

INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

Rapport 145

oktober 1969

Verslag van een onderzoek van brede Molcon
kooiwielen over de trekkerbanden

J. van Maanen

Dr. S. L. Mansholtlaan 12 - Wageningen

tel. 08370-3041

2094

27

2287162

Rapport 145

oktober 1969

Verslag van een onderzoek van brede Molcon
koolwielen over de trekkerbanden

J. van Maanen

Overneming alleen toegestaan na overleg met de schrijver

2287162

Inleiding

Om de insporing van trekkerbanden zoveel mogelijk te beperken worden kooiwielen gebruikt. Algemeen komt de uitvoering voor, waarbij de kooiwielen naast de trekkerbanden worden gemonteerd. Het bezwaar hiervan is, dat de trekkerbanden dan veelal toch nog een aaneengesloten spoor achterlaten, ook al is de diameter van de kooiwielen enkele centimeters groter dan de trekkerbanden. Gunstiger lijkende sporen worden verkregen wanneer de trekkerbanden worden vervangen door brede kooiwielen.

Het wisselen van banden en kooiwielen vraagt aanzienlijk meer tijd en gereedschap dan het monteren van kooiwielen met snelsluiting naast de banden. Mede om de montage te vereenvoudigen is de firma Molcon N.V. te Heinkenszand er toe overgegaan om zeer brede kooiwielen, met een dusdanige diameter dat ze over de banden kunnen worden aangebracht, te fabriceren. Ook voor de trekkervoorbanden worden soortgelijke kooiwielen gemaakt. Om een nader inzicht te krijgen in het gebruik van dit soort kooiwielen werd door de firma Molcon aan het I.L.R. een compleet stel kooiwielen voor onderzoek ter beschikking gesteld.

Technische beschrijving

Op ons verzoek werd een stel kooiwielen voor een Nuffield 460 aangeboden. Deze trekker was achter met normale opcenter banden, maat 11-36, uitgerust en voor met 6.00-16 banden.

Elk kooi wiel voor de achterwielen (afb. 1) is opgebouwd uit drie ringen waartussen schuin op de rijrichting buizen zijn gelast. De cirkel, gevormd door de draagbuizen, is iets groter dan die van de ringen. Voor bevestiging aan de trekkerwielen moeten drie nokken worden gelast in de trekkerbandvelg. Door het verdraaien van een schroefspil in het kooi wiel worden drie armen axiaal naar buiten bewogen. De uiteinden van de armen zetten zich vast in de velg gelaste nokken.

Afmetingen: van de ringen: plat 50 x 10 mm

buitendiameter 1570 mm

van de buizen: diameter 44 mm

aantal per wiel 18 x 2

gemiddelde lengte \pm 480 mm

hoek t.o.v. rijrichting \pm 52°

loodrechte tussenruimte 160-170 mm

beschrijvende cirkeldiameter 1570 + 2 x 25 = 1620 mm.

algemeen: breedte 775 mm
loodrechte afstand binnenste ring tot vastzetnok
29 cm
vrije ruimte tussen de kooiwielen bij een banden-
spoorbreedte van 136,5 cm, 99 cm
gewicht 154 kg.

De kooiwielen om de voorwielen (afb. 2) zijn opgebouwd uit twee ringen met daartussen gelaste, schuinliggende, buizen. De bevestiging vindt op dezelfde manier plaats als bij de achterwielen.

Afmetingen: van de ringen: plat 38 x 3 mm
buitendiameter 830 mm
van de buizen: diameter 42 mm
aantal per wiel 13
gemiddelde lengte 325 mm
hoek t.o.v. rijrichting 52°
loodrechte tussenruimte 110-120 mm
beschrijvende cirkeldiameter 830 + 2 x 15 mm
algemeen : breedte 277 mm (draagvlak)
loodrechte afstand binnenste ring tot vastzetnok
175 mm
gewicht 42,3 kg.

Montage

De drie per wiel meegeleverde bevestigingsnokken moeten in de velg worden gelast. Men dient zich vooraf wel te realiseren aan welke kant van de velg de nokjes moeten komen, omdat bij de veel toegepaste methode van spoorbreedteverstelling door velg en schijf anders te monteren, de helft van de spoorbreedte verstelmogelijkheden vervalt wanneer kooiwielen moeten worden gebruikt. De ruimte tussen de band en het kooi wiel is zeer beperkt; het is daarom dan ook niet mogelijk om door heen en weer te wrikken het kooi wiel op de juiste plaats te brengen. Het aan te brengen kooi wiel moet dus zonder wrikken horizontaal worden verschoven en afhankelijk van de ruwheid van de bodem is dit vaak door één man moeilijk uitvoerbaar.

Bij het aanbrengen van het eerste kooi wiel staat de trekker aan één kant hoger en dus het trekkerwiel scheef, gelijktijdig met het plaatsen van de bevestigingsarmen in de nokken is een hoogteverstelling van de trekker noodzakelijk.

Voor veel trekkers met omgebogen spatborden zal het noodzakelijk zijn de spatborden te verhogen, of zoals het bij de Nuffield kon worden verwezenlijkt, door ze schuin te stellen. Dit kon worden bereikt door het leggen van plaatjes tussen de achteras en het spatbord.

De kooiwielen om de voorwielen konden niet zondermeer worden aangebracht. De oorzaak hiervan was dat de centrale spanbout te ver naar de wielas was geplaatst. Door de voorwielen om te draaien (het verschil in bolling van de schijf bedroeg 2,5 cm) en door de spanbout 2 cm (is maximaal) in te korten, kon het kooi wiel om het voorwiel worden aangebracht. Er was nu bij het gemonteerde kooi wiel $\pm 1,5$ cm ruimte tussen de dop van de wielas en de moer van de spanbout. Bij veel trekkers steekt de wioldop van de voorwielas verder naar buiten; het is daarom beter om de centrale spaninrichting ± 5 cm naar buiten te brengen, met instandhouding van de plaats van de axiaal bewegende bevestigingsklauwen.

Het monteren van de voorkooiwielen is door de veel geringere afmetingen en lager gewicht eenvoudig.

De spaninrichting van de voorkooiwielen wordt versteld door een losse speciale sleutel. De bek (schroevendraaiersmodel) van 23 x 5 mm is te zwak en werkt zich uit de gleuf van de bout. Door het oplassen van bijv. een 32 mm moer, zou de verstelling doelmatiger zijn.

Praktijkonderzoek

Op de "Oostwaardhoeve", het proefbedrijf van het I.L.R., werden de kooiwielen in de praktijk gebruikt. De volgende ervaringen werden opgedaan. De besturing van de trekker wordt door de kooiwielen van de voorwielen niet merkbaar in ongunstige zin beïnvloed. De ruimte tussen de banden en de kooiwielen (zowel voor als achter) wordt met losse droge grond opgevuld. Deze grond wordt tijdens het rijden meegenomen en bevordert in sterke mate het stuiven (afb. 3). Voor de trekkerbestuurder is de opgeworpen grond van de voorwielen het meest hinderlijk.

De gewalste ringen werken bij het rijden over gewassen het afsnijden van planten en plantendelen in de hand.

Door de grote breedte hebben de kooiwielen een groot draagvlak en hierdoor een geringe bodemdruk. In vergelijking met brede kooiwielen zonder banden is het gewicht van de gemonteerd blijvende wielen met banden nadelig. Het gewicht van deze wielen is $2 \times 140 \text{ kg} = 280 \text{ kg}$, hetgeen 15-20% van de totale wieldruk uitmaakt.

Tijdens het wisselen van deze kooiwielen moet het trekkerwiel los van de grond zijn. Het is mogelijk om dit zonder krik door de hefinrichting van de trekker te laten doen.

Met een driehoekige steun onder één van de trekarmen kan de trekker zich met een achterwiel opheffen. In de praktijk zal het echter veel voorkomen dat er een aanbouwwerktuig in de hefinrichting hangt. In de meeste gevallen zal er dan te weinig hefkracht over zijn om tevens de trekker met kooiwielen te kunnen heffen. De Nuffield met een in goede staat verkerende hefinrichting kon niet zoveel hefkracht leveren, dat de trekker zich aan één kant optilde met een aanbouwcultivator. Het voordeel om zonder krik te werken vervalst wanneer eerst het werktuig moet worden afgekoppeld.

Trekkrachtmetingen

Om de constructie van de kooiwielen te testen en om te weten of de kooiwielen een verandering aan trekkracht geven, werden op een perceel zandgrond (kavel A17) van de "Oostwaardhoeve" trekkrachtmetingen gedaan. De droge zandgrond was enige weken te voren geploegd. Het perceel werd in twee stukken verdeeld, waarop een verschillende bewerking werd uitgevoerd om losse en vaste grond te verkrijgen. Door een diepe bewerking in dwarsrichting met een veertandcultivator werd 12 cm zeer losse grond verkregen. Het andere gedeelte van het perceel werd zesmaal in dwarsrichting bereiden met een trekker met kooiwielen en een vijfdelige cambridgerol. Door het rijden volgens een bepaald patroon was de grond eenmaal volledig door de kooiwielen en zesmaal door de rol aangedrukt. De hierdoor ontstane vaste grond had een 2 cm dikke lossere toplaag.

In de proef werden vergeleken:

1. Molcon kooiwielen met daarin complete trekkerwielen met laagkammige 11-36 Firestone banden (dwarse nok).
2. Kooiwielen naast 11-36 Vredestein Power Grip banden.

Afmetingen kooiwielen: breedte 43 cm

diameter 145 cm

∅ schuinliggende buizen 5 cm

loodrechte afstand v.d. buizen 15,5 cm.

3. 11-36 Firestone banden (zie 1).
4. 11-36 Vredestein Power Grip banden (zie 2).

De metingen werden uitgevoerd met een Fordson (EIADDN). De statische achterasbelasting bedroeg 1518 kg, die van de vooras 926 kg. De banden hadden een spanning van 1,0 ato. De rijnsnelheid bij 0% slip was 3,3 km/u. De aanspanning van de trekker aan de trekkrachtmeter had een hoogte van 40 cm.

In de grafieken 1 en 2 zijn de resultaten van de metingen weergegeven.

Men dient er van uit te gaan dat kooiwielen tijdens de grondbewerking zeker niet meer dan 25% wielslip mogen hebben.

In de voor de praktijk het belangrijkste gebied (< 25% wielslip) geven de beide kooiwieluitvoeringen op de losse grond een minder gunstig beeld, (grafiek 1) waarbij de Molcon kooiwielen de minste trekkracht ontwikkelen. Bij het hogere percentage wielslip geven de kooiwielen een iets grotere trekkracht. Deze grotere trekkracht is over het algemeen niet in overeenstemming met het door de kooiwielen vergrote achteras-gewicht. Bij 60% wielslip is de trekkrachtcoëfficiënt (trekkracht gedeeld door achteras-gewicht) nagenoeg gelijk.

Op de vaste grond is de trekkracht van de Molcon wielen belangrijk minder, (grafiek 2).

Conclusie

De constructie en de bevestiging van de Molcon kooiwielen over de banden zijn goed.

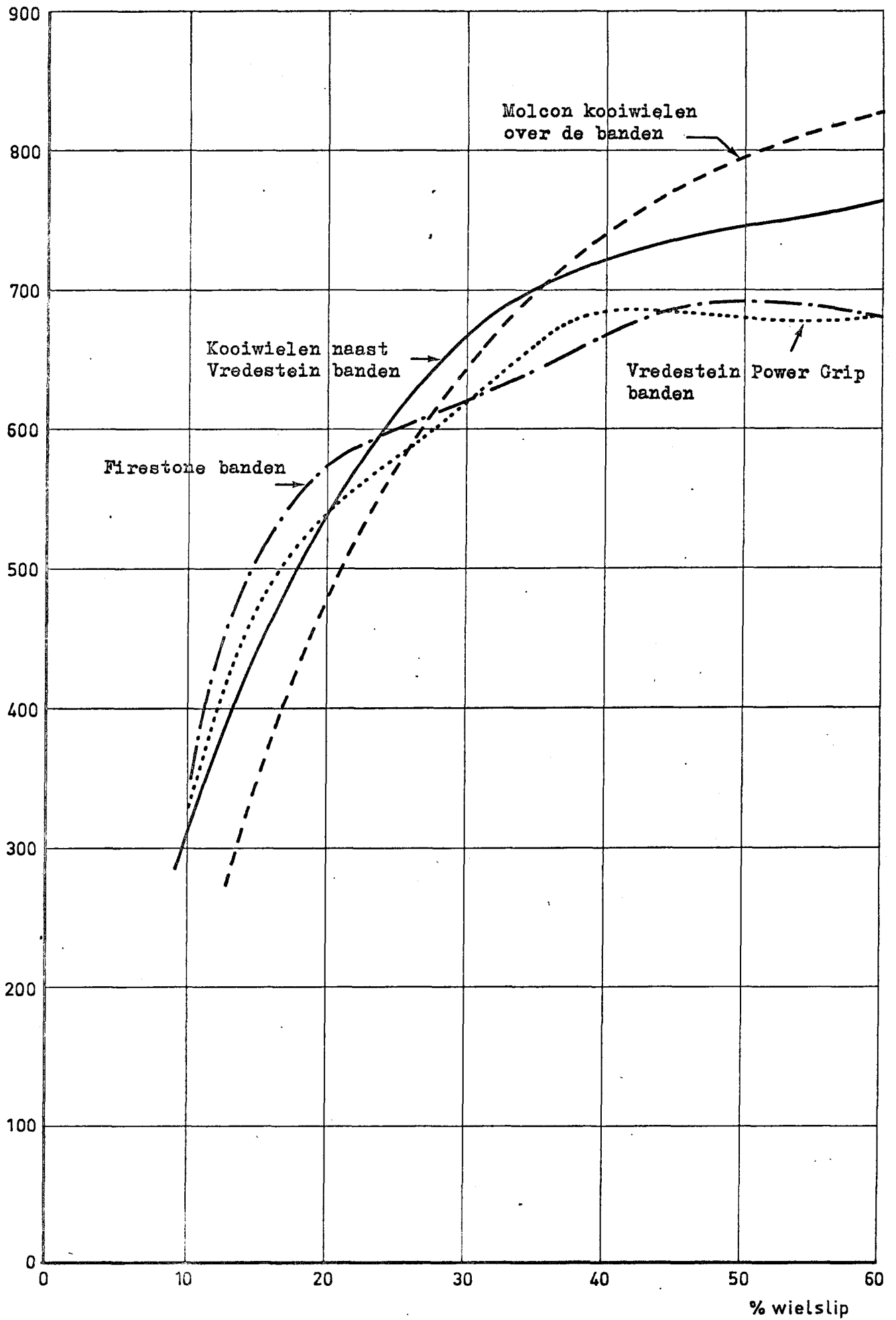
Het monteren van de kooiwielen lijkt eenvoudig, maar is door één persoon moeilijk uitvoerbaar en zeker niet gemakkelijker dan het vervangen van complete wielen door kooiwielen.

Het stuiven wordt door het meenemen van grond sterk bevorderd.

Gezien de eis om bij het gebruik van kooiwielen een geringere of verdeelde bodemdruk te krijgen, verdienen brede kooiwielen zonder banden meer aandacht dan kooiwielen om de gemonteerde blijvende banden.

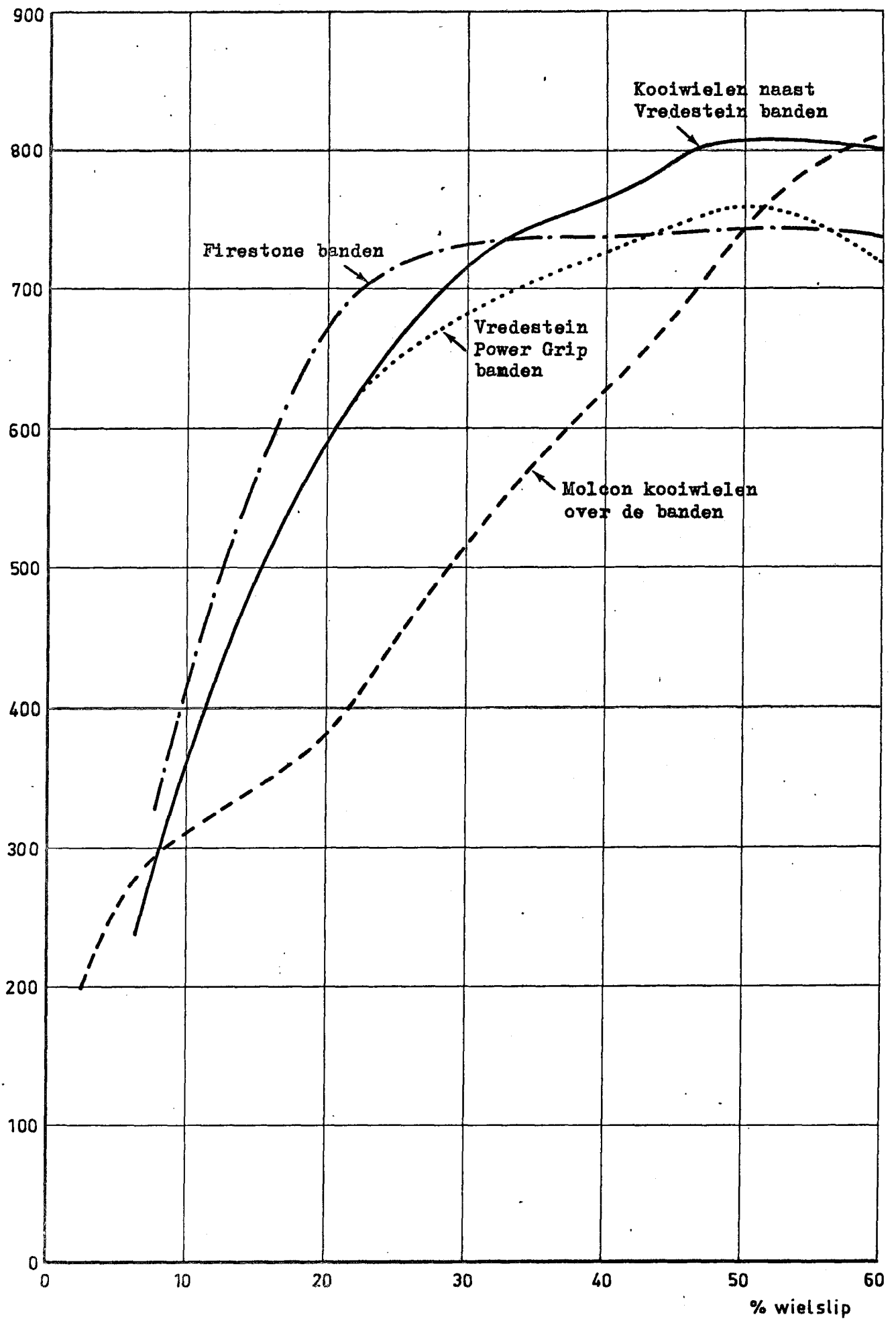
De trekkracht van een trekker wordt door de Molcon kooiwielen op zandgrond verminderd.

kg trekkracht



grafiek 1

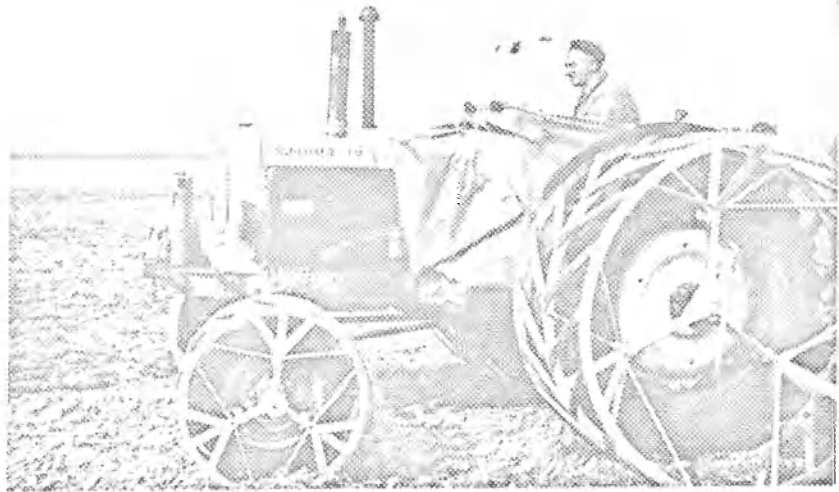
kg trekkracht



grafiek 2



afb. 1 Gemonteerd kooiwielen om de achterband van de trekker



afb. 2 Alle trekkerwielen voorzien van kooiwielen



afb. 3 De meegenomen grond bevordert het stuiven