worden geplaatst; dit geeft de mogelijkheid om de plaats van de vijzel tot de trog te optimaliseren.

De opvoerketting laat nogal wat verschillen zien, de snelheid van deze ketting varieert van 2,2 m/sec tot 3,6 m/sec. Deze verschillen zijn moeilijk te waarden. Bij de afstand tussen de lijsten zijn ook verschillen aanwezig, die echter vrij willekeurig gekozen lijken te zijn. Opmerkelijk is in de lijst (bijlage 3) de lage toevoersnelheid en de grote afstand tussen toevoer en dorsmechanisme bij de Epple Mobil. Bij de BM-Volvo wordt deze afstand overbrugd door een extra invoertrommel of strovleugel. Hier vindt reeds enige uitdorsing plaats, maar ook de toevoer naar de dorstrommel wordt hierdoor regelmatig.

#### Het dorsen

Opmerkelijk is de grote mate van eensgezindheid tussen de constructeurs betreffende de trommeldiameter. Alleen door Claas wordt hierbij een duidelijk afwijkend standpunt ingenomen met een diameter van 45 cm t.o.v. de 56 tot 61 cm bij de meeste andere merken. Deze kleinere diameter wordt, zo dit al nodig mocht zijn, gecompenseerd door een breder dorsmechanisme met een daaraan aangepaste toevoer. Het aantal slaglijsten is bij alle machines 8, uitgezonderd bij Claas, waar dit aantal evenredig met de geringere diameter van de trommel tot 6 is teruggebracht. De variatie van het toerental is bij alle machines ruim 1 : 2. Alleen de Massey-Ferguson ligt hier ver boven door inschakeling van een tandwielreductie. De verstelmogelijkheid van de mantel vertoont geen opmerkelijke verschillen. Alle machines hebben een vanaf de zitplaats te verstellen man-

telaafstand, die vóór ruimer is dan achter. Bij de Bautz Titan is de verstelmogelijkheid zo, dat het voorste en achterste deel van de mantel afzonderlijk instelbaar zijn, waardoor de maximale doorlaatruimte achter groter is dan bij andere machines.

De tweede dorstrommel bij de Ransomes heeft door de grote ruimte tussen trommel en mantel meer het karakter van een strovleugel dan van een dors-eenheid. Als extra toevoer-regulator zal het zeker niet ongunstig werken op de uitdorsing en korrelafscheiding. Wij hebben hier de benaming tweede dorstrommel van de fabrikant overgenomen, omdat hier ook een dors-mantel aanwezig is, dit in tegenstelling tot de BM-Volvo waar de extra dorstrommel meer het karakter van een toevoerorgaan heeft.

Een veel omstreden punt is het aantal mantellijsten dat nodig is voor een goede uitdorsing. Veel lijsten geeft een betere separatie, omdat dan de dorsweg ook langer moet zijn. De doorlaat tussen de lijsten is aan een minimum grens gebonden, omdat dan de openingen snel dichtsmieren bij eventueel slechte omstandigheden (vocht, onkruid, klei).

Het aantal lijsten varieert van 9 tot 14 stuks. Opmerkelijk is het grote verschil tussen de beide machines uit N. Amerika, nl. John Deere en Massey-Ferguson. De MF heeft het laagste aantal mantellijsten en de kortste dorsweg (wanneer we afzien van Claas). Ook de dorshoek is bij deze machine het kleinst. Voor het dorsen van bonen en andere gemakkelijk te beschadigen produkten is het van belang dat de doorlaatopening van de mantel zo groot mogelijk is. Bij Laverda is deze opening het grootst, terwijl NH Clayson in het midden van de mantel zijn grootste doorlaat heeft.

(Door Frenzel<sup>1)</sup> werd onderzocht hoeveel lijsten een mantel zou moeten hebben. Hij kwam in laboratoriumproeven tot 15 lijsten en een dorsweg van meer dan 60 cm. Dat de meeste maaidorsers hieraan niet voldoen wil nog niet zeggen, dat ze niet goed geconstrueerd zijn.)

In de praktijk is meestal sprake van een compromis tussen maximale uitdorsing - korrelafscheiding en het openblijven van de dorsmantel bij ongunstige omstandigheden. Duidelijk heeft men bij de Massey-Ferguson aan dit laatste een grote waarde toegekend. De korrelafscheiding kan uiteraard ook later op de schudders plaatsvinden. Wanneer dit dan nog niet voldoende is, kan nog een extra nadorsinrichting worden gemonteerd, zoals bij MF in Engeland wordt geleverd. Het openhouden van de mantel wordt bij deze machines ook onder zeer ongunstige omstandigheden gerealiseerd.

<sup>1)</sup> Frenzel, D. Die Kornabscheidung am Dreschkorb.  
Diss. Humboldt-Univ., Berlijn 1967.

Deze afwijkende opvatting bij MF wordt nog eens geïllustreerd door het ontbreken van een mantelverlenging. De schudders nemen het materiaal direct over van de dorsmantel.

De mantelverlenging heeft uiteraard dezelfde breedte als de mantel en de lengte varieert van 24 tot 50 cm. Over de wenselijkheid van dit onderdeel bestaat geen duidelijk inzicht. Bij alle machines kan dit deel worden afgedekt, zodat dan de effectieve doorlaat tot nul wordt gereduceerd. De strovleugel heeft onder meer tot taak de horizontale snelheid van het gedorste produkt af te remmen en het produkt vooraan op de schudders te krijgen. Bij Claas en BM-Volvo is het toerental van de strovleugel gekoppeld aan het toerental van de dorstrommel. De omtreksnelheid is globaal de helft tot  $\frac{3}{4}$  van de omtreksnelheid van de dorstrommel, indien het toerental van de dorstrommel is afgesteld voor het dorsen van granen.

#### De separatie

Bij dit onderwerp hebben wij ook de stenenvangoot gerangschikt. De inhoud van deze goot verschilt aanzienlijk bij de diverse merken. Voor onze omstandigheden is de inhoud van de stenenvangoot minder belangrijk, omdat wij slechts zelden te maken hebben met echte stenen. Veel belangrijker is het, dat deze goot op eenvoudige wijze is leeg te maken. Hiervoor is de plaats van belang: bijv. bij de Arbos, Laverda en Ransomes direct achter de invoervijzel. Een gemakkelijk bereikbare plaats dus. Andere merken hebben een gemakkelijk leeg te maken stenenvangoot, doordat ze kan worden afgenomen (BM-Volvo), omgeklapt (Claas), de bodem er onderuit kan (Bautz) en de bak scharnierend los kan (MF). Bij de overige merken moet de man met de hand de goot leeghalen via of voor de trommel langs. Dit is een lastig en onaangenaam werk, dat daardoor vaak wordt vergeten. Voor zaaizaadtelers is dit een bezwaar.

Bij het aantal schudders is een opmerkelijke overeenkomst. Bijna alle constructeurs vinden vier schudders het beste, uitgezonderd de grote Bautz met vijf en de MF met zes. Ook hier neemt MF een afwijkend standpunt in, omdat men schudders heeft zonder goot. Het materiaal valt direct op een bewegende terugvoorzolder, die boven de zeefkast is aangebracht.

De slag van de schudders is een punt, waarover weinig overeenstemming heerst. Deze slag varieert van 10 cm tot ruim 15 cm. Dit is dus de diameter van de cirkelvormige beweging die de schudders maken. Een grote slag zal resulteren in een snellere afvoer en dus in een dunnere laag

stro op de schudders. De activiteit van de schudders wordt voor een belangrijk deel bepaald door de slag maal het toerental. Het toerental van de schudders is evenals de slag gegeven, zodat we aan dit cijfer wel enig houvast hebben bij de vergelijking van de machines onderling. Bij Laverda kan het toerental van de schudderas worden verhoogd door de schijf aan te passen.

De krachten, die door de schudders op het uit te schudden produkt worden uitgeoefend, zijn te berekenen, omdat we kunnen stellen dat de snelheid van de schudders in de richting van de zwaartekracht per  $\frac{1}{4}$  omwenteling oploopt van 0 tot maximaal.

Deze maximale snelheid is gelijk aan de omtreksnelheid van  $10 \times \pi \times 3,5$  (slag 10 cm, toerental 3,5 omw/sec) = 110 cm/sec. Deze snelheid wordt bereikt in een  $\frac{1}{4}$  slag (1 slag,  $1/3,5$  sec;  $\frac{1}{4}$  slag,  $1/14$  sec). De versnelling over dit traject is dus  $1540 \text{ cm/sec}^2$ , dit is ruim  $1\frac{1}{2}$  maal de zwaartekracht. Bij een diameter van 15 cm en een zelfde toerental wordt de versnelling  $2260 \text{ cm/sec}^2$  of ruim 2 maal de zwaartekracht.

We hebben dit rekenvoorbeeld gegeven om aan te tonen dat een schudder, die sterk oploopt of een grote hoek maakt met het horizontale vlak, een groter uitzevend oppervlak zal hebben dan een schudder die vlak ligt, indien beide in het horizontale vlak dezelfde lengte hebben. Bij de stand van de schudders zijn de hoeken gemeten, die deze met het horizontale vlak maken. Ofwel, de hoek van de verbindingslijn tussen de beide assen met het horizontale vlak. Bij deze hoeken is ook weer een duidelijk verschil van inzicht bij de constructeurs. MF is ook hier weer afwijkend met maar twee trappen per schudder, gevoegd bij een betrekkelijk lage schudderactiviteit. Alleen Claas en BM-Volvo zijn nog lager. Deze beide laatsten hebben echter aanzienlijk steilere trappen.

Het totaal bewegend oppervlak van de schudders geeft het oppervlak, waarop de afscheiding kan plaatsvinden. Een schudder met steile trappen is hierbij dus langer dan een schudder met vlak liggende trappen, omdat het zeefoppervlak werd gemeten. Bij de schudder is de schudderdoorlaat een belangrijke factor; deze bepaalt nl. met de activiteit en de hoek, wat er door zal worden gezeefd.

De schudderdoorlaat werd verkregen door de som van het oppervlak van de openingen te nemen.

Bij de meeste schudders is een verlenging te leveren, die als een bakje aan het eind van de schudder het eventueel nog in het stro aanwezige zaad opvangt en in de machine houdt. Al het opgevangen materiaal moet



echter via de zeven worden gereinigd, zodat een machine met weinig schud-  
derverliezen wel zeefverliezen kan hebben.

### De reiniging

Het door de schudders afgescheiden materiaal moet nog van verontreinigin-  
gen worden gezuiverd. De voorbereidingsbodem heeft tot taak het te reini-  
gen materiaal klaar te maken voor de zeven.

Het zwaardere zaad komt onderop te liggen met daarboven een laag kaf en  
ander materiaal. Ook natte onkruiddelen zullen echter onderop komen en  
op de voorbereidingsbodem aankoecken. Een grote voorbereidingsbodem kan  
een gunstig effect hebben op de reiniging, indien er geen materiaal op  
aankoeckt.

Het oppervlak van de voorbereidingsbodem varieert sterk bij de verschil-  
lende merken, omdat het ook vaak een noodzakelijke overbrugging is voor  
de uitmonding van de schuddergoten en dorsmantel naar de zeefkast.

De beweging van de voorbereidingsbodem t.o.v. de zeefkast is bij vier  
merken tegengesteld en bij de overige merken gelijk, omdat ze daar één  
geheel vormen met de zeefkast. Hieraan wordt door sommige verkooporgani-  
saties een overdreven waarde toegekend.

De slag van de zeefkast is een cirkelvormige beweging. De zeefkast is nl.  
opgehangen aan twee stellen, meestal korte krukken, en wordt in beweging  
gebracht via een stootbalk en een excentriek. De beweging van de zeefkast  
is dus niet rechtlijnig. De slag wordt gemeten tussen de beide uiterste  
punten. De verschillen in slaglengte lijken niet groot, maar door het  
hoge toerental van de aandrijfjas is het aantal slagen per minuut en dus  
ook de maximale snelheid van de schudder hoog. De beweging van de zeef-  
kast is bij de meeste machines gelijk aan die van boven- en onderzeef,  
omdat ze vast met elkaar verbonden zijn.

Een afwijking op dit normale bewegingspatroon vormt de John Deere 630,  
waar de onder- en bovenzeef onafhankelijk van elkaar bewegen. De  
bovenzeef heeft hier een slag van 4,5 cm en een beweging die een hoek  
maakt van  $40^{\circ}$  met het horizontale vlak, terwijl de onderzeef bij een slag  
van 3,8 cm maar een hoek maakt van  $20^{\circ}$ . Deze vrij steile beweging van de  
bovenzeef lijkt een gunstig effect te hebben op het schoonhouden van de  
machine. Dit verschil tussen boven- en onderzeef lijkt ons nuttig, omdat  
het de mogelijkheid schept de beweging van de zeef meer aan te passen  
aan het te verwerken materiaal.

Naast de hoek van de slag is ook de hoek van zeven t.o.v. het horizon-  
tale vlak, van belang. Bij de onderzeef heeft alleen de Köla de mogelijk-

heid tot verstelling van deze hoek (die van 8 tot 10° instelbaar is). Bij andere machines ligt deze hoek tussen 0° en 8°. De hoek van de zeef kan bij zes machines worden ingesteld. Opmerkelijk is dat deze instelmogelijkheid wel wordt gegeven, maar dat aan de gebruiker wordt overgelaten hoe hij moet afstellen. Vrijwel geen gebruiker weet deze verstelmogelijkheid te gebruiken.

Van de zeven werd door ons alleen het oppervlak gemeten, omdat de vorm en de uitvoering voor de meeste machines weinig afwijken. Bij de grotere machines kan in het algemeen ook een grotere zeef worden gemonteerd. De rondgatzeven zijn in het algemeen gelijk aan elkaar. De instelbare zeven, die soms ook voor onderzeef worden gebruikt, zijn meestal van een zelfde fabrikaat of licentiebouw van de Patterson zeef of de Graepel Z XXII. Bij de Epple Mobil zijn de niet verstelbare zeven tweedelig, zodat ze gemakkelijker hanteerbaar zijn.

De ventilator levert de luchtstroom door de zeefkast, die voor de verwijdering van kaf zorgt. Opvallend is, dat bij drie vanouds bekende merken (nog) geen toerenvariator in de aandrijving van deze ventilator is gebouwd (BM-Volvo, Claas en Ransomes).

Ransomes heeft weliswaar verstelmogelijkheid in een aantal toerentaltrappen, maar geen direct instelbare traploze regeling.

### Het zaadtransport

Van de vijzels werden de afmetingen en het toerental gemeten. Hieruit werd de theoretische capaciteit berekend. Hoewel deze waarde geen direct inzicht geeft in de werkelijke capaciteit, kan hieruit worden vastgesteld of ze ruim of krap bemeten zijn. Bij John Deere en Köla zijn de zaad- en retourvijzel wel erg aan de ruime kant. Bij de tank- en losvijzel staan NH-Clayson en EM-Volvo bovenaan.

De tankvijzel moet altijd kleiner zijn dan de losvijzel, omdat het zaad anders teveel wordt opgeduwd.

## SAMENVATTING

In dit overzicht hebben wij getracht een aantal technische gegevens van de maaidorsers te vergelijken. Een vergelijking zal echter altijd moeilijk blijven, omdat deze gegevens moeten worden gezien in samenhang met andere gegevens.

Meestal is een bepaalde constructie een gevolg van een compromis, dat noodzakelijk was om de machine aan zoveel mogelijk omstandigheden aan te passen. Bij het ene merk ligt de nadruk meer op dit deel, het andere merk legt de nadruk weer anders. Bij dit alles komt nog dat de omstandigheden, waaronder de maaidorser in Nederland moet werken, zeker niet representatief zijn voor de omstandigheden over de gehele wereld. (De meeste maaidorserfabrikanten produceren voor een wereldmarkt.)

Voor de Nederlandse omstandigheden is het zonder meer niet mogelijk om exacte en algemeen geldende eisen te stellen aan de verschillende delen van de machine. Die eisen hangen nl. af van de produkten, die door de machine moeten worden verwerkt. We hebben berekend, dat dit aantal in ons land boven de 50 ligt.

In ons overzicht hebben wij getracht een inzicht te geven in de sterke en zwakke punten van de diverse merken. Wij pretenderen hiermee zeker geen volledigheid, maar geven een basis tot een exacter vergelijking tussen de merken.

Bijlage 1 Namen en adressen van de importeurs van de gemeten maaidorsers.

Merk	Naam	Adres	Telefoon	Plaats
Arbos	Cebeco	Eesveenseweg 9-15 Postbus 19	05210-3341	Steenwijk
Bautz	N.V.Kon.Handelmij Wed.J.C.Massee en Zn	Willemsvaart 16 Postbus 149	05200-14141	Zwolle
B.M.Volvo	Kuiken Landbouw- machines N.V.	Nagelerstraat 51 Postbus 3	05270-4141	Emmeloord
Claas	L.J. Dubèl (=fabrieksvert.)	Graaf Willemlaan 15 Postbus 38	01858-3378	Hendrik Ido Ambacht
	Importeurs zijn:			
	Gebr. Bakker	Nieuwstraat 2	05956-212	Ulrum
	Greve N.V.	Meeuwkant 12	05270-3836	Emmeloord
	P.Heesters en Zn N.V.	Driehoeven 26	04107-441	Haaren (N.Br.)
	Heesters-Roosendaal N.V.	Spoorstraat 79	01650-36652	Roosendaal
	J.M. Houben N.V.	Heesbergstr. 8	04440-14242	Heerlen
	Fa. van Kalmhout en van Niel	Marktpllein 19	02503-6143	Hoofddorp
	Kamps, de Wild en Co	Brugweg 25	08302-5341	Velp(Gld.)
		Kalkovenstr. 1	05280-3553	Hoogeveen
	W.Schipper en Zn N.V.	v.Heemskerckstr. 10	01100-6410	Goes
	A.H. Steenberg N.V.	Boomdijk 1	01864-223	Klaaswaal
	Steenbergen-Dronten N.V.	De Oost	03210-2324	Dronten
Epple-Mobil	Lindeteves-Jacoberg N.V.	Deventerweg 9	03410-2754	Hardewijk
John Deere	Louis Nagel en Co N.V.	P.Calandweg 2 Postbus 182	085-435941	Arnhem
Ködel & Böhm (Köla)	P. Prins	Aert Heymlaan 29	04100-31238	Vught
Laverda	J.Leonard Lang's Auto- mobielbedrijven	Europaweg 212	05760-33535	Apeldoorn
Massey- Ferguson	Brinkmann en Nie- meyer N.V.	Pollaan 50	05750-6651	Zutphen
New Holland Clayson	G.W. van Driel en van Dorsten N.V.	Stationsweg 17 Postbus 1	02503-7041	Hoofddorp
Ransomes	Landré en Glinder- man N.V.	Visseringweg 40 Postbus 187	020-924911	Diemen

## Bijlage 2 HOE WERD GEMETEN ?

### Haspel

Onder de maximale hoogteverstelling van de haspel wordt verstaan: het verschil tussen de hoogste en laagste stand, gemeten t.o.v. de grond, wanneer de haspel in z'n voorste stand (wz. zover mogelijk van de machine af) staat.

De minimale hoogteverstelling wordt gemeten op dezelfde manier, echter met dit verschil dat de haspel nu in z'n achterste stand staat.

De horizontale verstelling is de mogelijkheid om de haspel naar voren en naar achteren te brengen.

Voor het toerental is het hoogste en het laagste toerental opgemeten. De diameter van de haspel is gemeten bij de draagbalken van de tanden. De laagste omtreksnelheid is de omtreksnelheid van de haspel bij het laagst gemeten toerental. Het wordt berekend door het toerental te vermenigvuldigen met  $\pi$  maal de diameter van de haspel. Wanneer het toerental is opgegeven in omwentelingen per minuut en de diameter in meters, dan kan men de uitkomst vermenigvuldigen met  $\frac{60}{1000}$  om de omtreksnelheid te verkrijgen in kilometers per uur.

In formule: omtreksnelheid = toerental  $\times \pi$  diameter  $\times \frac{60}{1000} = y$  km/h. De omtreksnelheid kan worden veranderd door het toerental te variëren, hetzij hydraulisch hetzij mechanisch. Met behulp van bijgeleverde tandwielen of schijven kan het variatietraject worden gewijzigd, de verhouding tussen hoogste en laagste omtreksnelheid blijft echter gelijk.

### Invoervijzel

De diameter van de vijzelas werd berekend door de omtrek te delen door  $\pi$ ; diameter =  $\frac{\text{omtrek}}{\pi}$ .

Dit is dus de diameter van de vijzel zónder pennen en zónder spiraal.

De spoed is de afstand tussen twee opeenvolgende spiralen.

De hoogte van de spoed is de afstand van de bovenste rand van de spiraal tot de vijzelas.

Om de afstand van de voorkant van de spoed tot de achterkant van het bewegende mes te meten, wordt een loodlijn neergelaten uit het voorste punt van de spoed op de vijzeltrog. De afstand van dit punt op de vijzeltrog tot de achterkant van het bewegende mes wordt gemeten.

De verstelmogelijkheid van de invoervijzel geeft de afstand aan, waarover men de vijzel kan verstellen. Bij alle gemeten machines is er een traploze verstelling in verticale richting mogelijk, behalve bij de

Bautz Titan, waar de verstelling in twee trappen gaat. Slechts bij enkele machines (in de lijst aangegeven) kon de vijzel naar voren of naar achteren worden geplaatst (horizontaal). Voor de afstand vijzel/achterkant bewegend mes zijn hier de beide uiterste waarden gegeven.

### Opvoerketting

De snelheid van de opvoerketting werd berekend uit het aantal tanden op het kettingwiel, dat de ketting aandrijft; het toerental van dit kettingwiel; het aantal schakels tussen een bepaalde afstand, bijv. tussen twee lijsten. De afstand tussen de lijsten werd gemeten, het toerental werd gemeten en het aantal tanden en schakels geteld. De afstand tussen de lijsten is uitgedrukt in cm en het toerental in omwentelingen per minuut met de factor  $\frac{1}{60 \times 100}$  gecorrigeerd om de snelheid uit te drukken in meters per seconde.

In formule:

$$\text{snelheid in m/sec} = \text{aantal tanden} \times \frac{\text{afstand tussen 2 lijsten}}{\text{aantal schakels tussen 2 lijsten}} \times$$

$$\frac{1}{60 \times 100}$$

$$v = t \times \frac{a}{s} \times n \times \frac{1}{6000}$$

De breedte van de opvoerketting is de afstand tussen de twee buitenste punten van de lijsten.

De afstand tussen de trommellijst en kettinglijst wordt gemeten, wanneer de lijst van de opvoerketting tegenover een trommellijst staat.

Daar de BM-Volvo tussen de opvoerketting en de dorstrommel een strovleugel heeft, is de hier gemeten afstand groter dan bij de andere machines.

### Trommel

De diameter en de breedte van de trommel zijn gemakkelijk te meten, terwijl het aantal slaglijsten wordt geteld. Voor het toerental van de trommel werd het laagste en het hoogste gemeten. Hierbij draait de motor telkens op vol toerental.

### Mantel

De mantelverstelling is de ruimte, die ontstaat tussen de slaglijst en de mantellijst, wanneer de mantel wordt versteld.

Wanneer de mantel in zijn wijdsten stand staat, is de verstelling maximaal en wordt de ruimte gemeten, die ontstaat achter tussen de laatste mantellijst en de daarboven draaiende slaglijst van de trommel en vóór tussen de eerste mantellijst en de daarboven draaiende slaglijst. Wanneer

de mantel in zijn nauwste stand staat is de verstelling minimaal. Ook nu wordt weer de ruimte gemeten tussen slaglijst en achterste en voorste mantellijst.

Door verandering van <sup>de</sup> verhouding tussen de ruimte voor en achter zijn de maximale en minimale verstelling te wijzigen. Deze verstelling blijft echter meestal achterwege. Tijdens het gebruik van de machine in het veld moet met de gemeten waarden worden gewerkt.

Het aantal mantellijsten kan worden geteld. De eerste en laatste lijst worden meegeteld.

De dorsweg is de lengte van de mantel, waarover wordt gedorst, dus vanaf het begin van de eerste mantellijst tot en met het eind van de laatste mantellijst.

De dorsweg werd bij de meeste machines op twee manieren verkregen:

- a. door de lengte rechtstreeks te meten;
- b. door de som te nemen van de afstanden tussen de mantellijsten en de dikte van de mantellijsten.

De oppervlakte van de mantel is het produkt van de breedte van de mantel en de dorsweg.

De effectieve doorlaat wordt verkregen door de oppervlakte van de mantel te verminderen met de dikte van alle manteldraden en -lijsten.

In formule weergegeven kan men de doorlaat als volgt definiëren:

effectieve doorlaat: = (dorsweg - aantal mantellijsten x dikte mantellijsten) x [ breedte v.d. mantel - { (aantal manteldraden x dikte) + (aantal dikke manteldraden x dikte) + (aantal wandlijsten x dikte) } ]

$$\text{e.d.} = \{ l - (m \times d) \} + \{ b - (m_{\text{dr}} \times d) + (w \times d) \}$$

e.d. = effectieve doorlaat

l = lengte (dorsweg) van de mantel

m = aantal mantellijsten

d = dikte

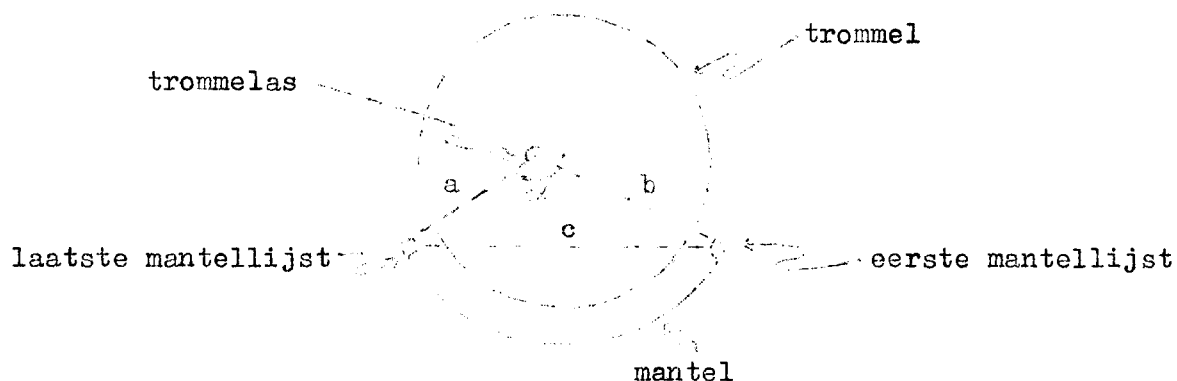
b = breedte van de mantel

$m_{\text{dr}}$  = aantal manteldraden

w = wandlijst

Onder de dorshoek wordt verstaan de hoek waarover gedorst wordt, de hoek tussen de denkbeeldige lijnen van voorste en achterste mantellijst tot het middelpunt van de trommelas.

De dorshoek wordt gemeten in de nauwste en wijdste stand van de mantel.



$$\cos \alpha \text{ (dorshoek)} = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2 ab}$$

### Mantelverlenging

Voor de afmetingen van de mantelverlenging worden de lengte en de breedte, van wand tot wand, gemeten.

Om de effectieve doorlaat te krijgen wordt de bruto-oppervlakte vermindert met het aantal pennen x de dikte van deze pennen.

De vorm van de mantelverlenging is verschillend bij de diverse machines. De Epple Mobil wijkt wel het meest af door de extra dorseenheid, die deze mantelverlenging vormt met de hierboven liggende strovleugel, die bij deze machine de vorm heeft van een gesloten trommel.

### Strovleugel

De diameter van de strovleugel werd berekend door de omtrek te meten en te delen door  $\pi$ .  $d = \frac{\text{omtrek}}{\pi}$

### Stenenvanggoot

De plaats van de stenenvanggoot is bij vele merken maaidorsers verschillend. Deze plaatsing bepaalt of de stenenvanggoot gemakkelijk is leeg te maken. Wanneer hij achter de vijzel onder de toevoerketting is geplaatst, kan hij gemakkelijk met de hand worden leeggemaakt. Zit de stenenvanggoot vóór de dorsmantel, dan is toegang van boven meestal moeilijk, omdat de trommel vaak de toegang bemoeilijkt. Bij enkele merken is dit probleem opgelost door de stenenvanggoot vanonder het platform te ledigen.

### Schudders

De slag van de schudders is tweemaal de straal van de cirkel, die de krukas maakt. De slag werd gemeten door de cirkelvormige beweging af te tekenen op de binnenwand van de maaidorser, aan het eind van de schudder.



Onder de hoek van de slag wordt verstaan: de hoek die de verbindingslijn tussen de 2 schudderassen maakt met het horizontale vlak. Deze kan direct worden gemeten met behulp van een hoekmeter of indirect door de afstand tussen de 2 schudderassen te meten, en het hoogste verschil tussen de 2 assen.

Deze laatste methode geeft dan met behulp van de goniometrische formule de hoek  $\alpha$  van de schudders.

$$\sin \alpha = \frac{\text{hoogteverschil tussen de beide assen}}{\text{afstand tussen de assen in het horizontale vlak gemeten}}$$

De hoeken, die de trappen maken t.o.v. de horizontaal, zijn gemeten met de hoekmeter (t.o.v. het horizontale vlak).

Het totaal bewegend oppervlak is de bruto-oppervlakte, die beweegt, dus: aantal schudders maal de lengte van de schudder maal de breedte van de schudder, waarin de lengte van de schudder de som is van de lengtes van de bovenkanten van de trappen.

De breedte werd gemeten van kam tot kam.

De doorlaat is het produkt van het aantal openingen bovenop de trappen en de afmetingen van deze openingen.

De maximale schudderverlenging is de maximale vergroting in het oppervlak, die men kan krijgen bij de schudders.

#### Vorbereidingsbodem

De oppervlakte van de voorbereidingsbodem is het produkt van lengte, gemeten tot aan de - meestal aanwezige- pennen, en de totale breedte.

De beweging van de voorbereidingsbodem en de zeefkast is niet bij alle merken maaidorsers hetzelfde. Bij enkele merken is de voorbereidingsbodem vast verbonden met de zeefkast en maken beide delen een beweging in dezelfde richting, terwijl bij andere merken de bewegingsrichting tegengesteld is.

Bij de Ransomes Cavalier is de voorbereidingsbodem verbonden met de bovenzeef door middel van een cascadezeef. De oppervlakte hiervan is de lengte maal de breedte.

#### Zeefkast

De slag van de zeefkast is de maximale beweging, die de zeefkast kan maken. Door de vrij lange armen, waaraan de zeefkast is opgehangen en de naar verhouding kleine slag, kan de in feite samengestelde cirkelboog rechtlijnig worden afgetekend op de wand van de maaidorser, wanneer de zeefkast van voren naar achteren wordt bewogen.

Met de hoekmeter is van de ontstane kromme lijn de hoek te meten. In de meeste gevallen liggen de boven- en onderzeef vast in een zeefkast en maken dus dezelfde slag.

Bij de John Deere 630 zijn de boven- en onderzeef ieder afzonderlijk opgehangen en maken niet dezelfde beweging; zowel de slag als de hoek van de slag verschilt.

De hoek van de onder- en bovenzeef wordt gemeten door de hoekmeter op de onder- resp. bovenzeef te leggen.

Voor de oppervlakte van de zeven en de zeefverlenging werden de buitenmaten gemeten van de lengte en de breedte.

### Vijzels

Onder de theoretische capaciteit van de vijzel wordt verstaan de hoeveelheid zaad, die door de vijzel per tijdseenheid kan worden afgevoerd, indien men aanneemt dat de motor op volle toeren draait en de vijzel volledig is gevuld.

In de praktijk zal deze capaciteit niet worden bereikt, daar de vijzels niet altijd volledig gevuld zijn, en het volle toerental tijdens het maaidorsen niet altijd zal worden bereikt.

Om de theoretische capaciteit te berekenen, werden de spoed van de vijzel, de dikte van de vijzelas, de hoogte van de spoed en het toerental van de vijzel gemeten.

Indien we de straal van de as  $r$ , en de hoogte van de spoed + de straal van de as  $R$  noemen, dan is de theoretische capaciteit van de vijzel:

$\pi \times (R^2 - r^2) \times \text{spoed van de vijzel} \times \text{toeren van de vijzel.}$

Theoretische vijzelcap. =  $\pi \times (R^2 - r^2) \times s \times n$

