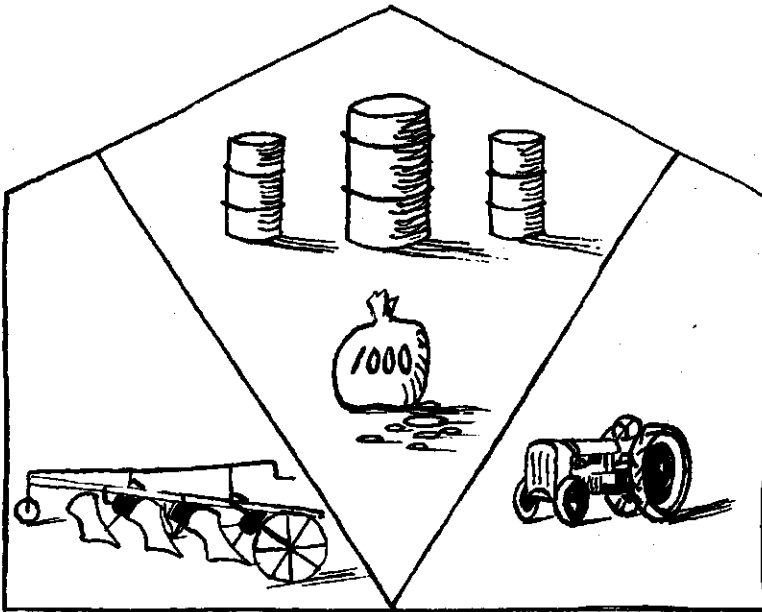


ECONOMISCHE MEDEDELINGEN

No. 26



OVER TREKKRACHT EN TREKKRACHTBEHOEFTE  
OP AKKERBOUWBEDRIJVEN



UW-ECONOMISCH INSTITUUT

L2  
26  
A



OVER TREKKRACHT EN TREKKRACHTBEHOEFTE  
OP AKKERBOUWBEDRIJVEN

DOOR  
P. P. WIJK

APRIL 1958



A

AFDELING BEDRIJFSECONOMISCH ONDERZOEK  
IN DE LANDBOUW

244371

## INHOUD

	blz.
<i>Inleiding</i> . . . . .	7
<i>Hoofdstuk I. Vergelijking van de beschikbare arbeid bij het ploegen op verschillende bedrijven</i> . . . . .	9
<i>Hoofdstuk II. Berekening van het beschikbare en gebruikte vermogen</i> . . . . .	12
<i>Hoofdstuk III. Brandstofverbruik en kostenvergelijking</i> . . . .	17
a. Het brandstofverbruik bij verschillende belastingen van de trekker;	
b. Invoer van petroleum- en dieseltrekkers in Nederland;	
c. Vergelijking van petroleum- en dieseltrekkers	
<i>Hoofdstuk IV. Enige punten, waarop gelet moet worden bij aankoop van een trekker</i> . . . . .	25
<i>Hoofdstuk V. Slotopmerkingen</i> . . . . .	27
<i>Bijlage I. Ploeguren per ha</i> . . . . .	29
<i>Bijlage II. Berekende trekkracht in pk's</i> . . . . .	30

## WOORD VOORAF

In deze tijd, waarin de begrippen motorisatie en mechanisatie in het middelpunt van de belangstelling staan en waarin regelmatig wordt aangedrongen op verhoging van de arbeidsproduktiviteit, is voor de landbouwer de vraag welke trekker zal worden aangeschaft zeer belangrijk.

In trekkers toch komt een grote verscheidenheid voor, niet alleen wat het maximumvermogen, maar evenzo wat de technische uitrusting betreft, terwijl de prijzen ook aanmerkelijk uiteenlopen.

In deze publikatie wordt op dit onderwerp ingegaan. Er is vooral getracht de koper van een trekker erop te wijzen dat het zeer belangrijk is, alvorens tot aanschaffing over te gaan, ernstig de vraag onder de ogen te zien welke werkzaamheden de trekker in de toekomst zal moeten verrichten.

Met de keuze van de trekker alleen is de boer er echter niet. Van niet te onderschatten betekenis is dat de noodzakelijke combinaties van de trekker met de verschillende hierbij te gebruiken werktuigen op economische wijze tot stand kunnen komen.

Vandaar ook de titel „Over trekkracht en trekkrachtbehoefte op akkerbouwbedrijven”.

Hoewel de eisen die de boeren op weide- en gemengde bedrijven aan een trekker stellen gedeeltelijk afwijkend zijn van de eisen welke door de boeren op akkerbouwbedrijven worden gesteld, kan toch de inhoud van deze publikatie van belang zijn voor alle kopers van trekkers en trekkerwerktuigen.

Wanneer deze publikatie, die op de afdeling Bedrijfseconomisch Onderzoek in de Landbouw door P. P. Wijk werd samengesteld, mag bijdragen tot het doen van een verantwoorde keuze trekker-werktuig, is aan onze bedoeling voldaan.

De Directeur,  
Dr. J. HORRING

## VERGELIJKING VAN DE BESCHIKBARE ARBEID BIJ HET PLOEGEN OP VERSCHILLENDE BEDRIJVEN

Om een inzicht te verkrijgen omtrent de vraag of het maximale motorvermogen van de trekker aangepast is aan de gebruikte werktuigen, moet uit de grote verscheidenheid van de bij de trekker gebruikte werktuigen een keus worden gedaan. Hiertoe worden die werktuigen gekozen, die de meeste trekkracht vragen.

Bij het kopen van een trekker wordt er vooral op gelet, dat deze het herfstvoorploegen kan verrichten. Verder dient aandacht te worden geschonken aan het feit, dat met de juiste combinatie trekker-werktuig een grote oppervlakte per uur kan worden gecultiveerd en gestoppeld.

Het onderzoek behoort dan ook vooral gericht te zijn op het cultivateren en het ploegen op herfst- en zaadvoor. Soms, en men zal zien ten onrechte,

rekent de boer hiertoe ook het stoppelen met ploegen van grote werkbreedte.

Van het cultivateren is uit de arbeidsnotities wel bekend hoeveel uren er op een perceel zijn gewerkt maar niet precies de bewerkte oppervlakte. De kanten van een perceel worden weleens een keer extra genomen. Het gevolg is, dat niet nauwkeurig bekend is hoeveel uren nodig zijn om één ha te cultivateren. Voor het ploegen is dit wel bekend. Daarom is voor dit onderzoek uitgegaan van het herfstvoor/zaadvoorploegen en het stoppelploegen.

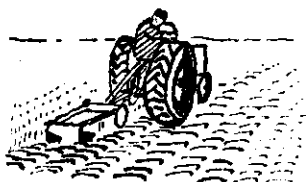
De uren, die verbruikt zijn om 1 ha te ploegen, kunnen met behulp van de tijdschrijfgegevens voor de percelen van de Noord-Groningse bedrijven worden bepaald. Per bedrijf kan aldus worden berekend in hoeveel uur gemiddeld 1 ha wordt geploegd.

De gemiddelden van de bedrijven zijn niet direct vergelijkbaar omdat de ploegbreedte, het maximum motorvermogen en de snelheid van de trekkers uiteenlopen.

De hoeveelheid arbeid die verricht moet worden om 1 ha gelijksoortige grond te ploegen, onder gelijke omstandigheden, is steeds even groot.

Wordt nu geploegd op een zodanige wijze dat ongeveer het maximale motorvermogen wordt aangewend dan volgt hieruit dat het produkt van het maximale motorvermogen van de trekker en het aantal ploeguren per ha, op gelijksoortige gronden, onder gelijke omstandigheden, ongeveer even groot moet zijn.





Ploegen met de aanwending van ongeveer het maximale motorvermogen is alleen mogelijk als de ploeg en de trekker op elkaar zijn afgestemd.

Vermenigvuldigt men nu voor een aantal bedrijven het maximum motorvermogen met de uren waarin 1 ha is geploegd dan kan het produkt, wanneer het NIET ongeveer gelijk is, een aanwijzing zijn voor een aanwezige overcapaciteit; hierbij wordt dan verondersteld dat het beschikbare vermogen aan de trekhaak bij de verschillende trekkers een min of meer vast percentage is van het maximaal vermogen van deze trekkers.

In tabel 1 is voor ieder bedrijf het bovengenoemde produkt vermeld. Dit produkt is berekend bij het stoppelen en bij het op herfstvoor/zaadvoorploegen. Aangezien op de aan het arbeidsonderzoek deelnemende bedrijven het verschil in diepte bij herfstvoor- en zaadvoorploegen in de regel weinig of niets verschilt, zijn de waarnemingen voor deze werkzaamheden tezamen genomen.

Op de tweede regel is de verhouding weergegeven, waarbij de laagste waarde op 100 is gesteld.

Tabel 1

*Maximum motorvermogen van de gebruikte trekker maal de gemiddelde ploeguren per ha*

Bedrijfsnummer	35	34	23	28	307	352	24	300	353
Stoppelen	62	84	85	90	90	95	114	119	129
Index in % van de laagste waarde	100	136	137	145	145	153	184	192	208
Rangnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Herfst-, zaadvoorploegen	144	127	161	163	167	194	198	188	182
Index in % van de laagste waarde	114	100	127	129	132	153	156	148	144
Rangnummer	2	1	3	4	5	8	9	7	6

Het blijkt, dat de cijfers vrij sterk uiteenlopen. De grondsoort van de bedrijven kan een van de oorzaken zijn. Daarom is in tabel 2 de grondsoort aangegeven van de bij het onderzoek betrokken bedrijven.

Ten aanzien van het stoppelen hebben de bedrijven no's 307, 352, 353 en 24 (met de zwaardere grond) het rangnummer 5, 6, 9 en 7 en t.a.v. het herfstvoor/zaadvoorploegen het rangnummer 5, 8, 6 en 9. Hieruit blijkt wel dat het produkt van capaciteit trekker maal het aantal ploeguren per ha het grootst is op de bedrijven met een zwaardere grondsoort.

Tabel 2

*De deelnemende bedrijven gerangschikt naar de zwaarte der grond*

Grondsoort	Bedrijfsnummers								
Lichte zavel	35	34	23	28	300				
Zavel						307			
Zware zavel							352	353	
Klei									24
Rangnummer stoppelen	1	2	3	4	8	5	6	9	7
Rangnummer herfstvoor/zaadvoor ploegen	2	1	3	4	7	5	8	6	9

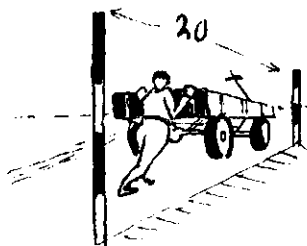
Dit geeft tegelijkertijd de aanwijzing dat de grondsoort wel van belang is. Bedrijf no. 300 neemt een afwijkende plaats in.

De grondsoort van de bedrijven no's 35, 34, 23, 28 en 300 bestaat uit lichte zavel. In tegenstelling tot de verwachting dat voor deze bedrijven het produkt capaciteit maal ploeguren ongeveer even groot zal zijn, blijkt uit tabel 1 dat hierin een aanzienlijke spreiding zit. De gevonden waarden lopen voor het stoppelen uiteen van 62 tot 119 en voor het herfstvoor/zaadvoorploegen van 127 tot 188. In het volgende hoofdstuk zal daarom voor de bedrijven op de lichte zavel worden getracht na te gaan of de capaciteit van de trekker wel voldoende is aangepast aan de arbeid die deze heeft moeten leveren.



## BEREKENING VAN HET BESCHIKBARE EN GEBRUIKTE VERMOGEN

Het is wenselijk eerst enige begrippen te verklaren, die in verband staan met het te behandelen onderwerp. Wil men een wagen voortbewegen, dan is hiervoor een kracht nodig. Deze wordt uitgedrukt in kilogrammen (kg). De wagen wordt bij die voortbeweging verplaatst; de afstand drukt men uit in meters (m). Van belang is hierbij ook de tijdsduur, uitgedrukt in seconden (sec.), waarin de verplaatsing geschiedt.



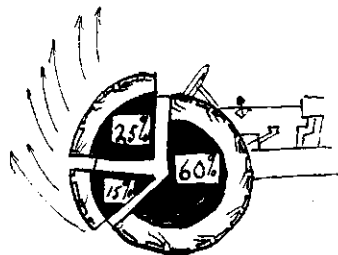
Stel nu, dat voor het verplaatsen van de wagen een kracht gebruikt wordt van 100 kg en dat de afgelegde afstand 20 m is, dan is de verrichte arbeid  $100 \times 20$  of 2000 kg, want: *arbeid is gelijk kracht  $\times$  weg* en deze wordt uitgedrukt in kgm. Wanneer de tijdsduur, waarin de verplaatsing van de wagen plaats heeft, 8 sec. bedraagt, is de arbeid per seconde  $2000 : 8$  of 250 kgm/sec. De geleverde arbeid per seconde wordt „vermogen” genoemd.

Het vermogen wordt dus uitgedrukt in kgm/sec. Een vermogen van 75 kgm/sec. noemt men een paardekracht (pk). Het vermogen, dat nodig is om de wagen onder de genoemde omstandigheden te verplaatsen met een snelheid van  $2\frac{1}{2}$  m per sec. bedraagt dus 250 kgm/sec. of  $250 : 75 = 3\frac{1}{3}$  pk.<sup>1)</sup>

Het maximale motorvermogen van de trekker is de hoeveelheid arbeid, die de motor maximaal per seconde kan leveren. Wegens het krachtverlies in de motor en de arbeid, die nodig is voor de eigen voortbeweging, komt maar ongeveer 75 % van het motorvermogen beschikbaar voor het werk. De huidige trektermotor is zo geconstrueerd, dat zij zonder schadelijke gevolgen blijvend vol mag worden belast.

Een boer mag er echter niet op rekenen dat hij ook altijd deze 75 % van het motorvermogen ter beschikking heeft aan de trekhaak. Vooral door slip kan dit percentage aanmerkelijk dalen.

Onder matige tot slechte omstandigheden komt het voor dat er slechts  $\frac{1}{3}$  van het motorvermogen van de trekker *aan de trekhaak* kan worden benut; onder gunstige omstandigheden kan dit oplopen tot  $\frac{2}{3}$  à  $\frac{3}{4}$  van het motorvermogen; op de vaste weg



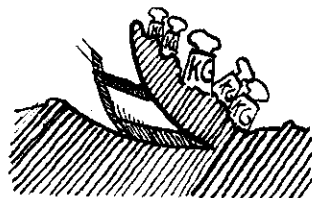
<sup>1)</sup> „Landbouwmechanisatie”, maart 1957: C. C. Jongebreur: Het vermogen van een trekker.

nog wel iets hoger <sup>1)</sup>). Bij gebruik van een juiste wieldiameter en een goede bandenmaat, zo nodig met gebruikmaking van een goede antislipinrichting en door het verzwaren van het trekkergewicht kan de gebruiker rekenen, dat hij in vele gevallen aan de trekhaak kan beschikken over ongeveer 60 % van het maximum motorvermogen <sup>2)</sup>).

Het trekhaakvermogen is het vermogen dat aan de trekhaak ter beschikking komt. In het algemeen kan men zeggen, dat het trekhaakvermogen gelijk is aan het maximale motorvermogen minus wrijving in de aandrijving, minus rolweerstand, minus wielslip <sup>3)</sup>).

Bij het ploegen moet de trekker de weerstand van de grond overwinnen; deze weerstand wordt uitgedrukt in kilogrammen per dm<sup>2</sup>.

Stel dat men ploegt met een 3-schaar; ploegdiepte 20 cm; voorbreedte 25 cm; snelheid 4,5 km per uur; specifieke grondweerstand 60 kg per dm<sup>2</sup>. Nu kan worden berekend hoeveel vermogen (is arbeid per sec.) de trekker moet leveren om deze ploeg met de genoemde snelheid voort te bewegen.



De ploegbreedte is  $3 \times 2,5 \text{ dm} = 7,5 \text{ dm}$ ; de ploegdiepte is 2 dm; de oppervlakte van de verticale doorsnede van de drie voren is dus  $2 \times 7,5 = 15 \text{ dm}^2$ ; de geboden weerstand is  $15 \times 60 = 900 \text{ kg}$ ; de snelheid is 4,5 km/uur of 1,25 m/sec. Aan de trekhaak wordt dus een vermogen gevraagd van  $900 \times 1,25 = 1125 \text{ kgm/sec.}$  of  $1125 : 75 = 15 \text{ pk}^3)$ .

Aldus kan men een inzicht verkrijgen in het aantal vereiste pk's aan de trekhaak op de bedrijven van de deelnemers aan het arbeidsonderzoek in Noord-Groningen en de verhouding tot de capaciteit van de gebruikte trekkers.

Omtrent de grondweerstand van de verschillende grondsoorten onder bepaalde omstandigheden is in Nederland weinig bekend.

Op de zavelgrond onder 't Oudeschip in Noord-Groningen, waar vier van de deelnemende bedrijven zijn gelegen, zijn door het I.L.R. metingen verricht. Bij 7 cm diep stoppelploegen (harde grond) is de te verwachten grondweerstand, volgens ir. Glerum, ongeveer 30 kg/dm<sup>2</sup> en bij ploegen op 20 cm diepte 45-55 kg/dm<sup>2</sup>.

Het is duidelijk, dat hier aanmerkelijke verschillen kunnen voorkomen in de grondweerstand, b.v. tussen vastgereden bietenland en los aard-appelland.

Met behulp van de ter beschikking staande gegevens als: de ploeguren

---

<sup>1)</sup> „Plattelandspost” 17 mei 1956. Ir. F. Coolman (I.L.R.):

De motorgegevens van een trekker gezien door een landbouwtechnische bril.

<sup>2)</sup> Ir. P. W. Bakker Arkema en ir. H. M. Elema.

<sup>3)</sup> „Landbouwmechanisatie”, maart 1957.

C. C. Jongebreur: Het vermogen van een trekker.

per ha, de trekker, de ploeg, de grondsoort, de omstandigheden waaronder moet worden gewerkt, de afstand van de percelen tot de boerderij, de vorm der percelen enz. zijn berekeningen gemaakt van het aangewende vermogen.

De gegevens zijn afkomstig van de bedrijven no's 34, 35, 23 en 28, die alle op 't Oudeschip liggen en van bedrijf no. 300 in de Marne. De grondsoort van de vijf bedrijven is lichte zavel.

Van de weerstand van de grond op de andere bedrijven zijn geen gegevens beschikbaar, zodat hiervoor geen berekeningen konden worden opgezet.

Uit de aard der zaak moesten bij de bedoelde berekeningen verschillende factoren worden geschat; b.v.

- a. de grootte en de vorm van het perceel, waarvoor de berekeningen worden uitgevoerd;
- b. het werkelijke aantal ploeguren per ha (totale tijd minus loop- en keertijden);
- c. het percentage van het motorvermogen van de gebruikte trekker, dat ter beschikking van het ploegen kan komen;
- d. de specifieke grondweerstand.

*ad a.* De percelen op de bedrijven zijn meest rechthoekig en veelal minstens 2 ha groot. Voor de berekening is een (fictief) perceel genomen van 200 m lang en 100 m breed.

*ad b.* Uit het arbeidsonderzoek zijn alleen de uren bekend, waarin een bepaald perceel is geploegd met inbegrip van de tijd, die nodig is voor het gaan naar en van het perceel, de zgn. looptijd, en de tijd voor keren op de einden van het perceel, de zgn. wendtijd. De werkelijke ploegduur per ha is dus gelijk aan de totale ploegtijd minus de geschatte loop- en keertijden. Daarom moet voor de verschillende bedrijven een schatting worden gemaakt van de loop- en keertijden per ha.

De ploegen van de bedrijven no's 28 en 23 hebben een grotere breedte dan van de no's 34, 35 en 300. Dientengevolge zal men op de eerstgenoemde bedrijven op een perceel van 100 m breedte minder vaak behoeven te keren dan op andere bedrijven. Daarom is voor de bedrijven no's 28 en 23 een geringere keertijd genomen. De loop- en keertijd is voor deze bedrijven gesteld op 1,7 uur bij stoppelploegen en 2,0 uur bij herfstvoor/zaadvoorploegen.

Op bedrijf no. 300 is de gemiddelde afstand van de percelen tot de bedrijfsgebouwen geringer dan op de bedrijven no's 34 en 35; de looptijd zal dus voor no. 300 lager zijn dan voor de beide andere. Daar staat tegenover, dat de breedte van de ploeg op no. 300 het kleinst is van de

drie genoemde bedrijven; er zal dus op bedrijf no. 300 vaker moeten worden gewend en de keertijd ligt hoger.

Er is aangenomen, dat deze beide factoren elkaar opheffen en daarom is de loop- en keertijd voor de bedrijven no's 34, 35 en 300 gesteld op 2,0 uur bij stoppelploegen en 2,6 uur bij herfstvoor/zaadvoorploegen.

*ad c.* Er is aangenomen dat 60 % van de capaciteit van de gebruikte trekker ter beschikking van het ploegen kan komen.

*ad d.* De specifieke grondweerstand is — naar gegevens van ir. Glerum — voor 7 cm diep stoppelploegen 30 kg/dm<sup>2</sup> en voor 20 cm diep herfstvoor/zaadvoorploegen 55 kg/dm<sup>2</sup>. Deze waarden zijn in de berekeningen opgenomen. Hierbij is dus aangenomen dat de gemiddelde specifieke grondweerstand op de in de volgende berekeningen opgenomen bedrijven gelijk is aan de voren genoemde gegevens.

Met behulp van vorenstaande gegevens is berekend hoeveel pk aan de trekhaak is vereist voor het ploegen. De uitwerkingen zijn vermeld in bijlage 2. Hieruit is tabel 3 opgesteld.

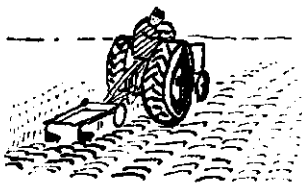
In deze tabel is opgenomen het berekende vereiste vermogen, uitgedrukt in pk's en in procenten van het vermogen dat aan de trekhaak beschikbaar is (= 60 % van het motorvermogen).

Tabel 3

*Het berekende vereiste vermogen, bij het ploegen, uitgedrukt in pk's en in % van het aan de trekhaak ter beschikking staande vermogen*

Bedrijfsnummers	Stoppelen					Herfst-, zaadvoorploegen				
	35	23	28	34	300	34	35	28	23	300
Berekend vereist vermogen in pk's	4,9	6,8	6,2	3,1	2,2	10,2	8,7	14,5	14,5	7,0
Berekend vereist vermogen in % van 60% van het motorvermogen	34	27	24	21	14	70	60	56	57	44

Hieruit blijkt dat op deze bedrijven bij stoppelen slechts gebruik wordt gemaakt van 14 tot 34 % van de kracht waarover kan worden beschikt; bij herfstvoor/zaadvoorploegen is dit 44 tot 70 %. Indien b.v. bij bedrijf no. 34 voor de loop- en keertijden bij het stoppelen een uur meer in rekening wordt gebracht (dus i.p.v. 2 uur 3 uur op een totale ploegtijd van 7 uur), dan is het berekende vereiste vermogen niet 21 % maar 26,8 % van 60 % van het maximale motorvermogen. Hieruit volgt dat een enigszins onjuiste schatting van de loop- en keertijden geen belangrijke invloed heeft op de percentages. Een uitzondering hierop vormt, bij het herfst-, zaadvoorploegen bedrijf no. 34. Zouden hier de loop- en keertijden één uur te laag zijn geschat, dan zou het berekend vermogen in % van 60 %



van het motorvermogen op 83 komen te liggen.

Bij het beoordelen van deze percentages moet niet worden vergeten dat bij deze, evenals bij vele andere werkzaamheden over een tijdelijke overcapaciteit moet kunnen worden beschikt. Bijvoorbeeld de trekker behoort toch zoveel arbeid te kunnen leveren, dat al liggen de wendakkers wat lager dan het overige deel van het perceel, direct in die versnelling weggereden kan worden,

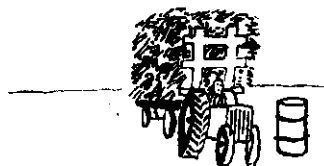
waarin ook het verdere deel van het perceel geploegd wordt.

Bij beschouwing van de berekende percentages van het vereiste vermogen in tabel 3 lijkt het er erg op dat in de meeste gevallen de combinatie trekker/ploeg niet de ideale is, omdat slechts een vrij laag percentage van de beschikbare kracht wordt benut.

BRANDSTOFVERBRUIK EN KOSTENVERGELIJKING

a. *Het brandstofverbruik bij verschillende belastingen van de trekker*

De hoeveelheid brandstof, die een trekker verbruikt, hangt onder meer af van het vermogen, dat van deze trekker wordt gevegd. De trekker heeft per geleverde pk per uur de minste hoeveelheid brandstof nodig bij volle belasting. Deze hoeveelheid per pk per uur neemt sterk toe bij een afnemende belasting. Bij een dieselmotor is dit in veel geringere mate het geval dan bij een petroleum-



trekker. Volgens Engelse opgaven is het brandstofverbruik van de dieselmotor bij volle belasting ongeveer 25 % lager in grammen per pk per uur dan bij een overeenkomstige petroleumtrekker; wordt de trekker slechts voor een kwart belast, dan is dit 45 %.

Tabel 4 geeft een overzicht van het brandstofverbruik in grammen per pk per uur volgens opgave van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Tabel 4

*Het brandstofverbruik in grammen per pk per uur*

Soort brandstof	Benzine	Petroleum	Gasolie
Maximum belasting	230	254	192
± ¾ belasting	265	290	206
± ½ belasting	325	352	240
± ¼ belasting	500	530	363

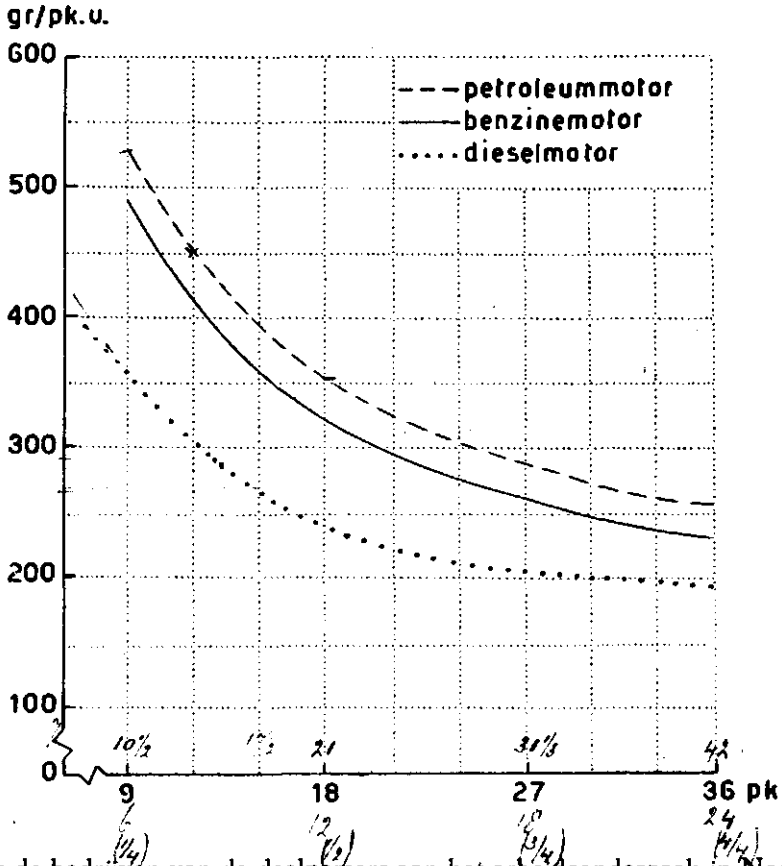
(100 gram benzine = 0,137 l; 100 gram gasolie = 0,118 l;

(100 gram petroleum = 0,122 l)

In grafiek 1 is het brandstofverbruik aangegeven van een trekker van 36 pk bij verschillende belastingen.



Het brandstofverbruik in grammen per pk per uur bij verschillende belastingen van een trekker met een **maximum motorvermogen van 36 pk**



Op de bedrijven van de deelnemers aan het arbeidsonderzoek in Noord-Groningen zijn uitsluitend petroleumtrekkers aanwezig (zie bijlage I). Uit tabel 4 en grafiek 1 blijkt, dat het werken met een sterk onderbelaste petroleumtrekker (b.v.  $\frac{1}{4}$  belasting) in verhouding tot een petroleumtrekker welke voor  $\frac{3}{4}$  belast is, veel grammen petroleum per uur, per aangewende pk, kost. De boer zit dus altijd aan de verkeerde kant met een trekker, waarvan een deel van de capaciteit zelden door hem wordt benut. Voor een petroleumtrekker weegt dit nog veel zwaarder dan voor een dieseltrekker. Bovendien is gasolie goedkoper dan petroleum.

Als voorbeeld is voor twee bedrijven een berekening opgesteld om het verschil in kosten te bepalen van het brandstofverbruik tussen een petroleum- en dieseltrekker. De kosten van rente, afschrijving en onderhoud worden hier voorlopig buiten beschouwing gelaten. Het aantal

verbruikte liters brandstof per jaar kan worden berekend indien bekend is:

- het aantal gewerkte uren per jaar;
- het aantal pk's dat de motor heeft geleverd en
- het brandstofverbruik bij dat motorvermogen.

De hoeveelheid verbruikte brandstof is gelijk aan het produkt van de drie genoemde factoren.

Op bedrijf no. 34 heeft de trekker van 24 pk in het boekjaar 1955/56 in totaal 900 uren gemaakt, waarvan 450 uren ten laste van de grondbewerking komen.

Er is aangenomen, dat op bedrijf no. 34 bij grondbewerking een vermogen van 12 pk en bij de andere werkzaamheden gemiddeld 6 pk gebruikt wordt. Het brandstofverbruik bij dat motorvermogen is aangegeven in tabel 4.

Het verbruik van de petroleumtrekker van bedrijf no. 34 is dan in grammen:

450 (uur) x 6 (pk) x 530 (grammen petroleum bij  $\frac{1}{4}$  belasting), plus  
450 (uur) x 12 (pk) x 352 (grammen petroleum bij  $\frac{1}{2}$  belasting).

Dit geheel maal  $\frac{0,122}{100}$  geeft het aantal liters. De uitkomst is 4060 l. Hier-  
van is ongeveer 10 % in de vorm van benzine verbruikt. Deze 4060 l  
komt vrij goed overeen met de werkelijk verbruikte hoeveelheid.

Een dieseltrekker met hetzelfde motorvermogen zal voor deze werk-  
zaamheden aan gasolie verbruiken:

$$(450 \times 6 \times 363 + 450 \times 12 \times 240) \times \frac{0,118}{100} = 2690 \text{ l gasolie}$$

De kosten van het brandstofverbruik van de petroleumtrekker bedragen:  
3660 l. petroleum à f 22,25 per 100 l. en 400 l. benzine à f 47,60 is  
f 1005,— totaal.

Voor de dieseltrekker is dit: 2690 l. gasolie à f 17,95 = f 483,—.

Ten aanzien van het brandstofverbruik is de dieseltrekker in dit geval  
f 522,— voordeliger dan de petroleumtrekker.

Op bedrijf no. 28 heeft de trekker totaal 815 uren  
gewerkt, waarvan 275 uren zijn besteed aan grond-  
bewerking.

Hier is aangenomen, dat voor grondbewerking  
17 pk en voor de andere werkzaamheden gemid-  
deld 8 pk gebruikt wordt. Het maximale motorver-  
mogen van deze trekker is 43 pk.

Het verbruik van deze petroleumtrekker is (in  
liters)  $(540 \times 8 \times 530 + 275 \times 17 \times 352) \times$

$\frac{0,122}{100} = 4800 \text{ l.}$  Hiervan is ongeveer 10 % in de vorm van benzine  
gebruikt.





Een dieseltrekker met hetzelfde motorvermogen zal voor deze werkzaamheden nodig hebben:  $(540 \times 8 \times 363 + 275 \times 17 \times 240) \times \frac{0.118}{100} = 3170$  l. De kosten van het brandstofverbruik van de petroleumtrekker bedragen: 4320 l petroleum à f 22,25 + 480 l benzine à f 47,60 is f 1190,—.

Voor de dieseltrekker is dit:

3170 l. gasolie à f 17,95 is f 569,—.

Het voordelig verschil voor de dieseltrekker is dus in dit geval f 621,—.

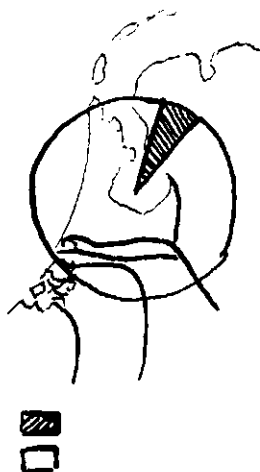
b. *Invoer van petroleum- en dieseltrekkers in Nederland*

In tabel 5 en 6 is het aantal nieuwe trekkers vermeld, dat in de aangegeven jaren aan de landbouw is geleverd. Er is een onderverdeling gemaakt naar petroleum- en dieseltrekkers en naar het vermogen.

Tabel 5

*De jaarlijkse invoer van nieuwe petroleum- en dieseltrekkers in de landbouw*

Jaar van aanschaf	Totaal	Waarvan petroleumtrekkers		Waarvan dieseltrekkers	
		aantal	in % van het totaal	aantal	in % van het totaal
1953	4099	1390	34	2709	66
1954	5040	927	18	4113	82
1955	7852	1533	20	6319	80
1956	7124	660	9	6464	91
1957	6216	316	5	5900	95



Tabel 6

*De jaarlijkse invoer van nieuwe petroleum- en dieseltrekkers in de landbouw, gespecificeerd naar het maximum vermogen aan de trekhaak*

Jaar van aanschaf	Type trekker	Totaal	Maximum trekhaakvermogen					
			< 20 pk		20-30 pk		> 30 pk	
			aantal	% van het totaal	aantal	% van het totaal	aantal	% van het totaal
1953	petroleum	1390	326	23	930	67	134	10
	diesel	2709	1072	40	1080	40	557	20
1954	petroleum	927	256	28	554	60	117	12
	diesel	4113	1694	41	1628	40	791	19
1955	petroleum	1533	476	31	966	63	91	6
	diesel	6319	2518	40	2389	38	1412	22
1956	petroleum	660	53	8	552	84	55	8
	diesel	6464	2649	41	2580	40	1235	19
1957	petroleum	316	5	2	291	92	20	6
	diesel	5900	2270	38	1407	24	2223	38

Uit deze cijfers blijkt, dat de boeren meer en meer overgaan tot het kopen van dieseltrekkers. 20 % van de geleverde dieseltrekkers heeft een groter vermogen aan de trekhaak dan 30 pk; bij de petroleumtrekkers is dit ongeveer 8 %.

c. *Vergelijking van petroleum- en dieseltrekkers*

In tabel 7 zijn de aanschaffingsprijzen en de gewichten vermeld van de petroleumtrekkers van de — reeds meermalen genoemde — deelnemers.

Tabel 7

*De prijzen en gewichten van enige petroleumtrekkers voorkomende op de betrokken bedrijven voorjaar 1957  
(standaarduitvoering)*

Merk en type	Motorvermogen in pk	Aanschaffingsprijs in		Gewicht in kg
		gld	gld per pk	
Case S.C.	24	9.500	395	1635
Ford Dearborn	26,5			1100
David Brown	28	6.800	243	1550
Fordson Major	38	8.175	233	2000
Farmall Super B.M.	42,5	11.500	270	2386
Allis Chalmers	43	12.500	290	1850

Soortgelijke gegevens van enige veelgekochte petroleumtrekkers

Ferguson F.E. 35	31	6.575	212	1325
Ford E.I. ADKN	39	8.175	210	2256

Hieruit blijkt, dat de prijs van verschillende merken petroleumtrekkers en de prijs per pk sterk uiteenloopt.

De Ford Dearborn is niet meer in productie, zodat geen prijs vermeld kan worden.

De gewichten lopen uiteen van 1100 tot 2386 kg.

In tabel 8 zijn de aanschaffingsprijs en het gewicht vermeld van enige dieseltrekkers. Het maximum motorvermogen ligt tussen 24 en 41 pk.

Tabel 8

*De prijzen en gewichten van enige der meest ingevoerde merken dieseltrekkers,  
voorjaar 1957  
(standaarduitvoering)*

Merk en type	Motorvermogen in pk	Aanschaffingsprijs in		Gewicht in kg
		gld	gld per pk	
Hanomag R 24	24	8.200	340	1360
Allgaier A 122	22/24	8.500	369	1475
Farmall D 324	24	8.400	350	1348
Güldner ABN	25/27	8.710	335	1420
Ferguson T.E.F.	28,4	7.430	262	1225
Zetor 25	28	7.300	260	1900
Ferguson FE 35	37	8.100	218	1450
Fordson Major	41	9.000	219	2000

De aanschaffingsprijs ligt tussen f 7300,— en f 9.000,— en vertoont minder variatie dan bij de petroleumtrekkers. De prijs per pk daalt sterk bij trekkers met oplopend motorvermogen.

De Fordson Major (41 pk) en de Zetor 25 (28 pk) wegen 2000 en 1900 kg.; de overige genoemde dieseltrekkers gemiddeld 1400 kg.

Tabel 9 geeft de beoordeling weer van een petroleum- en dieseltrekker op diverse punten door de praktische boer en deskundigen te Wageningen.

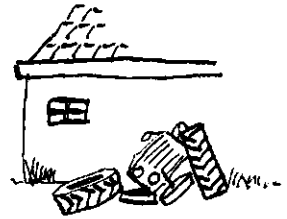
Tabel 9

*Een vergelijking tussen een petroleum- en een dieseltrekker, waarbij de petroleumtrekker als uitgangspunt is genomen*

Punten van vergelijking	Petroleumtrekker	Dieseltrekker
Aanschaffingskosten		duurder
Gewicht	± 50—200 kg meer	
Bediening		eenvoudiger
Verzorging, w.o. tanken	bij beide nauwkeurig	
Reparatie:	deskundige dealer moet bij beide aanwezig zijn.	
onderdelen	indien geen bijzondere reparatie even duur.	
revisie	gelijk; moet brandstofsysteem worden vernieuwd, dan diesel soms duurder	
Brandstofverbruik		minder en goedkoper
Smeerolieverbruik		minder en goedkoper
Motorkoppel		gunstiger
Brandgevaar, w.o. benzinetanken	gevaarlijk	heel gering
Geschiktheid voor licht werk		goedkoper en eenvoudiger

In tabel 10 is een globale vergelijking gemaakt tussen een petroleum- en dieseltrekker t.a.v. de rente, de afschrijving en het onderhoud. De aanschaffingsprijs van de petroleumtrekker is gesteld op f 6400,— en die van de dieseltrekker op f 8000,—. Verder is aangenomen, dat:

- de trekkers 850 uren per jaar maken;
- de economische levensduur 10 jaar is;
- de afschrijving voor revisie gelijk is aan  $\frac{1}{3}$  van de normale afschrijving en
- de som: onderhoud en afschrijving voor revisie per 10 jaar gelijk is aan 80 % van de aanschaffingsprijs. Er is  $4\frac{1}{2}$  % rente berekend van 60 % van de aanschaffingsprijs.



Tabel 10

*Globale vergelijking tussen een petroleum- en een dieseltrekker bij 850 werkuren t.a.v. rente, afschrijving en onderhoud in guldens per jaar*

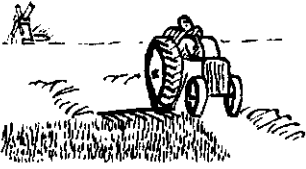
Omschrijving	Petroleumtrekker	Dieseltrekker	Vershil per jaar
Afschrijving	640	800	160
Extra afschrijving voor revisie	210	270	60
Rente ( $4\frac{1}{2}$ % van 60 % van de aanschaffingsprijs)	170	220	50
Onderhoud	300	370	70
Totaal	1320	1660	340

Hieruit volgt, dat het nadelig verschil voor een dieseltrekker, onder de hiervoor genoemde afspraken, f 340,— bedraagt.

In dit hoofdstuk onder a. is gevonden, dat een dieseltrekker (motorvermogen  $\pm 24$  pk) t.a.v. de brandstofkosten, bij 900 gewerkte uren, f 522,— voordeliger is dan een petroleumtrekker en dat een dieseltrekker met een motorvermogen van 40 pk. bij 815 gewerkte uren f 621,— voordeliger is.

Er blijft dus een voordelig verschil bij de dieseltrekker (van  $\pm 24$  pk) met 900 arbeidsuren van  $\pm f 182,—$  en voor de dieseltrekker (van  $\pm 40$  pk) met 815 uren van  $\pm f 281,—$  t.o.v. de petroleumtrekker. De totale kosten van de genoemde trekkers per jaar (brandstofverbruik, rente, afschrijving en onderhoud (tabel 10), stalling en verzekering) bedragen ongeveer f 2300,— tot f 2600,—.

Gelet op het globale in de berekeningen en het naar verhouding van de totale kosten per jaar geringe verschil (f 2300,— tot f 2600,— t.o.v. f 182,— tot f 281,—) kan niet worden gezegd dat men op deze Noord-Groninger bedrijven, onder de genoemde omstandigheden economischer had gehandeld door in plaats van een petroleum- een dieseltrekker aan te schaffen.



Hierbij wordt uitgegaan van de veronderstelling dat de technische uitvoering voor beide typen trekkers aan de gestelde eisen voldoet.

Ongetwijfeld zal b.v. op weidebedrijven, waarop veel lichte werkzaamheden moeten worden verricht, waardoor de trekker minder vaak zwaar wordt belast, de dieseltrekker in het gebruik goedkoper zijn.

### ENIGE PUNTEN, WAAROP MOET WORDEN GELET BIJ AANKOOP VAN EEN TREKKER

Een akkerbouwer, die een trekker wil kopen, kan in de volgende omstandigheden verkeren:

- a. hij schaft zich voor het eerst een trekker aan;
- b. hij is reeds in het bezit van een trekker, maar wenst om welke reden dan ook, deze te vervangen;
- c. hij bezit één trekker, maar wil er een tweede bijkopen.

Het ligt niet in de bedoeling hier aan te geven of de boer aan zijn voornemen gevolg moet geven.

In het navolgende zijn alleen die punten opgesomd, die in betrekking staan tot het behandelde in de vorige hoofdstukken, t.w. de eisen t.a.v. het vermogen van de trekker. Hierbij wordt uitgegaan van het standpunt dat besloten is tot aankoop van een trekker.

De boer zal zich dan de volgende vragen dienen te stellen:

1. Blijven er op het bedrijf paarden aanwezig voor de lichte en de transportwerkzaamheden? Zo niet dan zal de trekker vele lichte werkzaamheden moeten verrichten en in dit geval is een dieseltrekker veel voordeliger in het brandstofverbruik. Verder zijn lang niet alle trekkers even geschikt voor transportwerkzaamheden (hogere snelheid). Ook kan hij van plan zijn de werkzaamheden, welke de meeste trekkracht vragen, door een loonwerker te laten verrichten. In het geval dat de trekker gebruikt zal worden voor verzorgingswerkzaamheden aan de gewassen, moet hij aan hiervoor te stellen eisen voldoen.

2. Welk werk vraagt op het bedrijf de meeste trekkracht? In het algemeen zal dit zijn: cultivateren, herfstvoor-, maar ook stoppelploegen, bidentransport op het perceel e.d.

3. Hoeveel trekkracht wordt er gevergd voor de onder punt 2 genoemde werkzaamheden onder gunstige en ongunstige omstandigheden? Hiervoor zal hij moeten kunnen beschikken over de uitkomsten van trekkrachtmetingen. Van veel belang is ook dat het vermogen, hetwelk aan de trekhaak ter beschikking komt bij verschillende omstandigheden en bij diverse belastingen voor de verschillende merken en types trekkers, bekend is.

Hier kunnen ervaringen van gebruikers belangrijke aanwijzingen geven.

4. Hoe zal de arbeidsvoorziening zijn gedurende de eerste 10 jaar?

Hiermede hangt nl. samen of in de toekomst bij bepaalde werkzaamheden per trekkeruur een grotere prestatie geleverd moet worden bij een vermindering van het aantal werkkrachten. Er kan per uur meer verricht worden indien men b.v. machines met een grotere werkbreedte koopt.

5. Welke bedrijfsorganisatie of werkmethode zal er in de toekomst gekozen worden?

Van belang is in dezen de verhouding veehouderij-akkerbouw, verder een eventuele uitbreiding van de aardappel- en suikerbietenteelt; het aanschaffen van een maaidorser, een verzamelrooier met opzakinrichting of een vol-automatische bietenrooier.

6. Behoort de te kopen trekker onder alle omstandigheden de gebruikelijke werkzaamheden te kunnen verrichten?



Zo ja, dan zal het vermogen aanmerkelijk groter moeten zijn dan wanneer de boer kan besluiten om, in geval de omstandigheden slecht zijn, het werk eerst uit te stellen in afwachting van gunstiger omstandigheden.

De boer zal, wanneer hij om deze redenen besluit tot de aankoop van een zware trekker, zich ervan bewust moeten zijn, dat hieruit voortvloeiende kosten ook moeten drukken op het gewas, waarvoor de extra trekker capaciteit werd aangeschaft.

7. Is de door de fabrikant/handelaar opgegeven combinatie trekker/werktuig voor het individuele bedrijf wel de meest geschikte?

Sommige fabrikanten van trekkers zijn ook producenten van zeer goede werktuigen.

Daarnaast komt het echter ook veelvuldig voor dat alleen trekkers worden gefabriceerd. De boer moet echter steeds opletten, dat hij een combinatie aanschaft welke passend is voor zijn bedrijf.

8. In alle gevallen is het zeer gewenst dat een dealer van de aan te schaffen trekker in de nabijheid woont.

## HOOFDSTUK IV

### ENIGE PUNTEN, WAAROP MOET WORDEN GELET BIJ AANKOOP VAN EEN TREKKER

Een akkerbouwer, die een trekker wil kopen, kan in de volgende omstandigheden verkeren:

- a. hij schaft zich voor het eerst een trekker aan;
- b. hij is reeds in het bezit van een trekker, maar wenst om welke reden dan ook, deze te vervangen;
- c. hij bezit één trekker, maar wil er een tweede bijkopen.

Het ligt niet in de bedoeling hier aan te geven of de boer aan zijn voornemen gevolg moet geven.

In het navolgende zijn alleen die punten opgesomd, die in betrekking staan tot het behandelde in de vorige hoofdstukken, t.w. de eisen t.a.v. het vermogen van de trekker. Hierbij wordt uitgegaan van het standpunt dat besloten is tot aankoop van een trekker.

De boer zal zich dan de volgende vragen dienen te stellen:

1. Blijven er op het bedrijf paarden aanwezig voor de lichte en de transportwerkzaamheden? Zo niet dan zal de trekker vele lichte werkzaamheden moeten verrichten en in dit geval is een dieseltrekker veel voordeliger in het brandstofverbruik. Verder zijn lang niet alle trekkers even geschikt voor transportwerkzaamheden (hogere snelheid). Ook kan hij van plan zijn de werkzaamheden, welke de meeste trekkraft vragen, door een loonwerker te laten verrichten. In het geval dat de trekker gebruikt zal worden voor verzorgingswerkzaamheden aan de gewassen, moet hij aan hiervoor te stellen eisen voldoen.

2. Welk werk vraagt op het bedrijf de meeste trekkraft? In het algemeen zal dit zijn: cultivateren, herfstvoor-, maar ook stoppelploegen, bietentransport op het perceel e.d.

3. Hoeveel trekkraft wordt er gevergd voor de onder punt 2 genoemde werkzaamheden onder gunstige en ongunstige omstandigheden? Hiervoor zal hij moeten kunnen beschikken over de uitkomsten van trekkraftmetingen. Van veel belang is ook dat het vermogen, hetwelk aan de trekhaak ter beschikking komt bij verschillende omstandigheden en bij diverse belastingen voor de verschillende merken en types trekkers, bekend is.

Hier kunnen ervaringen van gebruikers belangrijke aanwijzingen geven.



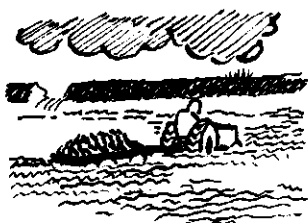
4. Hoe zal de arbeidsvoorziening zijn gedurende de eerste 10 jaar?

Hiermede hangt nl. samen of in de toekomst bij bepaalde werkzaamheden per trekkeruur een grotere prestatie geleverd moet worden bij een vermindering van het aantal werkkrachten. Er kan per uur meer verricht worden indien men b.v. machines met een grotere werkbreedte koopt.

5. Welke bedrijfsorganisatie of werkmethode zal er in de toekomst gekozen worden?

Van belang is in dezen de verhouding veehouderij-akkerbouw, verder een eventuele uitbreiding van de aardappel- en suikerbietenteelt; het aanschaffen van een maaidorser, een verzamelrooier met opzakinrichting of een vol-automatische bietenrooier.

6. Behoort de te kopen trekker onder alle omstandigheden de gebruikelijke werkzaamheden te kunnen verrichten?



Zo ja, dan zal het vermogen aanmerkelijk groter moeten zijn dan wanneer de boer kan besluiten om, in geval de omstandigheden slecht zijn, het werk eerst uit te stellen in afwachting van gunstiger omstandigheden.

De boer zal, wanneer hij om deze redenen besluit tot de aankoop van een zware trekker, zich ervan bewust moeten zijn, dat hieruit voortvloeiende kosten ook moeten drukken op het gewas, waarvoor de extra trekker capaciteit werd aangeschaft.

7. Is de door de fabrikant/handelaar opgegeven combinatie trekker/werktuig voor het individuele bedrijf wel de meest geschikte?

Sommige fabrikanten van trekkers zijn ook producenten van zeer goede werktuigen.

Daarnaast komt het echter ook veelvuldig voor dat alleen trekkers worden gefabriceerd. De boer moet echter steeds opletten, dat hij een combinatie aanschaft welke passend is voor zijn bedrijf.

8. In alle gevallen is het zeer gewenst dat een dealer van de aan te schaffen trekker in de nabijheid woont.

### SLOTOPMERKINGEN

1. De berekeningen wijzen uit, dat op enkele bedrijven trekkers lopen met een te groot vermogen, gezien het werk dat zij moeten verrichten.

2. Om het te gebruiken vermogen op te voeren kan in enkele gevallen worden geadviseerd een stoppelploeg met een *grotere werkbreedte* aan te schaffen. Het is om technische redenen niet gewenst het te gebruiken vermogen op te voeren door met een *grotere snelheid* dan 6 km per uur te ploegen. Indien men sneller rijdt, valt de grond te fijn en spuit deze te ver weg.

Ploegen met een breedte van meer dan 1,50 m zijn al spoedig te zwaar en te groot om er vlot mede te werken.

3. De combinatie trekker/ploeg, zoals deze door de fabrikant/handelaar is opgegeven, zal in vele gevallen niet de meest gewenste combinatie zijn voor de individuele boer. Speciaal op de lichtere gronden zal dit vaak het geval zijn.

4. Het is noodzakelijk dat een boer bij zijn overwegingen voor het aanschaffen van een trekker kan beschikken over de uitkomsten van krachtmetingen ter bepaling van de specifieke grondweerstand.

In de eerste plaats moet de weerstand bepaald worden voor die werkzaamheden, die de meeste trekkracht vergen, zoals herfstvoorploegen en cultivateren.

Voor het ploegen kunnen dan „standaard” ploegen worden gebruikt om de vereiste trekkracht te meten. Hieruit kan weer de specifieke grondweerstand worden afgeleid. Deze moet worden vastgesteld voor de verschillende grondsoorten onder de meest uiteenlopende omstandigheden.

Het I.L.R. is het aangewezen instituut om deze metingen te verrichten. Het zou wenselijk zijn de uitkomsten op korte termijn ter kennis van belanghebbenden te brengen.

In de praktijk komt het er op neer, dat deze metingen alleen kunnen worden verricht bij getrokken werktuigen.

Bij aanbouwwerktuigen is meting theoretisch mogelijk, maar praktisch zeer moeilijk uit te voeren. Toch kunnen deskundigen ook in deze gevallen, door middel van bepaalde berekeningen, wel vrij nauwkeurige schattingen geven van de benodigde trekkracht. Slip- en snelheidsmetingen zijn een onmisbaar onderdeel van de trekkrachtmetingen.

5. Er zullen zich gevallen voordoen, dat een zware trekker wordt gekocht om bepaalde werkzaamheden t.b.v. een of meer gewassen te kunnen verrichten.

Het kan zijn, dat de boer wenst dat een met bieten geladen vierwielige wagen onder alle omstandigheden van het perceel kan worden gehaald. Dan zal hij er toch rekening mede moeten houden dat hij verder het gehele jaar extra kosten moet maken omdat de trekker voor de andere werkzaamheden eigenlijk te zwaar is. Deze extra kosten behoren dan ten laste te komen van, zoals in dit voorbeeld, de bieten: dus van het gewas of de werkzaamheid waarvoor deze zware trekker speciaal is aangeschaft.

Mogelijk is het in het genoemde voorbeeld van belang te overwegen of het niet rendabel is in plaats van vierwielige wagens tweewielige wagens te kopen. Deze zijn verkrijgbaar in diverse uitvoeringen, eventueel met aftakasaandrijving en kipinrichting. Dan kan men ook met een lichtere trekker volstaan.

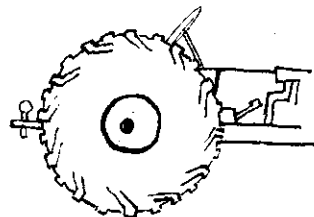
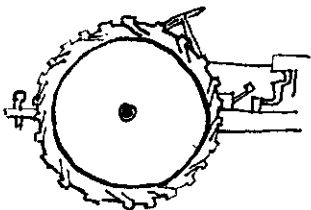
Bij gebruik van 2-wielige wagens moet erop worden gelet, dat de banden van de trekker niet meer druk te verdragen krijgen dan het instructieboekje aangeeft. Wanneer het niet toelaatbaar is de banden tot een hogere druk op te pompen, zal men andere, wel hiervoor geschikte banden moeten gebruiken.

6. Hoewel een veel verspreide, is het toch een onjuiste mening dat een trekker met groter maximum vermogen altijd meer kan trekken.

In vele gevallen is het immers zo, dat door optredende slip dit grotere vermogen toch niet effectief kan worden benut. Groter eigen gewicht van een trekker is in enkele gevallen nuttig, maar nooit mag worden vergeten, dat het gewicht van een zware trekker niet kan worden verminderd. Het gewicht van een lichtere trekker kan echter wel worden vergroot.

Van veel belang is het gebruik van een goede anti-slipinrichting.

Volgens de jongste ervaringen is het beter wielen met groter diameter te gebruiken en hiervoor dunner banden, dan wielen met kleinere diameter en grotere banden. Hoge wielen met smalle banden zijn ook voor werkzaamheden in verschillende cultures beter geschikt, met het oog op de rijen-afstand.



## PLOGUREN PER HA

Noord-Groningen

Algemene grondbewerking, herfst 1956

Reeksnummer	Trekker merk type	Max. vermogen in pk	Verenigingen km/uur		Stoppelen						Herfstvoor-, zaadvoerploegen			Opmerkingen				
			1e	2e	2-schaar 60 cm	3-schaar 90 cm	4-schaar 100 cm	6-schaar 150 cm	7-schaar 150 cm	2-schaar 60 cm	3-schaar 90 cm	t.u. verm.	t.u. verm.		t.u. verm.			
28	All Chalmers	43	3,7	5,6		2,5	107		2,1			2,-	85	5,4	232 <sup>1)</sup>	3,8	163	1) met woeler
23	Farmall Super BM	42,5	3,5	6									85		285 <sup>3)</sup>	3,8	161	2) 115 cm
24	Fordson Major	38	3	4,5				3,-	114 <sup>2)</sup>					7,5	285 <sup>3)</sup>	5,2	198	3) zware grond
352	Fordson Major	38	3	4,5				2,5	95 <sup>4)</sup>						182 <sup>5)</sup>	5,1	194	4) 115 cm
353	David Brown	28	2,3	4,3		4,6	129							7,1	188	5,7	160 <sup>6)</sup>	5) 82,5 cm
300	Ford Dearborn	26,5	4	5,25	4,5	119									167	6,3	100 cm	6) 55 cm
307	Ford Dearborn	26,5	4	5,25		3,5								6,3	167	5,3	127 <sup>9)</sup>	7) 120 cm
34	Case S C 3	24	4	5,6		84 <sup>8)</sup>		3,4	90 <sup>7)</sup>					5,3	127 <sup>9)</sup>	6,--		8) 100 cm
35	John Deere	24	2,4	4				2,6	62 <sup>10)</sup>					6,--	144			9) 66 cm
																		10) 2e x ploegen 3,4 t.u.

t.u. = trekkeruren = uren, waarin in de herfst van 1956 eenmaal één ha is geploegd.

t.u. x verm. = trekkeruren maal maximum-vermogen in pk's van de gebruikte trekker.

In de berekeningen zijn de gegevens van die ploegbreedte gebruikt, waarvan de meeste waarnemingen bekend zijn.

Zoals in de tekst reeds is vermeld worden berekeningen uitgevoerd met als gegeven:

een perceel lang 200 m, breed 100 m  
 ploegdiepte bij stoppelen 7 cm  
 grondweerstand bij stoppelen 30 kg per dm<sup>2</sup>  
 ploegdiepte bij herfst-, zaadvoorploegen 20 cm  
 grondweerstand bij herfst-, zaadvoorploegen 55 kg per dm<sup>2</sup>  
 60 % van het max. motorvermogen is beschikbaar aan de trekhaak voor het ploegen.

Met behulp van bovenstaande gegevens en de gegevens welke staan vermeld in bijlage I, zoals ploeguren per ha en de breedte der gebruikte ploegen kunnen de volgende berekeningen worden gemaakt:

### Stoppelploegen

#### Bedrijf no. 34

ploegbreedte 1 m nodige kracht  $10 \times 0,7 \times 30 = 210$  kg  
 af te leggen afstand  $(100 : 1) \times 200 = 20.000$  m, in  $2 \times 3,5 = 7$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2 uur.  
 in  $7 - 2 = 5$  uur wordt 20.000 m. afgelegd = 4 km per uur of 1,11 m p. sec.  
 $1,11 \times 210 = 233$  kgm/sec.       $233$  kgm/sec. : 75 = 3,1 pk  
 60 % van 24 pk motorvermogen is 14,5 pk  
 $3,1 = 21$  % van 14,5 pk

#### Bedrijf no. 35

ploegbreedte 1 m nodige kracht  $10 \times 0,7 \times 30 = 210$  kg  
 af te leggen afstand  $(100 : 1) \times 200 = 20.000$  m, in  $2 \times 2,6 = 5,2$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2 uur  
 in  $5,2 - 2 = 3,2$  uur wordt 20.000 m afgelegd = 6,25 km p. uur of 1,74 m p. sec.  
 $1,74 \times 210 = 364$  kgm/sec.       $364$  kgm/sec. : 75 = 4,9 pk  
 60 % van 24 pk = 14,5 pk       $4,9 = 34$  % van 14,5 pk

#### Bedrijf no. 28

ploegbreedte 1,5 m, nodige kracht  $15 \times 0,7 \times 30 = 315$  kg  
 af te leggen afstand  $(100 : 1,5) \times 200 = 13.400$  m, in  $2 \times 2,1 = 4,2$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 1,7 uur  
 in  $4,2 - 1,7 = 2,5$  uur wordt 13.400 m. afgelegd = 5,36 km. p. uur of 1,49 m. p. sec.  
 $1,49 \times 315$  kg = 468 kgm/sec.       $468$  kgm/sec. : 75 = 6,2 pk  
 60 % van 43 pk = 25,8 pk       $6,2 = 24$  % van 25,8 pk

#### Bedrijf no. 23

ploegbreedte 1,5 m nodige kracht  $15 \times 0,7 \times 30 = 315$  kg  
 af te leggen afstand  $(100 : 1,5) \times 200 = 13.400$  m, in  $2 \times 2 = 4$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 1,7 uur  
 in  $4 - 1,7 = 2,3$  uur wordt 13.400 m afgelegd = 5,7 km p. uur of 1,62 m. p. sec.  
 $1,62 \times 315$  kg = 510 kgm/sec.       $510$  kgm/sec. : 75 = 6,8 pk  
 60 % van 42,5 pk = 25,5 pk       $6,8 = 27$  % van 25,5 pk

**Bedrijf no. 300**

ploegbreedte 60 cm nodige kracht  $6 \times 0,7 \times 30 = 126 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,6) \times 200 = 33400 \text{ m}$ , in  $2 \times 4,5 = 9$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2 uur  
 in  $9 - 2 = 7$  uur wordt  $33400 \text{ m}$  afgelegd =  $4,76 \text{ km p. uur}$  of  $1,32 \text{ m p. sec.}$   
 $1,32 \times 126 \text{ kg} = 166,5 \text{ kgm/sec.}$        $166,5 \text{ kgm/sec.} : 75 = 2,2 \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 26,5 \text{ pk} = 16 \text{ pk}$        $2,2 = 14\% \text{ van } 16 \text{ pk}$

**Herfstvoor-, zaadvoorploegen****Bedrijf no. 34**

ploegbreedte 66 cm nodige kracht  $6,6 \times 2 \times 55 = 726 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,66) \times 200 = 30.400 \text{ m}$ , in  $2 \times 5,3 = 10,6$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2,6 uur  
 in  $10,6 - 2,6 = 8$  uur wordt  $30.400 \text{ m}$  afgelegd =  $3,8 \text{ km p. uur}$  of  $1,05 \text{ m p. sec.}$   
 $1,05 \times 726 \text{ kg} = 766 \text{ kgm/sec.}$        $766 \text{ kgm/sec.} : 75 = 10,2 \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 24 \text{ pk} = 14,5 \text{ pk}$        $10,2 = 70\% \text{ van } 14,5 \text{ pk}$

**Bedrijf no. 35**

ploegbreedte 60 cm nodige kracht  $6 \times 2 \times 55 = 660 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,6) \times 200 = 33.400 \text{ m}$ , in  $2 \times 6$  uur = 12 uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2,6 uur  
 in  $12 - 2,6 = 9,4$  uur wordt  $33.400 \text{ m}$  afgelegd =  $3,6 \text{ km p. uur}$  of  $\pm 1 \text{ m p. sec.}$   
 $\pm 1 \times 660 \text{ kg} = 650 \text{ kgm/sec.}$        $650 \text{ kgm/sec.} : 75 = 8,7 \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 24 \text{ pk} = 14,5 \text{ pk}$        $8,7 = 60\% \text{ van } 14,5 \text{ pk}$

**Bedrijf no. 28**

ploegbreedte 90 cm nodige kracht  $9 \times 2 \times 55 = 990 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,9) \times 200 = 22.200 \text{ m}$ , in  $2 \times 3,8 = 7,6$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2 uur  
 in  $7,6 - 2 = 5,6$  uur wordt  $22.200 \text{ m}$  afgelegd =  $3,96 \text{ km p. uur}$  of  $1,1 \text{ m p. sec.}$   
 $1,1 \times 990 \text{ kg} = 1090 \text{ kgm/sec.}$        $1090 \text{ kgm/sec.} : 75 = 14,5 \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 43 \text{ pk} = 26 \text{ pk}$        $14,5 = 56\% \text{ van } 26 \text{ pk}$

**Bedrijf no. 23**

ploegbreedte 90 cm nodige kracht  $9 \times 2 \times 55 = 990 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,9) \times 200 = 22.200 \text{ m}$ , in  $2 \times 3,8 = 7,6$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2 uur  
 in  $7,6 - 2 = 5,6$  uur wordt  $22.200 \text{ m}$  afgelegd =  $3,96 \text{ km p. uur}$  of  $1,1 \text{ m p. sec.}$   
 $1,1 \times 990 \text{ kg} = 1090 \text{ kgm/sec.}$        $1090 \text{ kgm/sec.} : 75 = 14,5 \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 42,5 \text{ pk} = 25,5 \text{ pk}$        $14,5 = 57\% \text{ van } 25,5 \text{ pk}$

**Bedrijf no. 300**

ploegbreedte 60 cm nodige kracht  $6 \times 2 \times 55 = 660 \text{ kg}$   
 af te leggen afstand  $(100 : 0,6) \times 200 = 33.400 \text{ m}$ , in  $2 \times 7,1 = 14,2$  uur  
 naar en van het perceel en keren op de wendakkers 2,6 uur  
 in  $14,2 - 2,6 = 11,6$  uur wordt  $33.400 \text{ m}$  afgelegd =  $2,88 \text{ km p. uur}$  of  $0,8 \text{ m p. sec.}$   
 $0,8 \times 660 \text{ kg} = 528 \text{ kgm/sec.}$        $528 \text{ kgm/sec.} : 75 = 7,- \text{ pk}$   
 $60\% \text{ van } 26,5 \text{ pk} = 16 \text{ pk}$        $7,- = 44\% \text{ van } 16 \text{ pk}$

## BEDRIJFSECONOMISCHE MEDEDELINGEN VAN HET L.E.I.

publikaties van deze serie hebben betrekking op diverse bedrijfseconomische onderwerpen.

### Reeds verschenen:

1. „De uitkomsten van de pluimveehouderij in 1948 en 1949”.  
Door Ir. C. M. Hupkes. December 1950 (uitverkocht).
2. „Analyse van bedrijfsresultaten, voorbeeld voor weidebedrijven”.  
Door Ir. H. Dijkstra. April 1951 (uitverkocht).
3. „Analyse van bedrijfsresultaten, voorbeeld voor gemengde bedrijven”.  
Door Ir. C. M. Hupkes. April 1951 (uitverkocht).
4. „De zetmeelwaardeproductie van het grasland”.  
Door Ir. H. Dijkstra. Oktober 1951. Prijs f 1,—.
5. „Uitkomsten van weidebedrijven over 1947/48 tot en met 1950/51”.  
Door Ir. H. Dijkstra en Ir. J. F. van Riemsdijk. Maart 1952 (uitverkocht).
6. „Uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond over 1948/49 tot en met 1950/51”.  
Door Ir. C. M. Hupkes en Ir. J. F. van Riemsdijk. Juni 1952 (uitverkocht).
7. „Uitkomsten van akkerbouwbedrijven op klei- en dalgrond en gemengde bedrijven op klei over 1946/47 tot en met 1950/51”.  
Door Ir. G. C. Meijerman en P. M. van Nieuwenhuyzen, ec. drs. Maart 1953. Prijs f 1,50
8. „Uitkomsten van de pluimveehouderij over 1950, 1951 en 1952”.  
Door Ir. C. M. Hupkes. Juni 1953. Prijs f 1,—.
9. „Gemiddelde uitkomsten van een aantal groepen bedrijven over 1947/48 tot en met 1950/51”.  
Door Ir. G. M. Hoornsmen en P. M. van Nieuwenhuyzen, ec. drs. December 1952. Prijs 1,—.
10. „Uitkomsten van akkerbouwbedrijven op klei- en dalgrond en van gemengde bedrijven op klei over 1951/52”.  
Door Ir. G. C. Meijerman, Maart 1954. Prijs f 1,50.
11. „Beschrijving van de uitkomsten van weidebedrijven over 1947/48 tot en met 1953/54”.  
Door R. Andringa en A. H. J. Liberg, ec. drs. December 1955 (uitverkocht).
12. „Uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond over 1951/52”.  
Door F. H. Born, ec. drs. en Ir. C. M. Hupkes. Oktober 1953. Prijs f 1,50.
13. „Gemiddelde uitkomsten van een aantal groepen bedrijven over 1951/52”.  
Door A. H. J. Liberg, ec. drs. Juni 1954. Prijs f 1,—.
14. „Statistisch overzicht van de gemiddelde uitkomsten van groepen landbouwbedrijven in 1952/53”.  
Door J. A. Kuperus. Maart 1954. Prijs f 2,50.
15. „Over de economie van het Friese weidebedrijf bij verschillende bedrijfsgrootten”.  
Door Ir. H. Dijkstra en A. de Winter. Juli 1954 (uitverkocht).
16. „Onderzoek over de bedrijfsgroote in de IJselmeerpolders”.  
Door Ir. G. M. Hoornsmen en Ir. J. F. van Riemsdijk. Maart 1954. (Uitverkocht).
17. „De uitgangspunten voor de kostprijsberekening”.  
Door Dr. J. Horring. Augustus 1954. (uitverkocht).
18. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1953/54”.  
Door J. A. Kuperus. December 1954. (uitverkocht).
19. „Enkele bedrijfseconomische problemen in de pluimveehouderij”.  
Door G. J. H. Walvoort. December 1955. (uitverkocht).
20. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1954/55”.  
Door J. A. Kuperus. December 1955 (uitverkocht).
21. „Beschrijving van de uitkomsten van weidebedrijven over 1954/55”.  
Door R. Andringa en A. H. J. Liberg, ec. drs. Februari 1956. Prijs f 2,—.
22. „Structuur en uitkomsten van gemengde bedrijven op zandgrond 1952/53 t/m 1954/55”.  
Door F. H. Born, ec. drs. en B. J. te Paske, Januari 1957 (uitverkocht).
23. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1955/56”.  
Door J. A. Kuperus. Januari 1957. (Uitverkocht).
24. „Licht of zwaar mesten van varkens”.  
Door G. J. H. Walvoort. Juli 1957. (Uitverkocht).
25. „Statistisch overzicht van de uitkomsten van landbouwbedrijven 1956-57”.  
Door J. A. Kuperus. December 1957. Prijs f 4,—.
26. „Over trekkracht en trekkrachtbehoefte op akkerbouwbedrijven”.  
Door P. P. Wijk. April 1958. Prijs f 2,—.

Bestellingen worden uitgevoerd na ontvangst van het verschuldigde bedrag op giro-rekening 41.22.35 ten name van het Landbouw-Economisch Instituut, 's-Gravenhage.

