

gerne for meget, men hvis man skal være avhengig av sol og vind for at faa fjernet vandet, vil en vaat sommer, som i 1912, praktisk talt gjøre fabrikationen umulig.

Brændtorv var tilvirket paa 2 steder i Ontario forrige aar, nemlig ved Alfred av mr. J. M. Shuttleworth og ved North Dorchester av dr. J. Mc William. Den samlede produktion var 175 tons til en værdi av \$ 725.

## MOTORPLØING I SVERIGE OG DANMARK

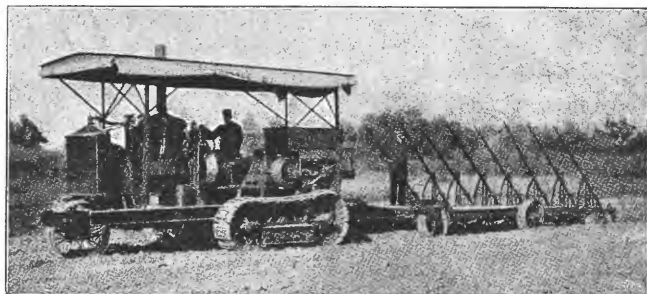
STIPENDIEBERETNING FRA JON LENDE-NJAA

### I. Indledning.

**B**YENE og industrien har i lang tid, men særlig i det sidste trukket arbeidskraft fra landbruket. Men paa samme tid som de berøver bonden en stor del av arbeidskraften, kræver de større produktion, mer mat. Disse forhold sammen med arbeidsprisenes stigning tvinger landbruket til i større og større utstrækning at ta maskiner til hjælp. I det store og hele maa siges at vi i Norge har fulgt ganske godt med i maskinveien. Det meste av kornet blir nu tresket og rensset med større maskiner, drevne med damp, eksplosionsmotorer eller elektricitet. Slaa- og meiemaskiner, hesteriver, saamaskiner m. fl. har hos os en meget stor utbredelse i forhold til den dyrkede jord. Til det største og tyngste av gaardsarbeidene — bearbeidningen av jorden, som for bare et halvt aarhundrede siden utførtes med primitive hesteredskaper eller med haandkraft, har nu de fleste ploger og harver av nye og gode modeller. Men fremdeles er hesten den eneste hjelp bonden har til dette besværlige arbeide.

Her staar vi langt tilbake for vort østlige naboland, hvor damp, elektricitet og eksplosionsmotorer i de senere aar har faat adskillig utbredelse som drivkraft for jordbearbeidningsmaskiner. At vi ligger tilbake paa dette omraade har sin naturlige forklaring i vore smaa og opdelte arealer av dyrket jord. Imidlertid har motorer for jordbearbeidning i de sidste aar blit forenklet og forbedret saa meget, at vi har al grund til at følge den videre utvikling med opmerksomhet. Der arbeides for tiden intenst paa at forbedre disse maskiner og der er god grund til at tro, at adskillig av vor jord i en ikke saa fjern fremtid vil bli bearbeidet ved hjelp av mekanisk kraft.

Nedenfor skal gives en kort oversigt over de viktigste systemer som brukes ved pløing og harvning ved mekanisk kraft og en kort beskrivelse over de typer som har faat størst utbredelse i vore naboland. Desuten skal refereres nogen eksempler paa rentabilitetsberegninger.



Caterpillartraktoren.

## II. Forskjellige systemer for jordbearbeidning ved mekanisk kraft.

**E**FTER arbeidsmaaten kan der opstilles følgende hovedsystemer:

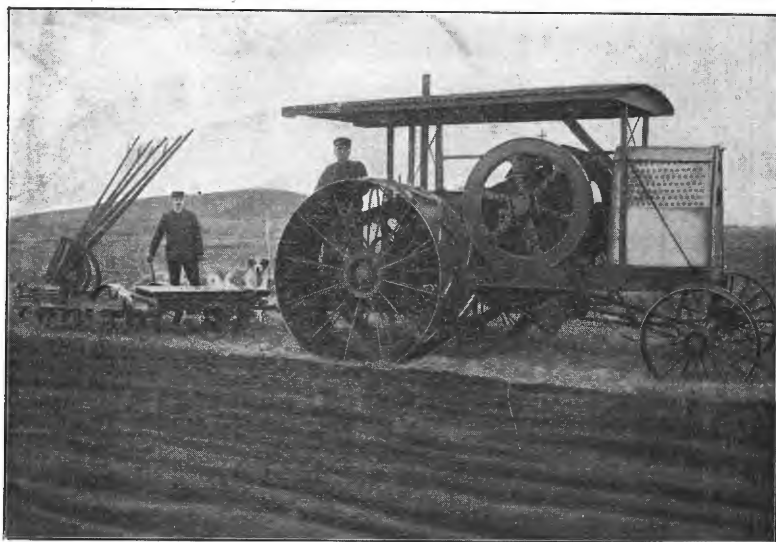
1. Arbeidsredskapet trækkes over feltet ved en kabel (staastraadtaug) av en stillestaaende motor (kabelsystemet).
2. Motoren kjøres over feltet og trækker arbeidsredskapet efter sig (traktorsystemet).
3. Baade motor og arbeidsredskap trækkes over feltet efter en kabel med faste endepunkter (kombinert kabel- og traktorsystem — varp-systemet).

De fleste av de motorredskaper som nu er i bruk har ploglignende arbeidsorganer, og pløier altsaa jorden først, hvorpaa den videre smuldring maa foretages med harv. I de senere aar er der dog fremkommet flere konstruksjoner, hvor plogprinsippet er helt forlatt og erstattet av roterende arbeidsorganer, som utfører baade plogens og harvens arbeide samtidig. Av disse er der to hovedtyper a) *gaffelmaskiner*, hvor der bak motoren er anbragt roterende gaffler omtrent som paa en høivender, b) *frøsemaskiner*, som paa roterende akser har kniver, skiver, hakker eller klør.

### 1. Kabelsystemet.

**S**OM opfinder av dette system regnes englænderen *John Fowler*. Det blev brukbart omkring midten av forrige aarhundrede og var næsten eneraadende de følgende 50 aar. Det brukes fremdeles, hvor der pløies med damp og elektricitet; derimot benyttes det mindre for eksplosionsmotorer.

Eftersom der brukes en eller to motorer faar man *enmaskinsystemet* eller *tomaskinsystemet*. Ved tomaskinsystemet stilles et lokomobil (motor) op ved hver ende av det stykke som skal pløies. Paa undersiden av lokomobilene er fæstet en stor skive som dreies rundt av disse. Til skiven fæstes den ene ende av en sterk staalkabel som rulles op ved



International Harvester Co.s croktor og plog.

at skiven sættes i bevægelse av maskinen. Den anden ende av kabelen er fæstet til plogen. Ved at lokomobilene skiftevis sættes igang trækkes plogen frem og tilbage mellem maskinerne, som efterhvert det trænges flytter sig selv langs akerkanten.

Brukes enmaskinsystemet erstattes det ene lokomobil av en anker-vogn; men dette er ikke saa meget anvendt, da opstilling og fremflytning er mer brydsom.

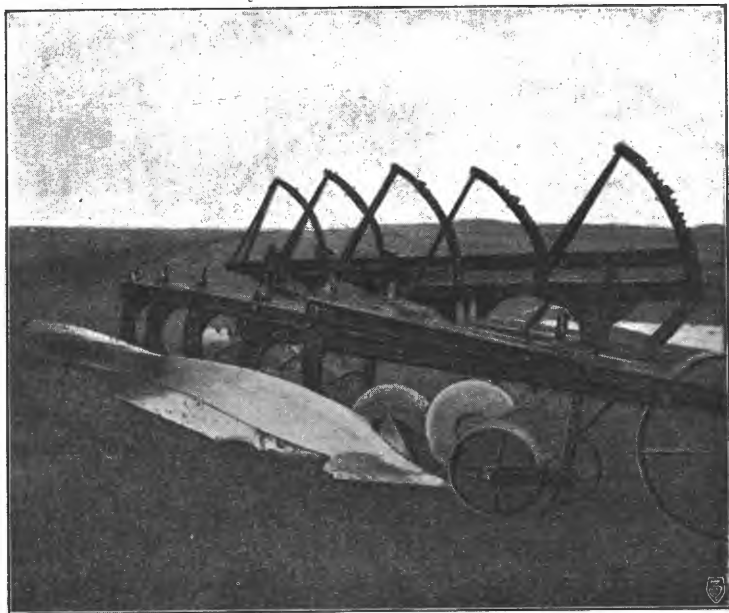
Til kabelsystemet anvendes 3 à 5 skjærs dobbeltpløger saakaldte balance- eller kipploger. De to plogrækker staar skraa imot hverandre i samme ramme paa hver sin side av to store hjul, hvorom de er avbalancert. Herved undgaar man at vende plogen, idet man naar der er pløiet til enden av stykket med den ene plogrække, vipper plogen over og bruker den anden række paa tilbakeveien.

Kabelsystemet egner sig bedst hvor man har store vidder og flat mark. De almindelig anvendte damppløge med tilhørende kabel og lokomobiler koster 40 à 50 000 kr. og et kabelsystem for elektrisk pløining er omtrent like dyrt.

## 2. Traktorsystemet.

I de senere aar har traktorsystemet mer og mer fortrængt kabelsystemet. Det var amerikanerne som begyndte; men nu ser det ut til at man i Europa ogsaa gaar over til dette enklere system.

Av traktorer er der allerede mange forskjellige typer. Ploglegemerne er dels fæstet paa en ramme som er i stiv forbindelse med



**International Harvester Co.s plog, Mogultypen.**

motoren, dels er de anbragt i en særskilt ramme, som fæstes til motorvognen og trækkes av denne paa samme maate som ploget av hester. Motorvognen er montert paa store og brede hjul, særlig er gjerne drivhjulene store. Da de flerskjærede ploger yder en stor motstand ved at trækkes gjennom jorden (omkr. 3000 kg. ved de almindelig benyttede størrelser) har bærehjulene let for at gli. For at undgaa dette gjøres hjulene gjerne meget store og forsynes med lister og forhøininger. Motorvognen maa være meget tung for at faa tilstrækkelig friktion mellem hjulene og marken. Denne store vekt er selvsagt en ulempe paa flere maater. Den fordyrer maskinen, gjør den tyngre at trække og sammenpakker jorden.

Der er dog konstruert typer, hvor disse ulemper søkes undgaaet. Her skal nævnes *Caterpillartraktoren*, som fabrikeres av Holt Manufacturing Comp., Stockton i California. Som navnet tyder paa (caterpillar = kaalorm, larve) har den en slangeagtig bevægelse, idet hjulene ikke gaar direkte paa marken, men bevæger sig paa et bredt staalbelte — en endeløs kjede, som tjener som en skinnegang, der lægges ut og tages op efterhvert motoren gaar frem. Derved fordeles tyngden, saa sammenpakningen av jorden blir uvæsentlig og maskinen kan kjøres hvor der er for blott at komme frem med hester. Videre generes den litet av ujevnheter og bakker. Man kan til og med kjøre den op skraaninger paa 45°, ja over aapne grøfter. Den er desværre for stor



**International Harvester Co.s motorplog under arbeide paa Mönorp.**

og for kostbar for vore forhold (60 hestekræfters motor med plog koster henimot 30 000 kr.).

Denne maskine passer særlig for myrjord, og det er at haabe at der vil bli konstruert mindre og billigere maskiner av denne type.

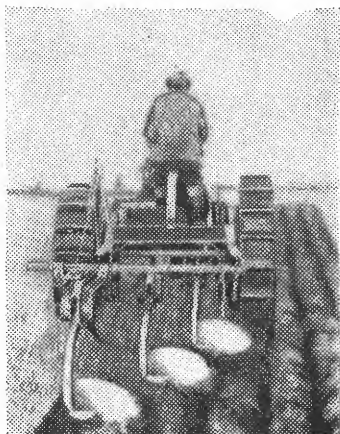
Det er særlig to motorploger som har faat utbredelse i Sverige, nemlig *International Harvester Comp's* og *Avanceplogen*.

International Harvester Comp har en filial i Norrköping, hvor der fabrikeres bensintraktorer i 3 størrelser, nemlig 20, 25 og 45 hestekræfter. Paa Mönorp gods ved Falköping R. saa jeg en av den mindste type i bruk og skal her gi en kort beskrivelse av den. Drivkraften var en 20 eff. hestekræfters bensinmotor av firetakstypen, monteret paa en av U-formede staalbjelker sammensat ramme. Motoren bæres av 4 hjul, hvorav de bakre, drivhjulene, har en diameter av 178 cm. Hjulringenes bredde er paa fastmarkstraktorerne 56 cm, men paa denne som bruktes paa myrjord, var der planlagt en ekstra ring, saa den samlede bredde var 78 cm. Kraften overføres ved hjælp av friktionskobling, hvorved hastigheten kan reguleres. Det er en egte traktor, idet motoren er bygget helt for sig og arbeidsredskapet slæpes efter.

Plogen var av *Mogultypen*, som tilvirkes av Parlin & Orendorff, Illinois. Den har 5 ploglegemer som bæres oppe av en jernramme paa 3 hjul. Hver plog kan stilles særskilt ved hjælp av en hævnstand, som er tilgjengelig fra en fælles platform. Ploglegemerne var fæstet til rammen ved træpropper, som var beregnet paa at ryke av naar plogen traf paa jordfast sten og andre større hindringer. Veltefjælen var lang

og skrueformet av breakertypen, og forat øke dens evne til at velte var den forlænget med en staaalplate, som var skruet paa øvre ende av veltefjælen. Der bruktes hjulristel, og desuten var der bak denne en mindre ristel fæstet til veltefjælen i landsidens plan. Dette bidrog meget til at gi plogen en stø gang. Bensinraktoresens vegt var 6500 kg., plogens 1500 kg. Pris kr. 11 000.

Motorplogen bruktes paa Mönorp udelukkende paa myrjord. Myren var en vel formuldet græsmyr fra 0,5 til over 2 m. dyp. Der bruktes bare aapne grøfter med 50 m. avstand. Trods denne efter vore forhold meget store grøfteavstand var myren tilstrækkelig tør. Grundvandet stod, da jeg var der, mindst 0,5 m. under jordoverflaten. Man var vel fornøiet med plogen, som leverte et saa pent arbeide at det er vanskelig at faa det saa bra ved hestepløiing. Det var overraskende saa godt denne tunge maskine bares oppe paa myren. Naar bare hjulene er store og brede, ser det ikke ut til at være nogen større vanskelighet med at anvende selv saa tunge traktorer som denne paa myrjord. Det hadde hændt, at motoren hadde sunket ned i myren; men man hadde kjørt den op ved egen kraft, naar der lagdes nogen planker under hjulene.



**Avanceplogen.**

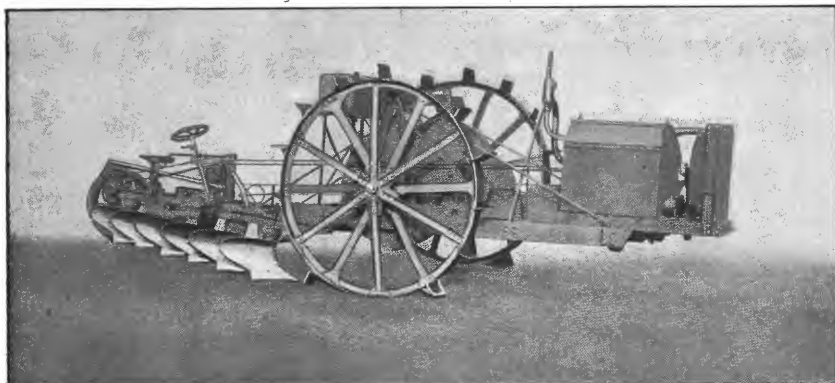
At faa traktoren over de aapne grøfter voldte ikke nogen større vanskelighet. Man lagde bare en sterk bjelke midt for hvert hjul og kjørt over.

Paa gammel græsvoild pløiedes ca. 30 maal pr. 10 timers dag med 2 mands betjening og bensinforbruket opgaves til 6 l. pr. time.

Der er nu, bare i Sverige, solgt 10 av International Harvester Co.s motorploger.

Den anden motorplogtype som har faat nogen større utbredelse i Sverige er *Avanceplogen*. Baade plog og motor tilvirkes av J. V. Svensons motorfabrik, Augustendal, Stockholm, hvor ogsaa de bekjendte avancemotorer fabrikeres.

Det er en mindre og billigere motorplog, hvor rammen som bærer 3 ploglegemer er fastbygget med motoren. Plogrammen kan dog tages av, naar motoren skal brukes til harvning eller som stationær motor. Drivkraften er petroleum og motoren er paa 12 hestekræfter. Mellem selve motoren og plogen sitter drivhjulene, som har ca. 35 cm. brede fælger, forsynet med butte triangelformede lister for at hindre glidning. Foran motoren er der to mindre styrehjul. Vegten av baade motor og plog er 3435 kg. fylt med olje. Pris i Sverige kr. 6850. Denne plog kom først i handelen ivaar, men der var allerede solgt flere.



Stocks motorplog.

Bare paa Svalöf og nærmeste omegn var der anskaffet 6 stk. Jeg saa den i arbeide hos Per Bondeson, Svalöf, paa skumpløiet aker. Pløiningen gik godt for det meste; men i motbakke gled hjulene en del. Jorden var dog noksaa opbløtt, da der hadde regnet i flere dage. Man var godt fornøiet med traktoren. Med 1 mands betjening pløiet man 20—25 maal pr. dag og der var harvet op til 90 maal paa en dag.

I Danmark har motor- og damppløining faat liten utbredelse endnu. I høst var der bare en motorplog i bruk nede paa Lolland og den var leiet ut av et maskinfirma. Det var en av de mest kjendte tyske motorploger fra Stock i Berlin.

Plogen og motoren var montert paa samme ramme og balancert paa hver sin side av et par meget store hjul, forsynt med høie ribber som gik noget utenom hjulfælgen. Som drivkraft tjente en 45 hestekræfters bensinmotor. Plogen hadde 6 skjær og der kunde pløies 50 à 60 maal pr. 10 timers dag. Pris kr. 18 000. Stocks motorplog gik godt paa den noksaa stive lerjord, hvor jeg saa den i arbeide. Den har tiltrukket sig meget opmerksomhet i Tyskland.

### 3. *Kombinerete traktor- og kabelmaskiner.*

**A**V disse er der flere konstruksjoner hvor motoren under gunstige forhold brukes som traktor og under vanskelige forhold som stationær motor, som trækker plogen til sig ved hjælp av kabel. Fordelen ved dette system skulde være at motorvognen kunde gjøres lettere og at der kunde pløies paa bløtere mark, hvor de almindelige traktorer vilde synke igjennem. Det har imidlertid vist sig at motorvognen maa gjøres noksaa tung allikevel for at faa sikker styring.

Ved de typer av dette system som har faat mest anvendelse, trækkes baade motoren og den til motoren heftede plog over arbeidsfeltet ved en staalkabel som vindes op paa en remskive paa motoren og som er fæstet til et jordanker i den anden ende. — En av de

bedst kjendte motorploger av dette system fabrikeres av P. H. Podeus, Wismar i Mecklenburg-Schwerin. Saavidt mig bekjendt er der ikke fremkommet nogen mindre og billigere typer av dette system.

Alle de her omhandlede motorploger arbeider efter plogens princip. Der er dog mange som mener at plogprincippet ikke passer for jordbearbeidningsredskaper for maskinkraft. Der er derfor i de senere aar konstruert en hel del maskiner efter helt andre principer. Det er litt vanskelig at forsone sig med at plogen, som hittil er brukt som jordbrukets symbol, skal bli avlægs; men for motordrift synes disse nyere systemer at ha flere fordele. Saaledes kan de bygges meget lettere, da arbeidsredskapene bevæger sig forfra *bakover* og derved samtidig med at de smuldrer jorden ogsaa hjelper til at skyve motoren frem. Derfor behøves ikke den store tyngde forat faa stor nok friktion mellem hjulene og marken. Arbeidsmaaten kan lignedes med muldvarpens.

Som før nævnt kan de fleste maskiner efter disse systemer henføres til to hovedgrupper: Gaffelmaskiner og fræsemaskiner.

Av *gaffelmaskiner* skal nævnes svensken S. A. Ekehorns maskin, som fabrikeres av A./Bol. Motokultur i Södertelje.

Mest opmerksomhet synes dog *fræsemaskinerne* at fortjene. Hermed forstaaes en jordbearbeidningsmaskine med roterende arbeidsorganer. Av de mange noksaa ulike konstruksjoner skal bare nævnes et par.

I Østerrik-Ungarn har *Köszegis fræser*, som tilvirkes av Heinrich Lanz i Mannheim, faat adskillig utbredelse. Arbeidsorganerne bestaar av hakkeformede redskaper fæstet til en akse, som roterer bak motoren, vinkelret paa kjøreretningen. Denne maskin skal levere et udmerket arbeide, man paastaar at der faaes større avlinger hvor fræseren har gaat end hvor jorden er smuldret ved plog og harv. Köszegis fræser er hittil bare beregnet paa stordrift.

En anden fræsemaskine med klolignende arbeidsorganer er konstruert av schweizeren *K. von Meyenburg*. Denne maskine er lettere og billigere, saa den kan muligens faa betydning ogsaa hos os.

### III. Omkostninger ved motorpløining.

AT opstille en rentabilitetsberegning over motorpløining er vanskelig, da man endnu har for liten erfaring om hvor meget der bør regnes til amortisation og vedlikehold. Disse poster, som veier tungt paa utgiftssiden for disse kostbare maskiner, maa derfor ansættes skjønsmæssig.

Først skal anføres en beregning som er opstilt av forvalter *M. Larsen*<sup>1)</sup> paa Mönorp over omkostningene for voldpløining med den før omtalte 20 hestekræfters motorplog fra International Harvester Co.:

<sup>1)</sup> Svenska Mosskulturförenings Tidsskrift 1912, side 15—22.



Amortisation (kr. 11 000,00 i 10 aar) . . . . .	kr. 1100,00
Rente 6 0/0 av kr. 11 000,00 (indkjøpsprisen) . . . . .	» 660,00
Reparation og reservedele aarlig . . . . .	» 500,00
2 mand i 75 dage à 3 kr. pr. mand . . . . .	» 450,00
Smøreolje m. m. 2 kr. pr. dag . . . . .	» 150,00
Bensinforbruk, pløining i 75 dage à 3,25 har. pr. dag, 14 kg. benzin pr. har. à 22 øre . . . . .	» 750,00

Tilsammen kr. 3610,00

Pløining i 75 dage à 3,25 har. = 243,5 har.

Utgift pr. har.  $\frac{3610}{243,5} =$  kr. 14,82, altsaa kr. 1,48 pr. maal.

Siden denne beregning blev opstilt er imidlertid bensinprisen steget fra 22 til 39 øre pr. kg.

Regnes med den nuværende bensinpris blir omkostningene *kr. 1,72 pr. maal.*

Da det har sin interesse at beregne de daglige driftsutgifter særskilt, opstilles nedenstaaende beregning:

2 mand à kr. 3,50 . . . . .	kr. 7,00
Bensin 60 l. pr. 10 timer à 30 øre »	18,00
Olje m. m. pr. dag . . . . .	» 2,00

Tilsammen kr. 27,00

Der pløies 30 maal pr. 10 timers dag.

$\frac{27,00}{30} =$  90 øre i driftsutgift pr. maal.

Regnes amortisation, forrentning og vedlikehold til 20 0/0 av indkjøpskapitalen, 11 000 kr., faaes 2200 kr., som skal fordeles paa det areal som aarlig pløies. Skal pløiningen ialt komme paa ca. 2 kr. maa man ha omtrent 2000 maal at pløie. Brukes traktoren ogsaa til harvning og om vinteren som stationær motor til sagning, treskning m. m. kan en større del av de 2200 kr. belastes disse arbeider, saa ploglandet ikke behøver at være saa stort.

Daglig utgift for *avanceploegen*:

1 mand . . . . .	kr. 3,50
45 l. raaolje à 15 øre . . . . .	» 6,75
Maskinolje m. m. . . . .	» 1,50

Tilsammen kr. 11,75

Arbeidsydelse 20 maal daglig.

$\frac{11,75}{20} =$  kr. 0,59 pr. maal i driftsutgift.

Forrentning, amortisation, vedlikehold 20 0/0 av 6850 = kr. 1370,00

Efter dette vil pløiningen koste, naar man pløier:

500 maal . . .	kr. 3,33	pr. maal
1000 » . . .	» 1,97	—»—
1500 » . . .	» 1,50	—»—
2000 » . . .	» 1,28	—»—

Av ovenstaaende sees at pløiearealet har avgjørende betydning for lønsomheten av motorpløining.

#### IV. Kan motorpløining faa betydning under vore forhold?

DE fleste vil vel si: Vi har for smaa akerarealer. Jeg hadde ogsaa den opfatning før jeg satte mig nærmere ind i saken; men nu anser jeg det slet ikke utelukket, at mindre og billigere motorploger med fordel kan anvendes mange steder i vort land. Jeg gaar da ut fra at motoren anvendes til andet end pløining. Vi har mange bensin- og petroleumsmotorer utover bygdene til treskning, saging, torvstrørrivning m. m. Der man kan anvende traktoren til disse arbeider behøver man ikke saa stort pløieareal forat pløiningen skal bli billig nok. Som ovenstaaende beregninger viser er driftsutgiftene ikke store. For de forskjellige traktorer kan vel regnes fra kr. 0,50 til kr. 1,00 i driftsutgifter pr. maal. Men forat greie forrentning og amortisation kan ikke motoren brukes bare nogen dage. For den ovennævnte avancetraktor er 50 dages bruk tilstrækkelig til at faa billig pløining. For de større typer maa regnes med længer arbeidsperiode. Det kan ogsaa tænkes at flere gaarder slog sig sammen om en motorplog eller at eieren reiste rundt med den og pløiet for andre. Vi har mange lignende eksempler fra slaamaskinens barndom. Motorplogen sparer baade folke- og hestehjelp. Som eksempel kan tages avanceplogen, som med 1 mands betjening pløier 20 à 25 maal pr. dag, altsaa utfører arbeide for 4 à 5 mand og 10 à 12 hester.

Naar man skal overveie berettigelsen av motorpløining er det ikke tilstrækkelig bare at se paa hvor billig arbeidet kan faaes pr. maal; men til syvende og sidst vil spørsmålet avhænge av hvor mange hester der kan spares ved anskaffelse av motor. Det er imidlertid et spørsmål, som vanskelig kan besvares i sin almindelighet. De fleste steder, hvor jeg er kjendt, har man bare fuldt arbeide for hestene i onnetidene. I overveiende jordbruksbygder er det særlig vaaronnen som bestemmer hesteholdets størrelse. Kunde man faa jordbearbeidningen utført med mekanisk kraft vil hesteholdet særlig paa de større gaarder kunne indskrænkes adskillig.