



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1948:43
FÖRSVARSDEPARTEMENTET



BILTRAKTORN

*En undersökning rörande ett för jordbruket och försvaret
gemensamt drag-, last- och personfordon*

UTFÖRD AV

BILTRAKTORUTREDNINGEN

DEL I

S T O C K H O L M

1 9 4 8

Statens offentliga utredningar 1948

Kronologisk förteckning

1. Betänkande med förslag rörande organisation och avlöningsförhållanden m. m. vid lantmäteristyrelsen och länslantmäterikontoren. Idun. 120 s. Jo.
2. Betänkande med utredning och förslag rörande organisationen av verksamheten för jordbrukets yttre och inre rationalisering. Idun. 220 s. Jo.
3. Betänkande med förslag till ändrad butikstängningslagstiftning. Norstedt. 148 s. I.
4. Markutredningen. 1. Betänkande med förslag till vissa ändringar i expropriationslagstiftningen. Marcus. 169 s. Ju.
5. Trädgårdsundervisningen. Norstedt. 200 s. Jo.
6. Elkraftutredningens redogörelse nr 2:6—7. Redogörelse för detaljdistributörerna samt deras räkraftkostnader och priser vid distribution av elektrisk kraft. Jönköpings län och Kronobergs län. Beckman. 75 s. K.
7. Parlamentariska undersökningskommissionen angående flyktigärenden och säkerhetstjänst. 3. Betänkande angående säkerhetstjänstens verksamhet. Norstedt. 490 s., 1 pl. I.
8. Betänkande med förslag till ny Kungl. Maj:ts förordning angående explosiva varor m. m. Norstedt. 231 s. H.
9. Betänkande rörande Sveriges smalspåriga järnvägar. Del 3. Smalspåriga järnvägar i Östra Småland och Östergötland. Idun. 243 s. K.
10. Betänkande angående skärgårdstrafiken m. m. V. Pettersson. 424 s. K.
11. Kommitténs för partiellt arbetsföra betänkande. 4. Förslag angående partiellt arbetsföra anställning i allmän tjänst. Katalog och Tidskriftstryck. 132 s. S.
12. Statens trädgårdsförsök. Norstedt. 75 s. Jo.
13. Betänkande angående statens järnvägars organisation. Del 1. Den centrala ledningen. Katalog och Tidskriftstryck. 55 s. K.
14. Den öppna läkarvården i riket. Idun. 411 s. I.
15. Elkraftutredningens redogörelse nr 2:16. Redogörelse för detaljdistributörerna samt deras räkraftkostnader och priser vid distribution av elektrisk kraft. Skaraborgs län. Beckman. 43 s. K.
16. Förslag till sjöarbetstidslag. Hægström. 101 s. H.
17. Betänkande angående utbildning av sjuksköterskor och annan sjukvårdspersonal. 1. Kihlström. 228 s. I.
18. Betänkande rörande vägnämndernas och länsvägnämndernas arbetsuppgifter m. m. Beckman. 56 s. K.
19. Den svenska spritfabrikationen och dess avsättningsförhållanden. Marcus. 95 s. Fi.
20. Betänkande med förslag till åtgärder för höjande av trafiksäkerheten. Kihlström. 413 s. K.
21. Ungdomen och arbetet. Ungdomsvårdskommitténs betänkande. 6. Idun. 317 s. Ju.
22. 1944 års allmänna skattekommitté. 2. Betänkande med förslag till ändrade bestämmelser angående beskattning av livförsäkringsanstalter och livförsäkringstagare m. m. Marcus. 227 s. Fi.
23. Betänkande med förslag till lag om nykterhetsvård m. m. Marcus. 334 s., 6 pl. I.
24. Bilagor till medicinalstyrelsens utredning om den öppna läkarvården i riket. Idun. 393 s. I.
25. Elkraftutredningens redogörelse nr 2:5. Redogörelse för detaljdistributörerna samt deras räkraftkostnader och priser vid distribution av elektrisk kraft. Östergötlands län. Beckman. 42 s. K.
26. Statsmakterna och folkhushållningen under den till följd av stormaktskriget 1939 inträdda krisen. Del 8. Tiden juli 1946—juni 1947. Av K. Amark. Idun. 394 s. Fo.
27. 1946 års skollkommissions betänkande med förslag till riktlinjer för det svenska skolväsendets utveckling. Hægström. xvi, 561 s. E.
28. Betänkande med förslag till nya mellaninstanser för folkskoleväsendet. Katalog och Tidskriftstryck. 129 s. E.
29. Betänkande rörande vissa utrikeshandelsfrämjande åtgärder. Marcus. 96 s. H.
30. Betänkande och förslag angående det fria och frivilliga folkbildningsarbetet. Del 2. Estetiskt folkbildningsarbete. Beckman. 200 s. E.
31. Betänkande med förslag angående isbrytningens ordnande längs Norrlandskusten m. m. Idun. 100 s., 1 karta. H.
32. Utredning rörande skogstillgångarna och skogsindustriernas råvaruförsörjning i övre och mellersta Norrland m. m. Kihlström. 200 s. Jo.
33. 1943 års sockersjukutredningens betänkande angående sockersjukvården i riket. Idun. 191 s. I.
34. Betänkande med förslag till vägtrafikförordning m. m. Marcus. 323 s. K.
35. Förslag rörande förbättring av statens järnvägars bostadsbestånd. V. Pettersson. 100 s. K.
36. Betänkande med förslag angående artificiell inseminationsverksamhet bland nötkreatur. Katalog och Tidskriftstryck. 118 s. Jo.
37. Statens sjukhusutredning av år 1943. Betänkande 4. Synpunkter och förslag rörande sinnessjukvården. Beckman. 195 s. I.
38. Betänkande med förslag till förordning angående kollekt. Beckman. 51 s. E.
39. Socialvårdskommitténs betänkande. 16. Utredning och förslag angående lag om obligatorisk arbetslöshetsförsäkring. Beckman. 532 s. S.
40. Strafflagberedningens promemoria med förslag till lagstiftning om domstols rätt att nedsätta eller eftergiva påföljd för brott samt om eftergift av åtal. Marcus. 43 s. Ju.
41. Betänkande med utredning och förslag rörande ortoped- och vanförevårdens organisation. Katalog och Tidskriftstryck. 192 s. I.
42. Betänkande och förslag angående studentsociala stödåtgärder. Katalog och Tidskriftstryck. 292 s. E.
43. Biltraktorn. En undersökning rörande ett för jordbruket och försvaret gemensamt drag-, last- och personfordon. Del 1. Idun. 156 s., 4 pl. Fö.
44. Betänkande med förslag till nya grunder för avlöningen av präster, m. m. Del 1. Idun. 252 s. E.

Anm. Om särskild tryckort ej anges, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det department, under vilket utredningen avgivits, t. ex. E. = ecklesiastikdepartmentet. Jo. = jordbruksdepartementet.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1948: 43
FÖRSVARSDEPARTEMENTET



BILTRAKTORN

*En undersökning rörande ett drag-, last- och person-
motorfordon för jordbruket och försvaret*

UTFÖRD AV

BILTRAKTORUTREDNINGEN

DEL I

STOCKHOLM 1948

IDUNS TRYCKERIAKTIEBOLAG, ESSELTE AB

817448



STATION OLYMPIQUE INTERNATIONALE
FOR VANCOUVER 1961



BIBLIOTECA

For information concerning the location of the library
and for a list of the books in the collection

Library of

BIBLIOTECA INTERNAZIONALE

DEL

STATION OLYMPIQUE INTERNATIONALE
FOR VANCOUVER 1961

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Kap. I. Inledning.	
1. Utredningens förutsättningar och tillkomst	5
2. Utredningsarbetet	8
Kap. II. Utvecklingstendenser på bil- och traktorområdet i Sverige och utlandet.	
13	
Kap. III. Konstruktionen.	
1. Allmänt.	
a. Principer för konstruktionsarbetet	19
b. Prestanda och dimensioner	
Dragkraft	20
Vikt	22
Hjul	24
Spårvidd	24
Hjulbas	26
Vändbarhet	27
Terrängframkomlighet	27
Markfrihet	28
Hastighet	29
c. Speciella konstruktionsproblem	30
2. Motoraggregat.	
a. Motortyp och motorbränsle	31
b. Motoreffekt och varvtal ..	37
c. Dimensioner och byggnadsätt	38
d. Luft- eller vätskekyllning ..	41
e. Smörjning	43
f. Förgasare	43
g. Varvtalsregulator	44
h. Kylare med fläkt, kylvat- tenpump och termostat ..	45
j. Luftfilter	46
k. Bränsletank	47
l. Avgasledning och ljuddäm- pare	48
3. Kopplings- och växelanordningar.	
a. Koppling	49
b. Växellåda	49
c. Kraftuttag	53
4. Kraftöverföring.	
a. Framhjulsdrivning	54
b. Bakhjulsdrivning	58
c. Differentialer	59
d. Hjulaxelkonstruktion	61
5. Bromssystem	65
6. Styransordning	68
7. Mekaniska manöveranordningar	70
8. Elektrisk och instrumentutrustning	71
9. Fjädring	75
10. Hjul	79
11. Stomme	80
12. Sammanfattning av konstruktionen	85
13. Kompletteringsutrustning ..	89
Kap. IV. Kostnaderna	
98	
Kap. V. Biltraktorn i jordbruket	
1. Aktuell jordbruksstorlek	103
2. Tekniska användningsmöjligheter	105
3. Driftsekonomiska och sociala synpunkter	113
4. Omfattningen av behovet ..	125
Kap. VI. Biltraktorn i försvaret	
1. Allmänt	128
2. Biltraktorn i underhållstjänsten	130
3. Biltraktorn som infanterifordon	131
4. Biltraktorn som specialfordon	134
5. Omfattningen av behovet ..	137
Kap. VII. Biltraktorns användning utanför tvåhästarsjordbruket och försvaret	
138	
Kap. VIII. Den fortsatta utredningen	
142	
Förteckning över ledamöter och experter	
146	
Källförteckning	
147	
Sakregister	
150	

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Kap. I. Inledning 1
	1. Utredningens förhållanden 1
	2. Utredningsarbetet 2
	Kap. II. Förhållanden i Sverige 3
	1. Utredningens förhållanden i Sverige 3
	2. Utredningsarbetet 4
	Kap. III. Konstruktions 5
	1. Allmän 5
	a. Förhållanden för konstruktions 5
	1. Arbets 5
	2. Förhållanden vid dimensionering 6
	3. Material 6
	4. Utredning 6
	5. Utredning 6
	6. Utredning 6
	7. Utredning 6
	8. Utredning 6
	9. Utredning 6
	10. Utredning 6
	11. Utredning 6
	12. Utredning 6
	13. Utredning 6
	14. Utredning 6
	15. Utredning 6
	16. Utredning 6
	17. Utredning 6
	18. Utredning 6
	19. Utredning 6
	20. Utredning 6
	21. Utredning 6
	22. Utredning 6
	23. Utredning 6
	24. Utredning 6
	25. Utredning 6
	26. Utredning 6
	27. Utredning 6
	28. Utredning 6
	29. Utredning 6
	30. Utredning 6
	31. Utredning 6
	32. Utredning 6
	33. Utredning 6
	34. Utredning 6
	35. Utredning 6
	36. Utredning 6
	37. Utredning 6
	38. Utredning 6
	39. Utredning 6
	40. Utredning 6
	41. Utredning 6
	42. Utredning 6
	43. Utredning 6
	44. Utredning 6
	45. Utredning 6
	46. Utredning 6
	47. Utredning 6
	48. Utredning 6
	49. Utredning 6
	50. Utredning 6
	51. Utredning 6
	52. Utredning 6
	53. Utredning 6
	54. Utredning 6
	55. Utredning 6
	56. Utredning 6
	57. Utredning 6
	58. Utredning 6
	59. Utredning 6
	60. Utredning 6
	61. Utredning 6
	62. Utredning 6
	63. Utredning 6
	64. Utredning 6
	65. Utredning 6
	66. Utredning 6
	67. Utredning 6
	68. Utredning 6
	69. Utredning 6
	70. Utredning 6
	71. Utredning 6
	72. Utredning 6
	73. Utredning 6
	74. Utredning 6
	75. Utredning 6
	76. Utredning 6
	77. Utredning 6
	78. Utredning 6
	79. Utredning 6
	80. Utredning 6
	81. Utredning 6
	82. Utredning 6
	83. Utredning 6
	84. Utredning 6
	85. Utredning 6
	86. Utredning 6
	87. Utredning 6
	88. Utredning 6
	89. Utredning 6
	90. Utredning 6
	91. Utredning 6
	92. Utredning 6
	93. Utredning 6
	94. Utredning 6
	95. Utredning 6
	96. Utredning 6
	97. Utredning 6
	98. Utredning 6
	99. Utredning 6
	100. Utredning 6
	101. Utredning 6
	102. Utredning 6
	103. Utredning 6
	104. Utredning 6
	105. Utredning 6
	106. Utredning 6
	107. Utredning 6
	108. Utredning 6
	109. Utredning 6
	110. Utredning 6
	111. Utredning 6
	112. Utredning 6
	113. Utredning 6
	114. Utredning 6
	115. Utredning 6
	116. Utredning 6
	117. Utredning 6
	118. Utredning 6
	119. Utredning 6
	120. Utredning 6
	121. Utredning 6
	122. Utredning 6
	123. Utredning 6
	124. Utredning 6
	125. Utredning 6
	126. Utredning 6
	127. Utredning 6
	128. Utredning 6
	129. Utredning 6
	130. Utredning 6
	131. Utredning 6
	132. Utredning 6
	133. Utredning 6
	134. Utredning 6
	135. Utredning 6
	136. Utredning 6
	137. Utredning 6
	138. Utredning 6
	139. Utredning 6
	140. Utredning 6
	141. Utredning 6
	142. Utredning 6
	143. Utredning 6
	144. Utredning 6
	145. Utredning 6
	146. Utredning 6
	147. Utredning 6
	148. Utredning 6
	149. Utredning 6
	150. Utredning 6
	151. Utredning 6
	152. Utredning 6
	153. Utredning 6
	154. Utredning 6
	155. Utredning 6
	156. Utredning 6
	157. Utredning 6
	158. Utredning 6
	159. Utredning 6
	160. Utredning 6
	161. Utredning 6
	162. Utredning 6
	163. Utredning 6
	164. Utredning 6
	165. Utredning 6
	166. Utredning 6
	167. Utredning 6
	168. Utredning 6
	169. Utredning 6
	170. Utredning 6
	171. Utredning 6
	172. Utredning 6
	173. Utredning 6
	174. Utredning 6
	175. Utredning 6
	176. Utredning 6
	177. Utredning 6
	178. Utredning 6
	179. Utredning 6
	180. Utredning 6
	181. Utredning 6
	182. Utredning 6
	183. Utredning 6
	184. Utredning 6
	185. Utredning 6
	186. Utredning 6
	187. Utredning 6
	188. Utredning 6
	189. Utredning 6
	190. Utredning 6
	191. Utredning 6
	192. Utredning 6
	193. Utredning 6
	194. Utredning 6
	195. Utredning 6
	196. Utredning 6
	197. Utredning 6
	198. Utredning 6
	199. Utredning 6
	200. Utredning 6

KAPITEL I

INLEDNING

I. Utredningens förutsättningar och tillkomst.

Det svenska försvaret är för sin utrustning med motorfordon under krig helt beroende av den inom landet tillgängliga motorfordonsparken, som då genom ett i fredstid förberett rekvisitionsförfarande i avsevärd utsträckning måste tagas i anspråk. Försvarets fredsbehov av motorfordon för utbildnings- och övningsändamål är relativt litet och spelar ur mobiliseringssynpunkt icke någon avgörande roll. I samband med den förstärkta försvarsberedskapen under det senaste kriget framträdde skarpt bristerna ur militär synpunkt hos de civila motorfordon, huvudsakligen last- och personbilar, som då användes inom försvaret och som voro konstruerade för helt andra förhållanden än de militära. Dessa fordon äro icke terränggående och kunna i allmänhet icke heller framföras vid sidan av väg eller på mera svårframkomliga vägar. Det är icke möjligt att genom enkla åtgärder modifiera eller påbygga dem för andra ändamål. Härtill kommer att de äro fördelade på ett stort antal olika fabrikat, märken och modeller, vilket avsevärt försvårar reservdelsförsörjningen och serviceverksamheten under fältmässiga förhållanden. Även traktorer av olika slag ha funnit användning och under senare tid ha även omfattande försök med normala jordbrukstraktorer som dragare för kärrsläp gjorts. Dessa fordon ha

emellertid ringa framkomlighet i terräng och äro i övrigt olämpligt utformade för militär användning.

För försvarets del föreligger under krig behov av ett motorfordon av enhetlig typ, som skulle kunna tillgodose en väsentlig del av dess motorfordonsbehov. Härvid träda lätta och medeltunga godstransporter samt vissa persontransporter och mindre dragbehov i förgrunden. Ett sådant fordon bör vara enkelt, robust, standardiserat, apterbart för olika ändamål samt äga en om också ej obegränsad framkomlighet i terräng.

1942 års jordbrukskommitté hade enligt de för kommittén ursprungligen gällande direktiven bland annat att utreda frågan om principerna för jordbrukspolitiken vid en återgång till fredsförhållanden. Enligt sedermera lämnat uppdrag hade kommittén därutöver att verkställa utredning angående åtgärder för åstadkommande av ekonomiskt bärkraftiga jordbruk. Jordbrukskommitténs betänkande i dessa frågor förelåg icke vid den tidpunkt, då vår utredning igångsattes, men det fanns dock anledning förutse vissa av kommitténs förslag. Eftersom det är nödvändigt att bibehålla en avsevärd inhemsk jordbruksproduktion måste jordbruket effektiviseras och rationaliseras även i avseende på sina driftsförhållanden. Därvid måste frågan om ökad mekanisering, i första hand genom motorisering, träda i förgrunden.

Det svenska jordbruket omfattar till dominerande del brukningsdelar i storleksklasserna 5—20 ha. Icke ens en omfattande strukturrationalisering torde, i varje fall icke förrän efter mycket avsevärd tid, påtagligt kunna förändra dessa storleksförhållanden.

Inom jordbruk av denna storleksordning är motoriseringsbehovet av varierande natur. Behovet av dragkraft, som är det mest framträdande, hänför sig såväl till tyngre arbeten, exempelvis plöjning, som till lättare fältarbeten etc. Transportbehovet hänför sig till såväl inre och kortare som till yttre och längre transporter av såväl gods som personer. Såsom närmare framgår av det av 1946 års kommitté för jordbrukets maskinhållning avgivna betänkandet¹ kunna vissa av dessa behov täckas genom gemensam maskinhållning i olika former. Härför lämpa sig i första hand sådana tyngre och dyrare maskiner och redskap, varav behovet inom den enskilda brukningsdelen icke är kontinuerligt. Vissa externa transportproblem lösas för närvarande av lastbilar tillhörande exempelvis mejeri-, slakteri- och skogsägarföreningar eller enskilda åkare.

För personbefordran på landsbygden spelar cykeln en dominerande roll och i allt större utsträckning ha även, framför allt för färd till och från arbetsplatsen, lättviktsmotorcyklar kommit till användning. I mindre utsträckning ha vid jordbruk av här aktuell storlek små personbilar börjat att införas, men dylika kunna knappast anses ekonomiskt utnyttjningsbara vid småjordbruket. För övrig personbefordran måste för närvarande trafikbilar och i förekommande fall bussar användas.

Slutligen förefinnas inom dessa jordbruk, ehuru i mindre utsträckning, varierande motorkraftsbehov för olika

ändamål, som exempelvis drift av stationära maskiner: kapsågar, halmfläcktar, pumpar etc. Med den omfattande och fortskridande elektrifieringen i landet minska emellertid dessa behov undan för undan ehuru alltjämt vissa sådana av speciell art kvarstå.

Att tillgodose alla dessa nu angivna behov på ett rationellt och ekonomiskt sätt är ett mycket svårlöst problem särskilt med hänsyn till de här ifrågavarande jordbrukens ekonomiska bärkraft. På grund av de stora kostnaderna förutsätter motoriseringen av det mindre och medelstora jordbruket därför sannolikt ekonomiska, organisatoriska och tekniska åtgärder från det allmännas sida för sitt genomförande. Därest motoriseringen skulle baseras på befintliga typer av motorfordon, skulle ett dylikt stöd i stor utsträckning komma att användas för inköp av fordon, som icke gå att ekonomiskt utnyttja i dessa jordbruk och som i stor utsträckning måste inköpas från utlandet.

Då det gäller utformningen av för de ifrågavarande jordbrukens motorisering mera lämpade fordon kunna endera av två vägar beträdas. Sålunda kan man söka att på grundval av förefintliga typer av traktorer och bilar genom förenkling och dimensionsminskning få fram två motorfordon, vardera anpassat till och specialiserat för en huvudgrupp av arbeten inom dessa jordbruk. Denna väg, som vad traktorn beträffar under de senare åren redan beträffats, skulle leda till dels en liten traktor för fältarbeten och tyngre transportbehov och dels en småbil för personbefordran och lätt godstransport. Ehuru givetvis båda fordonen måste förenklas i hög grad för att ej de sammanlagda kostnaderna skola bli för höga måste dock traktorn så konstrueras, att den får prestanda, som möjliggöra dess användning för normalt före-

¹ Statens offentliga utredningar 1947: 83.

kommande tyngre fältarbeten. Bilens konstruktion skulle sannolikt kunna utvecklas på de moderna europeiska småvagnarnas typ men måste sannolikt ytterligare förenklas och konstrueras mera oöm med hänsyn till de ofta mycket krävande vägförhållandena, den stundom mindre omsorgsfulla skötseln och fordonets användning även för lättare godstransport.

Den andra vägen skulle vara att för den i viss mån speciella kombination av drag-, last- och personfordonsbehov, som förekommer i det mindre och medelstora jordbruket och för de speciella krav, som här ställas på fordonet, söka konstruera ett enda fordon av en i stor utsträckning helt ny typ. Ett sådant fordon skulle således kunna användas för olika ändamål, från förekommande tyngre fältarbeten till relativt snabb personbefordran, och måste därför utföras enkelt, robust, lättskött, anpassbart för olika ändamål och redskap samt måste ha möjlighet att lätt taga sig fram även under mycket primitiva vägförhållanden.

Går man denna väg, kommer man fram till ett fordon, som i mångt och mycket sannolikt skulle överensstämma med ett sådant, konstruerat för att motsvara de krav, som ovan angivits för ett militärt enhetsfordon. Möjlighet skulle därför öppnas för att åtminstone i viss utsträckning tillfredsställa jordbrukets och försvarets behov av motorfordon med en och samma fordonstyp. Den tanken ligger då nära till hands att tillhandahålla det mindre och medelstora jordbruket, som omfattar det dominerande antalet brukningsdelar, ett standardfordon, som i krigsfall i stor utsträckning kunde tagas i anspråk av krigsmakten. Härigenom skulle man kunna vinna ekonomiska fördelar för båda dessa samhällsintressen, jordbrukets och försvarets. En dylik lösning

av ett försvarsberedskapsproblem utgör icke någon nyhet för svenska förhållanden. Det må sålunda bland annat erinras om det sedan länge tillämpade systemet med s. k. ackordshästar.

I en till dåvarande statsrådet och chefen för försvarsdepartementet överlämnad promemoria av den 13 mars 1945 fäste generaldirektör Stig Ödeen uppmärksamheten på det inom jordbruket och försvaret föreliggande likartade behovet av motorfordon och på den sannolika möjligheten att konstruera och inom landet tillverka ett fordon av beskaffenhet att kunna utgöra såväl universalfordon för försvaret som hästersättande fordon inom det svenska jordbruket. I anledning av denna promemoria anmodades Ödeen under hand att verkställa en preliminär undersökning i frågan. Denna undersökning ägde rum inom Krigsmaterielverket med biträde av dåvarande chefen för arméstabens utrustningsavdelning, överstelöjtnant N. W. Berggren och föreståndaren för Statens maskin- och redskapsprovningsanstalter, direktör H. A:son Moberg, vilka tillkallades som tekniskt sakkunniga inom Krigsmaterielverket. Resultatet av undersökningen framlades i en den 20 november 1945 daterad promemoria, vari bland annat konstaterades, att intet dittills inom jordbruket eller försvaret prövat motorfordon kunde anses motsvara de krav, som måste uppställas på ett fordon av avsett slag. Av undersökningen hade även framgått, att det syntes möjligt att med i huvudsak konventionella konstruktionslösningar konstruera ett sådant fordon samt att inom landet tillverka det samma i erforderliga kvantiteter och till överkomligt pris.

Genom beslut den 14 december 1945 bemyndigade Kungl. Maj:t chefen för försvarsdepartementet att tillkalla högst fyra utredningsmän för att inom depar-

tementet biträda med utredning rörande konstruktion av ett motorfordon av beskaffenhet att kunna utgöra såväl standardmotorfordon inom försvaret som hästersättande fordon inom det svenska jordbruket samt rörande i samband därmed uppkommande spörsmål av ekonomisk, teknisk och administrativ natur.

De för utredningen gällande direktiven framgå av vad departementschefen efter samråd med, bland andra, chefen för jordbruksdepartementet anförde vid meddelandet av förenämnda bemyndigande. I direktiven uttalade departementschefen att han, ehuru det då ännu vore för tidigt att bestämt yttra sig om möjligheterna att frambringa ett sådant fordon, dock funnit de resultat, som dittills vunnits, tala för att en närmare undersökning av förslagets möjligheter borde ske. Härefter anförde departementschefen följande:

»Denna undersökning bör i första hand avse att under medverkan av experter från försvaret och jordbruket söka få till stånd en lämplig konstruktion för ett fordon av angivet slag. Sedan konstruktionen färdigställt torde ett antal provexemplar böra tillverkas och under olikartade förhållanden provas inom såväl försvaret som jordbruket. Sedan proven pågått viss tid, förslagsvis ett år, torde konstruktionen med de modifikationer, som påkallas av proven, kunna göras till föremål för serietillverkning. Parallellt med konstruktionsarbetet och provtillverkningen synas planer för tillverkningens uppläggning samt kostnadskalkyler böra uppgöras. Därjämte bör företagas en utredning angående dels försvarets och jordbrukets behov av ett motorfordon av ifrågavarande typ, dels vilka behov, som i övrigt skulle kunna på denna väg tillgodoses, dels ock de spörsmål av ekonomisk, teknisk och administrativ natur, som sammanhånga med fordonets tillverkning och dess ställande till försvarets och jordbrukets förfogande.»

I fråga om konstruktionsarbetet uttalades:

»För konstruktionsarbetet torde krigsmaterielverket, som inom sin tekniska byrå disponerar särskild sakkunskap på områ-

det, böra anlitas för ledning och samordning av konstruktionsarbetet. I den utsträckning så kan ske böra därför lämpade svenska industriföretag tagas i anspråk för konstruktionsarbetet på olika detaljområden. För övriga konstruktionsarbeten bör jämväl krigsmaterielverket tagas i anspråk.»

Såsom sakkunniga tillkallade chefen för försvarsdepartementet den 14 december 1945 med stöd av ovannämnda bemyndigande de personer, som närmare framgå av särskild förteckning. De sakkunniga ha antagit benämningen *biltraktorutredningen*.

2. Utredningsarbetet.

Det stod från början klart att utredningsarbetet var synnerligen omfattande och måste taga avsevärd tid i anspråk. Utredningen har emellertid också försvarats och försenats av ett flertal olika omständigheter, av vilka några här skola beröras.

Enligt utredningsdirektiven skulle, i den utsträckning så kunde ske, lämpliga svenska industriföretag anlitas för konstruktionsarbetet. En av våra första uppgifter blev därför att upptaga kontakt med vissa industriföretag, som ägde erfarenhet på området. Dessa industrier voro emellertid för flera år framåt belagda med beställningar och några möjligheter att avstå exempelvis konstruktörer ha i de flesta fall icke funnits. Detta förhållande var ägnat att minska företagens intresse att medverka, trots att det redan från början stod klart att någon tillverkning icke kunde tänkas komma i gång förrän in på 1950-talet. På vissa håll kunde måhända också, i synnerhet innan man haft tillfälle att sätta sig in i, att det tänkta fordonet avsågs för köparekategorier, som icke ekonomiskt kunde bära anskaffningskostnaden för normala motorfordon, ett förverkligande

av uppslaget anses innebära konkurrens med egna på marknaden inarbetade konstruktioner.

Medan de förberedande undersökningarna i denna fråga pågingo under år 1945 började en import till Sverige av den för fredsändamål något modifierade amerikanska » $\frac{1}{4}$ tons 4×4 -truck» (fredsjeepen), vilkens påstådda universella användningsmöjligheter vad jordbruket beträffar dock reducerades genom undersökningar och uttalanden från fackmannahåll.¹ Det företag, genom vilket denna import ägde rum, kunde emellertid då icke påräknas för eventuellt biträde vid utredningsarbetet.

Viktigast var emellertid att vid de sammanträden, som ägde rum med industrins representanter, det visade sig, att avsaknaden av ett utarbetat konstruktionsprogram vållade vissa svårigheter och missförstånd. Från industrirepresentanternas sida föreslogs, att vi i första hand borde föra utredningen så långt, att tekniska undersökningar förelågo, resulterande i bestämda krav på utformning och prestanda samt förslag till detaljlösningar. Med detta som underlag borde sedan ett konstruktions-samarbete med industrin upptagas.

På grund av svårigheterna att i rådande läge kunna erhålla biträde från industrihåll, stodo vi icke främmande för tanken att föreslå att i utredningens egen regi skulle igångsättas ett direkt på färdiga arbetsritningar syftande konstruktionsarbete. På grund av rådande brist på kvalificerade fackmän på området var det dock icke möjligt att för relativt kort tid anställa erforderlig personal. Genom en sådan åtgärd riskerades även att arbetet icke skulle få tillräcklig förankring hos industrin. Vi ansågo oss därför i första hand böra

pröva andra vägar och beslöto att först och främst genomföra den tekniska delen av utredningen på det ovan antydda sättet. Under detta arbete har emellertid vid olika tillfällen kontakt sökts med skilda industriföretag i speciella frågor och vi ha därvid kunnat konstatera ett ökat intresse och en ökad förståelse från industrins sida.

För att utröna det föreliggande behovet inom jordbruket samt de driftstekniska och ekonomiska förutsättningarna för jordbrukets utrustning med fordonet har det varit nödvändigt att företaga vissa statistiska och driftsekonomiska undersökningar. Även om dessa för den första delen av utredningen ej behövde göras så omfattande, ha de dock blivit ganska tidsödande på grund av att det statistiska materialet på detta område är relativt ofullständigt liksom även föreliggande material för bedömning av de driftsekonomiska förutsättningarna. Det må emellertid redan nu framhållas, att de undersökningar, som vi utfört eller planlagt på detta område, av vissa andra myndigheter och institutioner, exempelvis Livsmedelskommissionen och Jordbrukstekniska institutet, ha uppgivits jämväl för dem vara av viss betydelse.

Slutligen må framhållas, att frågan om försvarets framtida organisation varit föremål för utredning inom 1945 års försvarskommitté och att, i avvaktan på resultatet av i samband med proposition till 1948 års riksdag aviserade utredningar, bland annat beträffande arméorganisationen, ovisshet alltså råder i fråga om försvarets framtida organisation och utrustning icke minst i motoriseringshänseende. Försvarets behov av här ifrågavarande motorfordon har sålunda icke med bestämdhet kunnat angivas. Å andra sidan måste biltraktorutredningens arbete givetvis vara av betydelse vid bedöman-

¹ Se bl. a. tidskriften Lantmannen 1946 nr 19 och meddelande från Statens maskinprovningar nr 830.

det av den framtida försvarsorganisationen.

De här berörda omständigheterna ha som ovan anförts försenat utredningsarbetet, som i vissa delar icke har kunnat genomföras på sätt som ursprungligen avsetts, exempelvis i fråga om konstruktionsarbetet. Vi ha också bland annat övervägt att redan på det förberedande konstruktionsstadiet praktiskt pröva vissa av de detaljlösningar, som varit föremål för diskussion, genom att tillverka och prova ett experimentexemplar, åstadkommet antingen genom att de ifrågakommande detaljerna anbringades i ett förefintligt motorfordon eller genom att ett särskilt fordon byggdes. För att ej ytterligare fördröja framläggandet av det tekniska material, varpå ett definitivt konstruktionsarbete kan grundas, och då vi bedömt experiment eller provningar icke vara oundgängligen nödvändiga för ett framläggande av åtminstone alternativa förslag till konstruktiva lösningar, ha vi uppskjutit tillverkningen av mera utvecklade provexemplar till efter avslutandet av den första, huvudsakligen tekniska delen av utredningen. Med hänsyn till de anförda omständigheterna och till utredningens betydande omfattning ha vi nämligen ansett det lämpligast att bedriva arbetet i till en början två etapper. Genom att separat framlägga resultaten av den första etappens arbete erhålla såväl cheferna för försvars- och jordbruksdepartementen som berörda myndigheter, organisationer och befolkningsgrupper redan innan utredningen slutförts information om utredningsarbetet, varjämte möjlighet beredes att, därest så av de redovisade resultaten skulle anses påkallat, lämna utredningen ändrade direktiv. Utredningsarbetets första etapp kommer att redovisas i detta delbetänkande och omfattar följande.

1:o Redogörelse för konstruktionsproblemet med beskrivning av olika konstruktiva lösningar, som kunna ifrågakomma för olika detaljer med angivande tillika av vilken eller vilka lösningar, som med nuvarande tekniska och industriella erfarenheter torde vara de lämpligaste.

I anslutning till redogörelsen i konstruktionsfrågan komma vi att lämna vissa sammanfattande uppgifter om helhetsutformning, utseende, dimensioner etc. hos en tänkbar utföringsform av fordonet. Utan att vi betrakta denna som ett förslag till definitiv lösning och utan att i de olika detaljerna ens anse, att den valda lösningen utgör det med säkerhet bästa alternativet, anse vi dock att variationerna i utformning och prestanda vid annan teknisk lösning ej bli större än att de lämnade uppgifterna böra kunna läggas till grund för ett bedömande av fordonets användningsmöjligheter.

På grundval av detta delbetänkande torde kunna utarbetas ritningar för ett antal provexemplar samtidigt som vissa konstruktionsdetaljer och på prestanda inverkan dimensioner provas på ett experimentfordon. Delbetänkandet kan vidare såsom konstruktionsprogram läggas till grund för det fortsatta konstruktionsarbetet. Genom nådigt brev den 11 juni 1948 ha vi erhållit uppdrag samt medel för tillverkning av ett experimentfordon med vilket provningar av vissa detaljkonstruktioner, mått och prestanda skola utföras.

2:o Uppskattning av det tänkta fordonets anskaffningskostnad samt av drivmedelskostnaderna.

3:o Preliminär utredning rörande de tekniska användningsmöjligheterna för fordonet inom det mindre och medelstora jordbruket, »tvåhästarsjordbrukets», samt kortfattad diskussion av de ekonomiska, arbetskraftstekniska, pro-

duktionstekniska, sociala och psykologiska synpunkterna därpå jämte bedömande av behovet av fordon för detta ändamål.

4:o Preliminär utredning rörande de tekniska användningsmöjligheterna för fordonet inom försvaret jämte uppskattning av fordonsbehovet.

5:o Inventering av andra möjliga användningsområden för fordonet inom jordbruk, industri, samfärdsel och annan verksamhet.

Vid utredningsarbetets början upp-
togo vi som ovan anförts kontakt med
industriföretag, som kunde tänkas äga
intresse av utredningen. Sammanträden
ha sålunda ägt rum med representanter
för Albin Motor Kommanditbolag,
Kristinehamn; Berg & Co. Mekanisk
Verkstads AB, Lindesberg; AB Bolin-
der-Munktel, Eskilstuna; AB Lands-
verk, Landskrona; AB Scania-Vabis, Sö-
dertälje, och AB Volvo, Göteborg. Här-
vid ha företagen informerats om utred-
ningsuppdraget varjämte formerna för
en medverkan från företagens sida
diskuterats.

Det tekniska utrednings- och kon-
struktionsarbetet har i viss utsträckning
ägt rum inom Krigsmaterielverkets tek-
niska byrå. För biträde därvid har AB
Landsverk under viss tid ställt två in-
genjörer till förfogande. Utredningen
har även biträtts av annan expertis på
olika områden. Av departementschefen
ha ett flertal experter särskilt tillkal-
lats. Från den 1 juli 1948 har utred-
ningens kansli och ritkontor utbrutits
ur Krigsmaterielverket och försetts med
egen personal.

Under utredningsarbetet har av ve-
derbörande försvarsmyndighet viss tek-
nisk materiel ställts till vårt förfogan-
de, varjämte på vårt föranledande vissa
specialundersökningar utförts av Sta-

tens maskinprovningar, bland annat av-
seende fordon av närstående slag.

Under konstruktionsarbetet ha på
flera områden undersökts möjligheter-
na till nya konstruktionslösningar. Här-
vid ha framkommit flera förslag till så-
dana lösningar, som möjligen kunde
vara patentbara. Dessa nykonstruktio-
ner ha vi låtit patentgranska, var-
efter i vissa fall vederbörande uppfin-
nare ansökt om patent. Vi ha för kro-
nans räkning förvärvat nyttjanderätt
till dylika uppfinningar därigenom att
ifrågavarande granskning liksom kost-
naderna för patenteringen i Sverige
med Kungl. Maj:ts medgivande bestritts
av statsmedel. Vi ha nämligen ansett
det önskvärt, att patent söks på uppfin-
ningar av här avsett slag, varigenom i
vissa fall ett gynnsammare läge kan
skapas för eventuella förhandlingar
med privata företag angående fullföl-
jande av konstruktionsarbetet till fär-
diga arbetsritningar under utredning-
ens andra etapp.

I samband med att Kungl. Maj:t ställ-
de medel till förfogande för nyssnäm-
nda ändamål¹ uppdrog Kungl. Maj:t åt
Krigsmaterielverket att träffa avtal med
utredningens ledamöter, tillkallade ex-
perter och biträden samt befattnings-
havare vid verket, som utförde kon-
struktionsarbete för utredningens räk-
ning, innefattande i huvudsak att be-
träffande uppfinningar, som gjordes
under ifrågavarande arbete, skulle, in-
till dess lagstiftning i ämnet skett, gälla
bestämmelserna i det förslag till lag om
rätten till arbetstagares uppfinningar,
som avgivits av 1945 års kommitté för
utredning om rätten till anställdas upp-
finningar.² Krigsmaterielverket har nu-
mera träffat sådana avtal med alla, som
vid tidpunkten för ifrågavarande upp-

¹ Nädigt brev den 29 november 1947.

² Statens offentliga utredningar 1945: 21.

drag voro sysselsatta med konstruktions-
arbete för vår räkning.

Under utredningsarbetet ha vi ansett
det praktiskt att använda en kortfattad
benämning på det fordon, som är före-
mål för utredningen. Vi ha därför kal-

lat fordonet för *biltraktor* utan att där-
igenom för framtiden önska binda det
vid en viss nomenklatur. För att göra
texten så lättillgänglig som möjligt
komma vi i detta betänkande att fort-
sättningsvis använda denna benämning.

KAPITEL II

UTVECKLINGSTENDENSER PÅ BIL- OCH TRAKTOROMRÅDET I SVERIGE OCH UTLANDET

Motorfordonsbeståndet i Sverige har med undantag för viss stagnation under det senaste kriget utvecklats mycket snabbt. Antalet bilar utgjorde vid slutet av år 1946 202 678 st. fördelade på följande sätt.

Personbilar	138 489
Omnibussar	4 789
Lastbilar lastande högst 1 000 kg	10 524
Lastbilar lastande 1 000—2 000 kg	4 883
Lastbilar lastande 2 000—3 000 kg	10 124
Lastbilar lastande över 3 000 kg	29 862
Specialbilar	3 941

Bilbeståndet utgöres till dominerande del av utländska fabrikat och därvid särskilt amerikanska. Före det senaste kriget importerades i stor omfattning europeiska bilar, i första hand tyska men i viss utsträckning även engelska, franska, italienska och tjeckiska. Särskilt hade tyska småbilar exempelvis av märkena DKW, Opel och Adler fått en stor marknad. Även efter kriget har efterfrågan på mindre bilar varit stor och de under 1948 genomförda skatteökningarna på och ransoneringen av bensin torde ytterligare öka småbilar- nas utbredning.

Även på traktorområdet har en snabb utveckling ägt rum. Antalet traktorer

och till dragbilar ombyggda automobiler (»epatraktorer») uppskattas för närvarande till omkring 37 000 st. Därtill kommer ett mindre antal i jordbruket placerade jeepar. Antalet jordbruket tillförda traktorer under olika år samt totalt anskaffningsvärde och medelpris per traktor framgår av diagram fig. 1, som grundar sig på en av Lantbruksförbundet företagen undersökning.¹

I Sverige användas traktorer av såväl utländska som svenska fabrikat. De utländska traktorerna äro huvudsakligen av amerikansk tillverkning. Bland de mera kända fabrikaten må nämnas Allis Chalmers, Case, International Harvester, John Deere, Massey-Harris och Oliver. Av engelsktillverkade traktorer må nämnas Fordson och på senare tid David Brown och Ferguson. På plansch I² visas några vanliga typer av utländska traktorer. Före kriget såldes på den svenska marknaden även tyska märken, vilka alltjämt ingå i traktorbeståndet, t. ex. Lanz. Under allra sista tiden ha även tjeckiska och österrikiska traktorer börjat införas, t. ex. Zetor och Steyr.

I Sverige tillverkas traktorer för närvarande endast av AB Bolinder-Munk-

¹ Publicerad av S. Holmström i Svenska Lantarbetsgivarnas Tidskrift 1947 nr 8.

² Planschnummer med romerska siffror hänvisa till särskilda bildsidor.

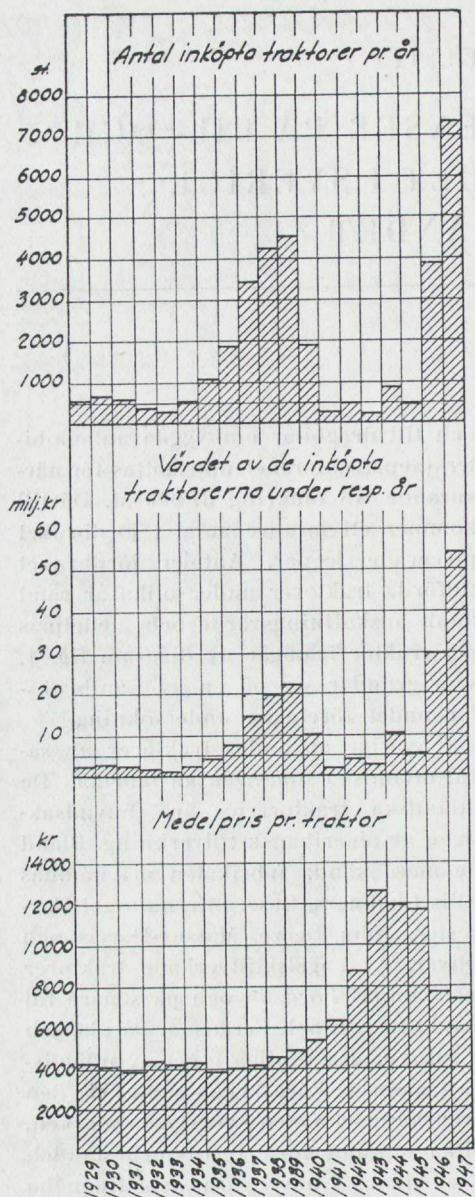


Fig. 1. Diagram över antal, totalvärde och medelpris av för jordbruket under vart och ett av åren 1929—1947 inköpta traktorer exkl. dragbilar.

tell och AB Volvo men tidigare ha dylika ehuru i mindre skala även tillverkats av AB Bofors, Jönköpings Mekaniska Verkstads AB, AB Landsverk

m. fl. Bolinder-Munktells och Volvos traktorer äro i konstruktivt hänseende i stort sett överensstämmande med amerikanska traktortyper, men förete särskilt på motorområdet speciella drag. AB Bolinder-Munktell tillverkar traktorer i två olika storlekar, varav en större med en motoreffekt av omkring 40 hk (pl. II a) och en mindre med en motoreffekt på omkring 20 hk. Båda dessa typer äro utformade med en speciell tändkulemotor. Även AB Volvo tillverkar traktorer av två motsvarande storlekar. Den större (pl. II b) förses antingen med en fyrtakts förgasaremotor för fotogen- eller bensindrift eller med en Hesselmanmotor och den mindre (pl. II c) med fyrtakts förgasaremotor.

Under utredningsarbetet ha vi givetvis sökt få del av utvecklingstendenser och tekniska nyheter på här ifrågavarande område även i utlandet. Emellertid har utvecklingsarbetet där under krigsåren i allmänhet huvudsakligen inriktats på militär användning och informationerna ha därför i allmänhet varit sparsamma. Den utländska litteraturen på området har icke heller varit särskilt omfattande. På vissa områden, exempelvis i fråga om motorer, ha vi dock i ganska stor utsträckning kunnat taga del av utvecklingsarbetet i många länder. Efter kriget har jämväl i övrigt på flera håll en betydande utveckling ägt rum och delvis nya vägar beträffs, men först under innevarande år ha uppgifter om resultaten av detta tekniska utvecklingsarbete i större utsträckning blivit tillgängliga i facklitteraturen och resultaten börjat avspeglas i nya tillverkningar.

Vad Europa beträffar var Tyskland före det senaste kriget ledande på det tekniska området med ett mycket stort antal motorfordonstyper för olika ändamål. Den nyare synen på traktorproblemet inom jordbruket, som först i

Tyskland och senare även på andra håll synes vinna mark, avspeglas väl i en artikel i *Automobiltechnische Zeitschrift* 1941, varav följande här må citeras:

»Immer mehr setzt sich nicht nur in Kreisen des Grossgrundbesitzes, sondern auch der Bauernschaft die Erkenntnis durch, dass der Schlepper nicht nur schlechthin Ersatz für Tiergespann ist, vielmehr eine Arbeitsmaschine, mit der sich einerseits durch erhöhte Arbeitsleistung, andererseits durch Einsparung von Arbeitskräften eine Produktionssteigerung im landwirtschaftlichen Betrieb erzielen lässt. Der Schlepper ist eben nicht mehr ausschließlich Hilfsgerät bei der Feldbestellung, sondern gleichzeitig auch Fahrzeug für die Ablieferung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, also Transportmittel für die Versorgung des Betriebes selbst, und schliesslich auch Kraftquelle zum Antrieb einer Reihe von Maschinen.

Bis vor kurzem konnte der Schlepper im bäuerlichen Betrieb keine Rolle spielen, da der Gestehungspreis und die infolge hoher Motorleistung ziemlich erheblichen Betriebskosten dieses Hilfsmittel dem Kleinlandwirt noch verschlossen war. Es darf ja nicht vergessen werden, dass der Traktor ursprünglich doch aus dem Bestreben entstand, für Grossflächenbewirtschaftung die mit Zugtieren eben nicht mehr durchzuführen war, das entsprechende mechanische Zuggerät zu schaffen. Erst mit Schaffung des Bauernschleppers wurde auch kleineren landwirtschaftlichen Betrieben die Anwendung der motorischen Kraft ermöglicht. Die technische Entwicklung im Schlepperbau in den letzten Jahren kennzeichnet sich hauptsächlich durch die Entwicklung gerade des Leichtschleppers und dessen ständige Vervollkommnung. Der Bauernschlepper, der heute nach der Motorleistung in einer Grössenanordnung von 8 bis 25 PS vorliegt, ist zwar ausnahmslos in seiner Motorleistung dem grossen Ackerschlepper unterlegen, nicht aber in der Verwendungsmöglichkeit. Denn auch er lässt sich durch Riemenscheibenantrieb als Kraftquelle zum Betreiben von verschiedenen Maschinen benützen; er weist die Zapfwelle auf, die den Gebrauch mechanischer Geräte ermöglicht, und er kann überdies für den Anschluss und den Antrieb von Mähbalken verwendet werden.»

Parallellt med utvecklingen mot mindre och mera mångsidigt användbara traktorer kunde man i Tyskland även på vissa håll iakttaga en utveck-

ling mot en större »bil-likhet» hos traktorerna. Ett exempel på denna sistnämnda utveckling utgör Hanomagtraktorn 20 PS (pl. IV d), vilken dock ej kom att få någon nämnvärd betydelse.

Från Tjeckoslovakien ha vi fått relativt utförliga informationer, bland annat genom en av ordföranden i maj 1946 företagen resa. Vid de samtal, som därvid ägde rum med representanter för de tjeckiska jordbruks- och industriministerierna framgick, att motoriseringen av de småjordbruk, som bildats genom den påbörjade uppdelningen av storjordbruken, utgjorde ett omfattande och svårlöst problem. Man hade försökt lösa detta bland annat genom att tillverka små traktorer av så förenklad konstruktion att de voro användbara huvudsakligen endast för egentliga fältarbeten. I vissa fall hade man konstruktivt löst problemet genom en så enkel åtgärd som att placera en för stationär användning avsedd motor på hjul. Från Östeuropa ha informationerna i övrigt varit mycket sparsamma och om exempelvis det utvecklingsarbete, som ägt rum i Sovjet-Unionen, är icke mycket känt. I fackpressen¹ har emellertid förekommit vissa uppgifter, som i detta sammanhang äro av intresse. Sålunda skall i Sovjet-Unionen ha konstruerats en fyrhjulsdreven personbil med beteckningen GAZ-61 med en dragkraft av 1 500 kg (pl. III a).

Även i USA har utvecklingsarbetet under de senaste åren huvudsakligen inriktats på krigsanvändning, och främst avsett olika slag av specialfordon för krigsmakten. En speciell ställning intar bland dessa de fordon, som numera gå under den gemensamma benämningen »jeep». Dessa fyrhjulsdrevena, robust byggda och ursprungligen för persontransport avsedda fordon ha

¹ Svensk Motortidning 1941 nr 30.

efter kriget i stor utsträckning försållts, icke minst från amerikanska över-skottslager i Europa, för civilanvändning. En av dessa typer, den s. k. » $\frac{1}{4}$ tons 4 \times 4-truck», som konstruerats av Willys-Overland och under kriget tillverkades i mycket stort antal, har sedermera i en något modifierad form tillverkats för civila ändamål under namn av »fredsjeep» (pl. III c). Även i England har tillverkning numera upptagits hos Rover Company Ltd av ett fordon av liknande typ (pl. III e) och med i huvudsak samma prestanda som det amerikanska.

På bilområdet har utvecklingen i USA i övrigt huvudsakligen byggts på förkrisstandard. Några principiella nyheter ha knappast framkommit och förändringarna i de nya bilmodellerna hänföra sig huvudsakligen till karosserierna. På traktorområdet kan skönjas ungefär samma tendenser som enligt vad ovan angivits visade sig i Tyskland före kriget. Även i det amerikanska jordbruket är antalet små brukningsdelar dominerande och motoriseringen av dessa är endast delvis genomförd. Endast 35 procent av hela antalet brukningsdelar äro sålunda utrustade med traktorer. Med nu rådande höga priser på jordbruksprodukter i USA har emellertid efterfrågan på traktorer ökat avsevärt. Man emotser därför en relativt snabb ökning av det nuvarande traktorbeståndet, som uppgår till omkring 2,7 miljoner fordon.

Även i fråga om traktorernas utformning följer utvecklingen i Amerika i stort sett samma linjer som i Tyskland före kriget, vilket innebär en utveckling mot mindre och mera mångsidigt användbara fordon. Som exempel på amerikansk uppfattning om traktorproblemet må här återgivas följande uttalande i tidskriften *Implement & Tractor* i januari 1948:

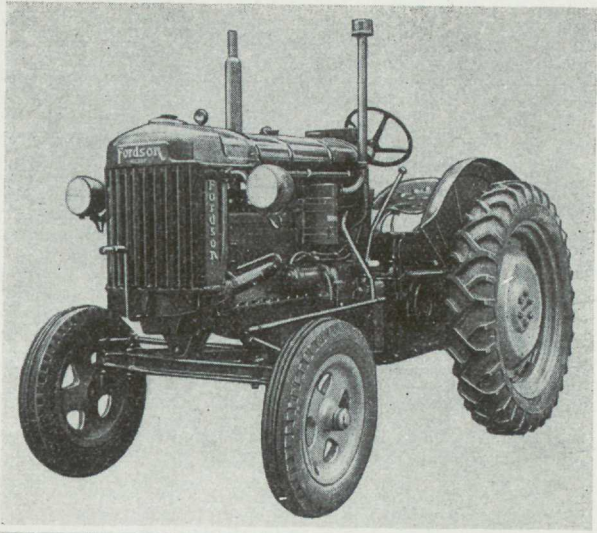
»In the older days it was the usual thing for the farmer to show me, with some pride, his new tractor, but often he admitted he didn't quite trust it, that he had a bit of trouble with it. Frequently the new tractor farmer of those days kept his horses, because there are lots of things around a farm that only a team can do.»

Today in some parts of the country you can visit farm after farm without ever seeing a horse, and many a modern country boy wouldn't know at which end to start if asked to toss a set of work harness on a Percheron. There are few midwestern farm boys who can't make an ailing tractor hum, and just give a Vo-ag boy a welding torch, some angle iron and access to a junk yard and he can run up anything from a self-unloading trailer to a machine that cleans out the barn. The modern farmer regards the tractor, not just as a replacement of Old Dobbin for draft purposes, but as a multiple purpose package of power to be festooned like a Christmas tree with gadgets which push, lift, scrape, carry, spray, wind, and saw. Today's generation on the land sees things increasingly in terms of power. They see the bottlenecks which occur when one part of a job is done swiftly and easily by mechanical horsepower, and another must be done laboriously with hand power or hand tools. Right now this younger generation is retooling many types of farming — as, for example, hay making — putting the job on an all-machine basis, working machine against machine, and not man or horse against machine. Manufacturers and engineers are helping farmers with this retooling job, but it is significant that many of the new gadgets, the bottleneck-breakers, are being invented on the farm.»

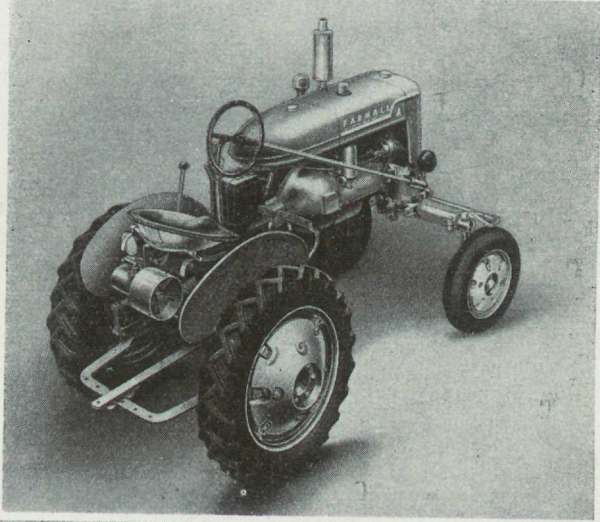
Som exempel på mycket små traktorer, som för närvarande tillverkas i USA kan nämnas Gibson med luftkyld motor om endast 6 hk (pl. IV a), John Deere L med en motoreffekt av 10 hk, Farmall »Cub» på 9,5 hk (pl. IV b), Massey-Harris »Pony» på 12 hk samt den nyligen i marknaden förda Allis-Chalmers G på 10—12 hk (pl. IV c).

De utvecklingstendenser, som gjort sig märkbara i sådana länder som Tyskland och Amerika kan man i huvudsak även återfinna i Sverige. Av Lantbruksförbundets tidigare nämnda undersökning framgår även de under

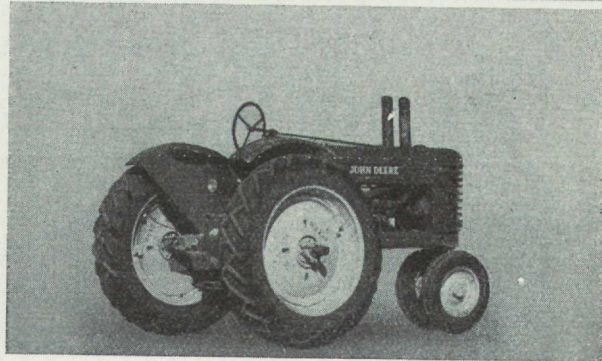
a. Engelsk traktor.
Fordson Major.

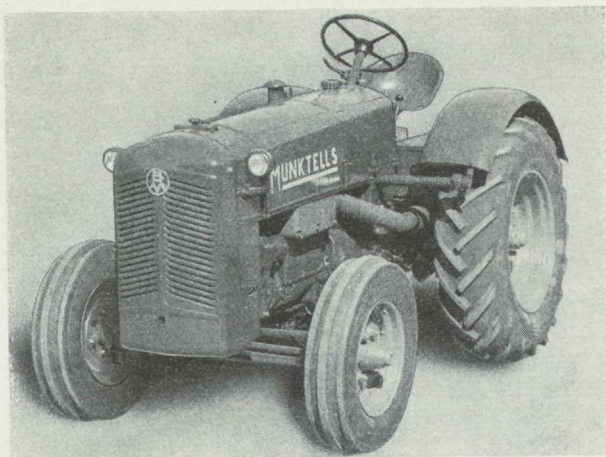


b. Amerikansk traktor med
excentriskt placerat motor-
aggregat.
Farmall mod. A.

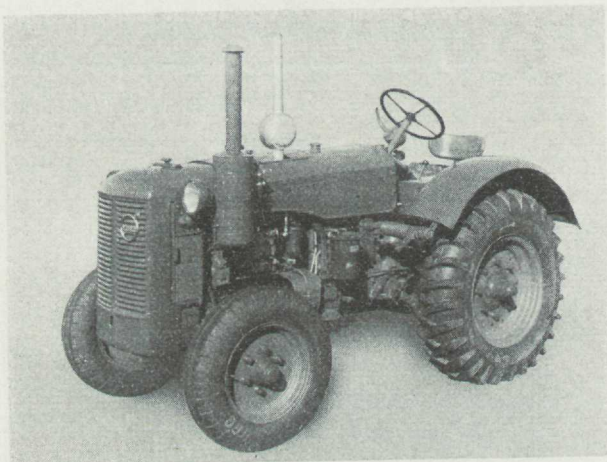


c. Amerikansk traktor med två-
cylindrig motor med liggande
cylindrar.
John Deere mod. A.

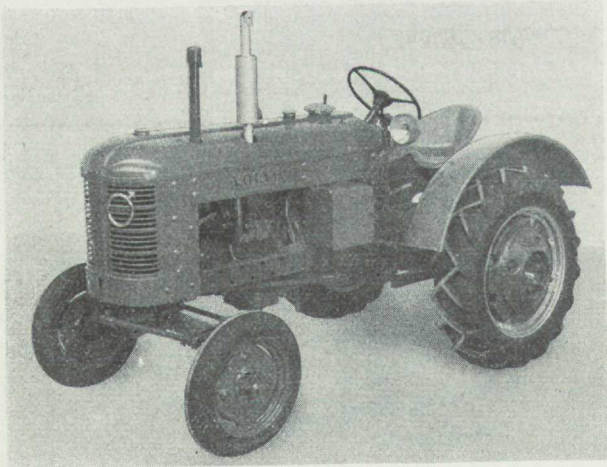




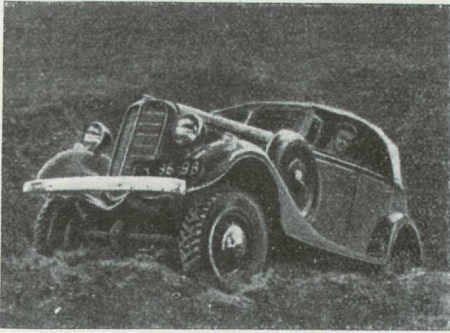
a. Svensk större traktor.
Bolinder-Munktell
mod. BM 20.



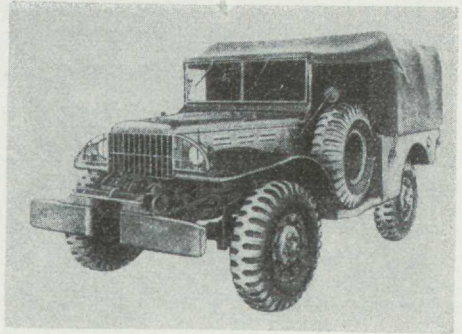
b. Svensk större traktor.
Volvo mod. T 43.



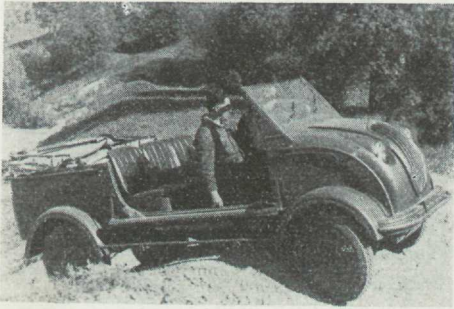
c. Svensk mindre traktor.
Volvo mod. T 21.



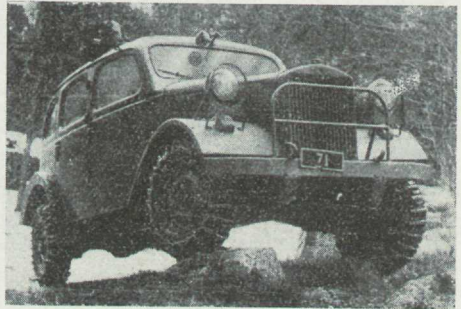
a. Rysk personterrängbil.
GAZ-61.



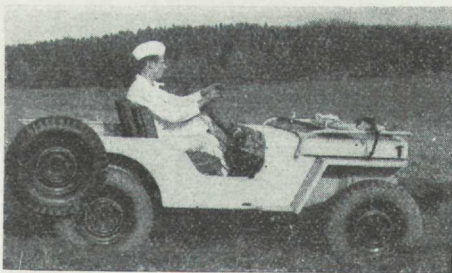
d. Amerikansk terrängbil,
3/4 ton 4x4 truck. Dodge.



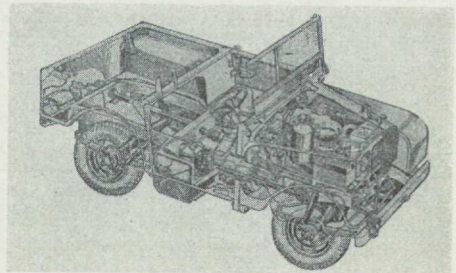
b. Tysk terrängpersonbil,
Steyr Kübelnitzwagen.



f. Svensk terrängpersonbil.
Volvo personterrängbil m/43.



c. Amerikansk terrängpersonbil i fredsversion.
Willys »fredsjeep».

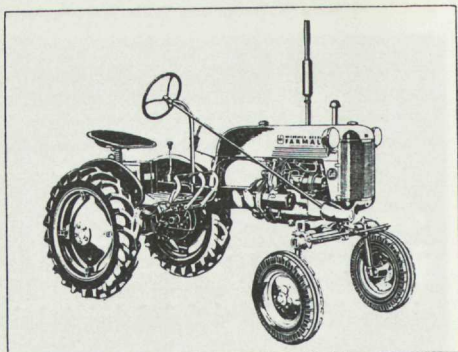


e. Engelsk terrängpersonbil,
»The Land Rover».

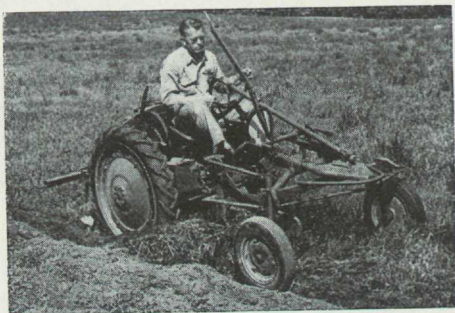
Plansch IV



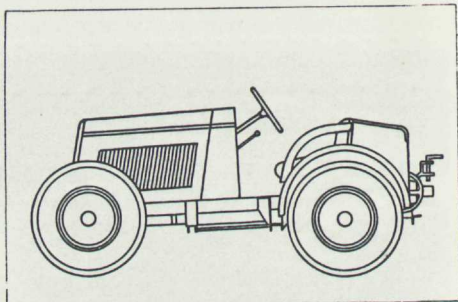
a. Amerikansk småtraktor med encylindrig, luftkyld motor.
Gibson mod D.



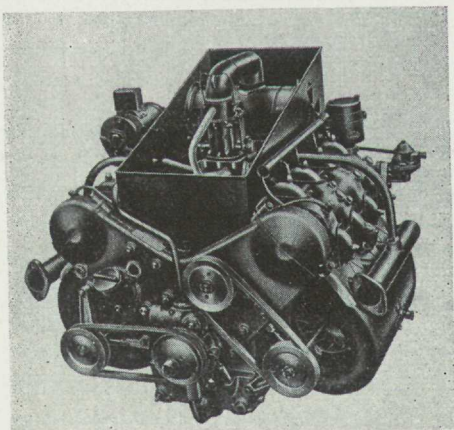
b. Amerikansk småtraktor.
Farmall Cub.



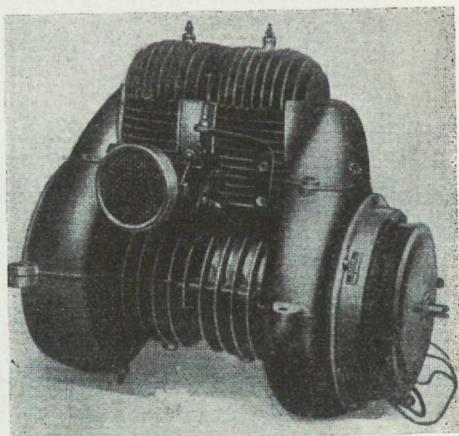
c. Amerikansk småtraktor.
Allis-Chalmers mod. G.



d. Tysk småtraktor (Bauernschlepper).
Hanomag mod. 20 PS.



e. Tjeckisk luftkyld fyrtaktsmotor för personbil.
Tatra.



f. Tysk luftkyld tvåtaktsmotor.
Hansa-Loyd.

olika år försålda traktorernas fördelning på storleksklasser. Därav kan inhämtas att storleksgruppen 20—25 hk är den dominerande. Under åren närmast före kriget märkte man en övergång dels till lättare och dels till mycket tunga traktorer. Under kriget påverkades förhållandena av att huvudsakligen endast tunga traktorer då kunde föras i marknaden. Efter kriget har traktorn i storleksklassen omkring 20 hk ånyo trätt i förgrunden.

Lantbruksförbundets undersökningar¹ visa också att traktordriften i Sverige under de senaste åren ökat mer än som motsvarat antalet inköpta traktorer. Detta förhållande beror icke endast på att moderna traktorer äro mera användbara utan även på att jordbrukarna allt mera lärt sig att utnyttja traktorerna. Av tabell fig. 2 framgår traktordriftens omfattning i antal timmar under produktionsåren 1938/39—1947/48.

I fråga om terrängbilar har givetvis det andra världskriget medfört ett betydande nyskapande, framför allt inom de krigförande länderna. Redan före kriget byggdes i Tyskland normala större lastbilar i stor utsträckning som följd av statliga bestämmelser fyrhjulsdryvna och i övrigt av en synnerligen standardiserad konstruktion. Även speciella mycket tunga transportbilar för militärt ändamål konstruerades, oftast med tre eller flera hjulpar. För snabbare persontransport i terräng konstruerades den fyrhjulsstyrda och fyrhjulsdryvna Tempo-vagnen, vilken även infördes i svenska armén men som snart visade sig behäftad med allvarliga olägenheter. För liknande ändamål torde den tidigare nämnda ryska GAZ-bilen även ha avsetts. Den mest bekanta nykonstruktionen på området re-

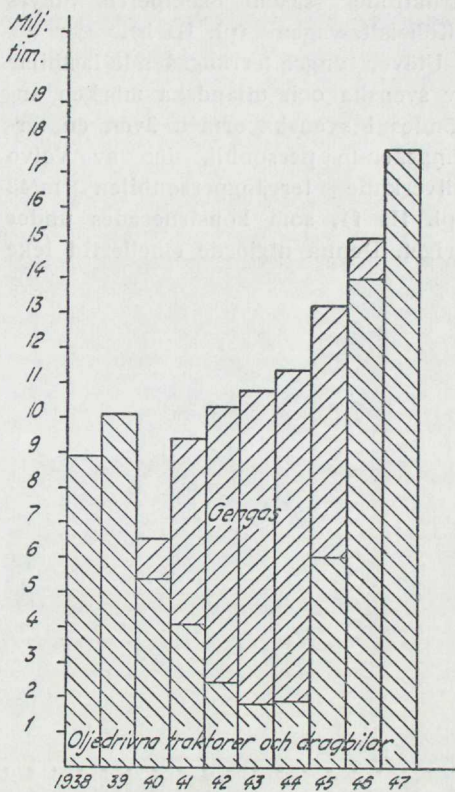


Fig. 2. Diagram över traktordriftens omfattning under produktionsåren 1938/39—1947/48.

presenterade emellertid den likaledes ovan omnämnda » $\frac{1}{4}$ tons 4 \times 4-truck», som i USA konstruerades och i stora mängder tillverkades för att insättas i Afrikafälttåget. De speciella användnings- och icke minst transportförhållandena för vilka detta fordon ursprungligen avsågs gjorde emellertid dess användbarhet för andra ändamål något begränsad. Även större liknande typer konstruerades, såsom exempelvis $\frac{3}{4}$ tons-trucken (pl. III d), vilken liksom den nyssnämnda försöksvis anskaffats för svenska armén och även förekommer i en fredsversion. Den engelska Roverbilen torde i stor utsträckning bygga på amerikanska förebilder. Även från tysk sida skapades liknande kon-

¹ Publicerade av S. Holmström i Svenska Lantarbetsgivarnas Tidskrift 1947 nr 10.

struktioner, såsom exempelvis Steyrs »Kübelstzswagen» (pl. III b).

Utöver tyngre terränggående lastbilar av svenska och utländska märken användes i svenska armén även en terränggående personbil, den av Volvo tillverkade terrängpersonbilen m/43 (pl. III f), som konstruerades under kriget. Denna utgjorde emellertid icke

en helt ny konstruktion. På grund av tidsbrist och av ekonomiska skäl byggdes den i största utsträckning på delar från företagets normala person- och lastbilar. Trots detta utgör den en relativt god lösning av problemet och i vissa hänseenden ett för våra förhållanden bättre fordon än de utländska konstruktionerna.

KAPITEL III.

KONSTRUKTIONEN

1. Allmänt.

a. Principer för konstruktionsarbetet.

Enligt de för utredningen givna direktiven skulle densamma i första hand avse att söka få fram en lämplig konstruktion för fordonet. Av skäl, som ovan angivits, ha vi emellertid icke ansett oss under utredningens första etapp kunna utarbeta konstruktionsritningar, vilka omedelbart kunde läggas till grund för en provtillverkning. Vi ha i stället begränsat oss till att redovisa olika möjligheter att i överensstämmelse med de uppställda kraven konstruktivt lösa de olika detaljproblem, som konstruktionsfrågan innefattar. I första hand torde de vid detta konstruktionsarbete tillämpade principerna böra beröras.

Vi ha sålunda strävat efter att så långt som möjligt bygga konstruktionen på konventionella lösningar, som tidigare använts i bil-, traktor- eller andra motorfordonskonstruktioner och av vilka man har erfarenhet ur såväl tillverknings- som användningssynpunkt. I de flesta hänseenden har detta även visat sig möjligt. I några fall har det befunnits lämpligt att modifiera konventionella lösningar med hänsyn till den utveckling, som ägt rum under de senaste åren, eller på grundval av särskilda av oss utförda undersökningar. I varje uppkommande fråga av detta slag ha vi emellertid noga vägt de eventuella fördelarna av en ny lösning mot de därmed förenade riskerna, vilket i många

fall medfört att vi ansett oss böra förordna en rent konventionell lösning även där denna ej helt fyller de uppställda kraven.

I vissa fall ha dock de speciella kraven på biltraktorn eller kombinationerna av dylika krav icke kunnat tillfredsställas genom konventionella lösningar. Vi ha då i första hand försökt utveckla tidigare använda eller eljest kända konstruktioner eller begagna konstruktiva lösningar från andra tekniska områden, där likartade problem föreligga. Vi ha därvid i vissa fall funnit acceptabla lösningar, vilka dock för en definitiv konstruktion i flera fall fordra ytterligare konstruktivt genomarbetande och provningar innan de användas.

I ett begränsat antal fall ha vi dock i sista hand varit nödsakade att söka lösningen i rena nykonstruktioner, som dock bygga på kombinationer av element och detaljlösningar, som redan förut äro använda eller kända. Vissa av dessa lösningar ha ansetts vara av sådant värde, att vi, såsom ovan angivits, ansett patent böra sökas.

De olika alternativa lösningar, som under utredningsarbetet framkommit, ha bedömts med hänsyn till såväl tekniska tillverkningsmöjligheter som till kostnaderna. Vi ha därvid utgått från att biltraktorn kommer att tillverkas i serier av en storleksordning, som icke hittills i fråga om motorfordon, åtminstone då det gällt beställda serier, varit vanlig inom svensk industri. Ifråga om

konstruktionen ha dessa synpunkter på tillverkningens omfattning närmast för- anlett, att vi icke ansett oss vara bund- na att använda nu allmänt förekom- mande dimensioner eller standardutfö- randen.

Då flera tänkbara konstruktiva lös- ningar förelegat, ha vi i allmänhet vid de fortsatta undersökningarna, exempel- vis som utgångspunkt för en skissering av fordonet, använt enklare och mera konventionella konstruktioner och läm- nat andra lösningar, som möjligen bätt- re skulle kunna tillgodose de uppställda kraven, åt den fortsatta utredningen. De alternativa lösningarna påverka dock som förut framhållits i allmänhet icke fordonets helhetsutformning i högre grad än att det skisserade utförandet i stort kan läggas till grund för bedöman- de av fordonets användningsmöjlighe- ter, kostnader och driftsekonomi.

Vi ha vidare eftersträvat att göra for- donets grundkonstruktion så enkel och billig som möjligt. Den mångsidigare användbarheten har hellre tillgodosetts genom i och för sig dyrbarare tillsats- anordningar än genom fördyrande eller komplicerande modifikation av grund- konstruktionen. Samtidigt ha vi emel- lertid försökt göra grundkonstruktionen användbar för största möjliga antal dy- lika tillsatsanordningar och därmed an- vändningsområden.

Vid konstruktionsarbetet ha vi även tagit hänsyn till att vid de jordbruk, för vilka biltraktorn närmast är avsedd, kvalificerad arbetskraft eller service- personal icke alltid står till förfogande liksom till att skötsel och vård av ma- skiner och redskap där ofta lämna mycket övrigt att önska. Vi ha därför givit företräde åt robusta och ur repara- tionssynpunkt enklare konstruktiva lös- ningar.

Slutligen ha vi eftersträvat att fordo- net skall kunna uppbyggas av färdiga

enheter («units»), avsedda att från de olika tillverkarna levereras färdiga och justerade till monteringsverkstad.

b. Prestanda och dimensioner.

Dragkraft.

Enligt av Statens maskinprovningar under lång tid verkställda undersök- ningar fordras en dragkraft av 1 200 kg för att på i allmänhet förekommande jordar kunna draga en tvåskärig 12" plog. Erfarenheterna, bland annat från för dragändamål ombyggda bilar (epa- traktorer) liksom även från försök med den tidigare omnämnda för fredsändamål modifierade » $\frac{1}{4}$ tons 4 \times 4 truck» (freds-jeepen) ge vid handen, att en så hög dragkraft blir svår att under här ifrågakommande förutsättningar uppnå. Då biltraktorn huvudsakligen är avsedd att användas inom det mindre jordbru- ket, skulle man kunna överväga att be- gränsa biltraktorns storlek, så att den endast kan draga en enskärig plog och således ge en dragkraft på allenast un- gefär 600 kg. Konstruktionen skulle där- igenom i vissa hänseenden förenklas och tillverkningskostnaderna nedbring- as. Genom en sådan dimensionering av fordonet skulle emellertid motoreffekten komma att minska så att vissa viktiga användningsområden avskäras. För för- svarets del är det också ett önskemål att fordonet har så stor motoreffekt som möjligt. Blir denna ej större än vad som motsvarar 600 kg dragkraft komma myc- ket stora militära användningsområden att bortfalla och fordonet blir prak- tiskt taget oanvändbart för de flesta militära gods- och persontransportändamål. Om dragkraften skall höjas över 600 kg, är det å andra sidan icke ratio- nell att stanna vid en dragkraft på exempelvis 800 å 1 000 kg, enär biltrak- torn därvid ändock icke blir tillräcklig för en tvåskärig plog. Den blir då också

Fig. 3. Tabell över vikter, hjuldimensioner och dragkrafter hos traktorer.

- 1) Efter provningar utförda vid Statens maskinprovningar.
 - 2) Efter provningar utförda vid University of Nebraska, Agricultural Engineering Dep. USA.
 - 3) Efter uppgifter från tillverkaren.
 - 4) Preliminära uppgifter.
 - 5) Normala gränsvärden för vid Statens maskinprovningar verkställda provningar av 12 dragbilar.
- Punkt betecknar att uppgift saknas.

Fabrikat och modell	Ur- spr- land	Vikt kg	Vikt vid prov- ning kg	Effekt på rem- skiva hk	Drivhjul			Dragkraft kg	Kör- has- tighet km/ tim.	Anm.
					gummi		järn			
					däck dimension	diam. m.	diam. m.			
<i>Traktorer</i>										
Allis-Chalmers WF...	USA	1 580	2 070	27,0	11,00 × 28	1,27	—	1 385	4,0	2)
"	"	1 320	.	27,0	—	—	1,02	.	.	2)
Allis-Chalmers C.....	"	1 010	1 450	19,4	9,00 × 24	1,07	—	1 070	3,0	2)
Allis-Chalmers B.....	"	940	1 190	18,5	9,00 × 24	1,07	—	670	4,4	2)
Allis-Chalmers G.....	"	630	.	10,0	6,00 × 30	1,07	—	.	.	3)
<i>Bolinder-Munktel</i>										
BM 20.....	Sv.	2 650	3 070	41,0	13,00 × 28	1,37	—	1 860	2,6	1)
"	"	2 650	3 960	41,0	13,00 × 28	1,37	—	2 410	2,5	1)
"	"	2 370	2 370	41,0	—	—	1,15	2 150	3,1	1)
<i>Bolinder-Munktel</i>										
BM 10.....	"	1 300	1 835	20,0	9,00 × 24	1,07	—	1 000	3,7	3)
Case LA.....	USA	3 050	4 000	46,7	14,00 × 30	1,47	—	2 300	3,7	1)
Case D.....	"	2 000	2 310	29,8	11,25 × 24	1,18	—	1 410	3,3	1)
"	"	1 980	1 980	29,8	—	—	1,07	1 580	3,7	1)
Case VA.....	"	1 400	1 480	19,3	10,00 × 28	1,22	—	890	3,0	1)
"	"	1 400	1 780	19,3	10,00 × 28	1,22	—	1 090	3,0	1)
David Brown, Crop- master.....	Engl.	1 500	.	25,4	9,00 × 28	1,15	—	.	.	4)
Deutz 28 PS.....	Tyskl.	2 600	.	.	11,25 × 24	1,18	—	.	3,2	3)
"	"	2 450	.	.	—	—	1,10	1 250	3,4	3)
Farmall M.....	USA	1 830	3 070	34,8	11,25 × 36	1,48	—	1 950	3,6	2)
Farmall H.....	"	1 730	2 140	24,2	10,00 × 38	1,48	—	1 350	3,2	1)
"	"	1 730	2 400	24,2	10,00 × 38	1,48	—	1 480	3,1	1)
"	"	1 640	1 640	24,2	—	—	1,30	1 310	3,7	1)
Farmall A.....	"	.	1 620	16,5	9,00 × 24	1,07	—	1 065	3,2	2)
Farmall Cub.....	"	650	.	9,3	8,00 × 24	1,02	—	.	.	3)
Ferguson TE 20.....	Engl.	1 150	.	23,4	10,00 × 28	1,48	—	.	.	3)
Fordson Major högväxl	"	2 050	2 450	28,3	11,00 × 36	1,48	—	1 410	3,5	1)
"	"	2 050	2 740	28,3	11,00 × 36	1,48	—	1 590	3,3	1)
"	"	2 000	2 050	28,3	—	—	1,14	1 620	3,4	1)
Fordson Major lågväxl	"	2 000	2 070	28,3	—	—	1,14	1 790	2,5	1)
Ford-Ferguson.....	USA	1 050	1 530	21,8	10,00 × 32	1,32	—	1 140	3,4	1)
"	"	1 150	1 250	21,8	—	—	1,02	1 140	3,8	2)
Gibson D.....	"	650	.	6,0	7,00 × 24	0,96	—	.	.	3)
<i>International</i>										
Harvester W6.....	"	2 290	3 460	35,7	14,00 × 30	1,47	—	2 220	2,9	1)
John Deere D.....	"	2 390	3 670	42,1	12,00 × 38	1,57	—	2 180	4,3	2)
John Deere AR.....	"	1 990	2 880	30,3	12,00 × 26	1,27	—	1 930	2,8	2)
John Deere BR.....	"	.	.	.	.	.	—	.	.	2)
John Deere M.....	"	1 210	.	21,4	9,00 × 24	1,07	—	.	.	3)

Fig. 3. (forts.)

Fabrikat och modell	Ur- spr. land	Vikt kg	Vikt vid prov- ning kg	Effekt på rem- skiva hk	D r i v h j u l			Dragkraft kg	Kör- has- tighet km/ tim.	Anm.
					gummi		järn			
					däck dimension	diam. m.	diam. m.			
Lanz Bulldog 25.....	Tyskl.	2 000	.	26,0	11,25 × 24	1,18	—	1 320	3,0	3)
Lanz Bulldog 20.....	»	1 900	.	20,0	9,00 × 24	1,07	—	.	.	3)
Massey-Harris 44 std.	USA	2 020	.	36,0	13,00 × 30	1,42	—	.	.	3)
Massey-Harris 30 std.	»	1 550	1 950	25,2	11,00 × 28	1,27	—	1 160	2,8	1)
»	»	1 550	2 220	25,2	11,00 × 28	1,27	—	1 320	2,9	1)
»	»	1 750	1 750	25,2	—	—	1,11	1 350	3,5	3)
Massey-Harris 20 KD	USA	1 220	1 570	20,0	10,00 × 28	1,22	—	990	3,0	1)
»	»	1 220	1 840	20,0	10,00 × 28	1,22	—	1 190	2,9	1)
Massey-Harris Pony..	»	690	.	9,0	9,00 × 24	1,07	—	.	.	3)
Oliver 80 HC.....	»	2 000	3 670	41,3	13,00 × 26	1,32	—	2 300	3,9	2)
Oliver 80 KD.....	»	.	2 250	—	—	—	1,12	1 630	4,7	2)
Oliver 70 KD.....	»	.	1 760	27,2	11,00 × 24	1,17	—	1 120	3,6	2)
»	»	.	1 580	27,2	—	—	1,06	1 130	3,9	2)
Steyr.....	Öster.	.	2 200	25,5	.	—	.	.	.	4)
Volvo T 43.....	Sv.	2 870	3 700	46,4	13,00 × 28	1,37	—	2 240	3,5	1)
»	»	.	2 370	46,4	—	—	1,15	2 180	4,1	1)
Volvo T 22.....	»	1 260	1 870	18,7	10,00 × 28	1,22	—	1 050	3,4	1)
»	»	.	1 260	18,7	—	—	1,00	920	4,0	1)
Zetor 25.....	Tjeck.	.	2 220	25,3	—	.	—	.	.	4)
<i>Dragbilar</i>										
Willys CJ 2A.....	USA	980	1 170	42,0	7,00 × 15	0,73	—	870	6,9	1)
»	»	980	1 550	28,1	7,00 × 15	0,73	—	990	4,9	1)
Ombyggda bilar.....	—	950	1 700	—	—	0,85	1,00	(560—690 540—670 520—650)	1,8 2,7 3,6	5) 5) 5)

mindre ekonomisk för de arbetsuppgifter, där en dragkraft på 600 kg är tillräcklig. Vi ha därför ansett det riktigtast att uppställa kravet att en dragkraft av 1 200 kg skall kunna uttagas. Ökningen av tillverkningskostnaden torde icke heller bli så stor att den icke kan anses motsvara fördelen av de ökade användningsmöjligheterna.

Med en dragkraft av 1 200 kg kommer fordonet otvivelaktigt att ekonomiskt bättre utnyttjas än ett fordon med endast något mer än hälften så stor dragkraft. Det må emellertid även framhållas, att icke ens denna dragkraft förslår på mycket styva jordar. Detta gäller även andra eventuellt förekommande exceptionellt tunga arbeten, men i de

fall då behov av en högre dragkraft föreligger och problemet ej kan lösas genom minskning av redskapens storlek eller konstruktion av nya dylika, torde man vid de små och medelstora jordbruken få repliera på gemensam maskinhållning. Ett stort antal av i marknaden förekommande medelstora och mindre traktorer har en lägre dragkraft än 1 200 kg som framgår av tabell fig. 3.

Vikt.

Den dragkraft fordonet skall utveckla är i väsentlig utsträckning avhängig av lasten på de drivande hjulen och därmed av fordonets vikt. I förenämnda tabell (fig. 3) angivas även vikter för där upptagna fordon.

Undersökningar av gummihjulsdrivna fordon ha givit vid handen, att dragkraften kan beräknas utgöra ungefär 70 % av lasten på drivhjulen under gynnsamma förhållanden. Om, såsom vid traktorer och de flesta bilar är fallet, endast ett hjulpar är drivet, måste därvid viktfordelningen göras sådan att största möjliga del av vikten kommer på de drivna hjulen, i regel bakhjulen. Man torde vid bakhjulsdrivna dragfordon med gummiringar knappast komma över en dragkraft av 50—55 % av fordonsvikten. Vid fyrhjulsdrift, som i föreliggande fall av senare behandlade orsaker torde vara ofrånkomlig, kommer hela vikten att belasta drivna hjul och genom att välja en lämplig viktfordelning kan man fördela dragkraften tämligen lika på samtliga hjul. Härigenom torde man kunna räkna med en dragkraft av 60 à 65 % eller i gynnsammaste fall möjligen upp till 70 % av biltraktorns totala vikt. För att uppnå en dragkraft av 1 200 kg måste man därför räkna med en fordonsvikt av lägst 1 700—1 800 kg. Dragkraftens förhållande vid olika drivsätt och fordonstyper åskådliggöres schematiskt på fig. 4 efter tyska undersökningar. Det bör dock anmärkas, att uppgifterna avse viss art av vägbana och därför ej utan vidare kunna tillämpas på andra förhållanden,

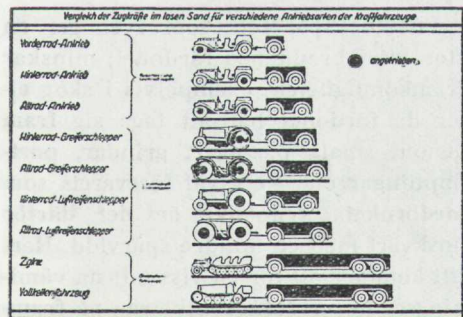


Fig. 4. Schematisk jämförelse mellan dragkraften på lös sand hos fordon med olika drivsätt. (Efter Bussien: Automobiltechnisches Handbuch.)

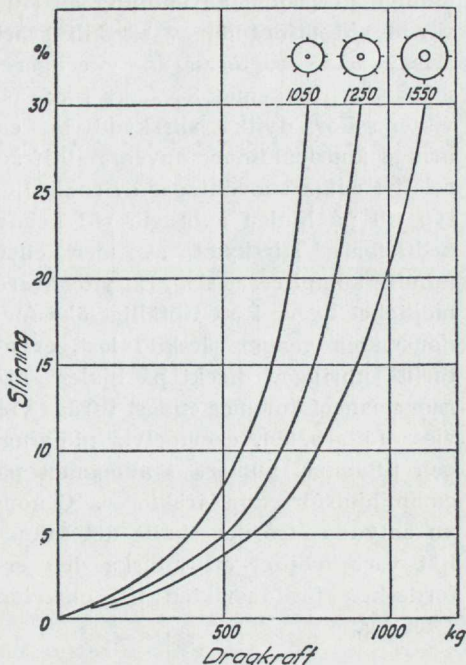


Fig. 5. Diagram över sambandet mellan slirning och dragkraft vid olika diametrar hos drivhjul av järn.

speciellt icke i fråga om jämförelse mellan olika fordons- och hjultyper.

Då dragkraften som av det senare framgår är i hög grad avhängig av slirningen (jfr fig. 5 och 6) — föregående uppgifter avse maximal dragkraft under gynnsamma förhållanden — är det

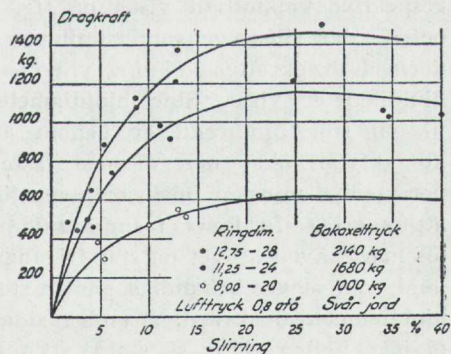


Fig. 6. Diagram över sambandet mellan slirning och dragkraft vid olika diametrar hos drivhjul av gummi.

möjligt att genom användning av slirskydd vid utförande av särskilt svårt arbete öka dragförmågan ytterligare, måhända till inemot 80 % av fordonsvikten. För dylika slirskydd ha en mängd konstruktioner använts alltifrån relativt enkla anordningar av snökedjetypp till på hjulen anbragta vid behov nedfällbara slirskydd av mer eller mindre komplicerat slag. En ytterligare möjlighet ligger i att tillfälligt öka fordonsvikten genom särskild last, eventuellt anbragad direkt på hjulen. Arrangemanget kommer endast i fråga vid vissa fältarbeten, exempelvis plöjning, och tillämpas numera i allmänhet på gummihjulsförsedda traktorer. Genom nu antydda åtgärder skulle det sannolikt vara möjligt att minska den erforderliga fordonsvikten till omkring 1 400 kg.

Hjul.

Dragkraften bestäms av tre faktorer: motorns effekt, utväxlingen och de drivande hjulens slirning. Denna senare faktor är i sin tur avhängig i första hand av storleken av den ovan behandlade belastningen på dessa hjul men även av markens beskaffenhet, av hjulens diameter samt av hjulbanans form. Hjuldiametern är därvid av stor betydelse. Detta förhållande i fråga om järnhjul respektive gummihjul visas på fig. 5 och 6, där slirningens minskning och därmed dragkraftens ökning vid ökad hjuldiameter visas. Stor hjuldiameter liksom stor hjulbredd är genom att kontaktytan ökar och därmed lasten per ytenhet minskar önskvärd även för att underlätta fordonets framförande på lös mark. Även kravet på stor frigångshöjd, som senare behandlas, gör en stor hjuldiameter önskvärd. Å andra sidan få icke hjulen göras så stora, att fordonets köregenskaper på väg äventyras. Av tabellen fig. 3 framgår även hur hjul-

diametern varierar för olika typer av traktorer.

Vid jordbrukstraktorer förekomma såväl järn- som gummihjul. Då gummihjulen för de flesta fältarbeten äro överlägsna eller jämställda med järnhjul och med hänsyn till den ökade användningen av traktorer för transporter på väg, har man i allt större utsträckning övergått till gummihjul som normalutrustning. Endast vid vissa undantagsvis förekommande arbeten, exempelvis plöjningsarbeten under speciellt svåra förhållanden, äro järnhjul överlägsna, varför på de flesta traktortyper gummihjulen kunna utbytas mot järnhjul. Med hänsyn till biltraktorns övriga användningsområden kan icke heller annat än gummiringar ifrågakomma, även om möjlighet till utbyte mot järnhjul bör förutses.

Om fordonet skall kunna framföras i radväxande grödor med normala radavstånd är hjulbredden begränsad till högst omkring 200 mm. Under dessa förutsättningar torde den erforderliga dragkraften icke kunna nås med mindre effektiv radie än ungefär 400 mm. Detta skulle motsvara en ringdiameter av omkring 33", vilket skulle ge däckdimensioner på mellan $8,00 \times 17$ och $7,00 \times 19$, möjligen $6,50 \times 20$.

Spårvidd.

En stor spårvidd, som även gör en stor total bredd hos fordonet, minskar framkomligheten, exempelvis i skog eller då fordonet har att taga sig fram genom smala passager, grindar, portöppningar etc. Ur såväl försvarets som jordbrukets synpunkt är det därför önskvärdt med en mindre spårvidd. Härtill kommer att för en viss minsta vändningsradie vridningsvinklarna på framhjulen bli större vid större spårvidd. Spårvidden hos en del olika traktorer framgår av tabell fig. 7.

Fig. 7. Tabell över spårvidd, hjulbas och vändningsradie hos traktorer.

Punkt betecknar att uppgift saknas.

Fabrikat och modell	Urspr. land	Hjulbas m.	Spårvidd		Vändradie i m.	
			fram m.	bak m.	utan styrbr.	med styrbr.
Allis-Chalmers WF.....	USA	1,78	1,12	1,19—1,42	.	3,65
» B.....	»	1,85	1,09	1,02—1,52	.	2,15
» C.....	»	1,74	.	0,90—1,63	.	2,13
Bolinder-Munktell BM 20	Sv.	1,80	1,27	1,34	4,00	3,55
» BM 10	»	1,65	1,20—1,37	1,20—1,60	3,00	.
Case LA.....	USA	2,08	1,41	1,52	5,05	.
» D.....	»	1,69	1,24	1,27	3,60	.
» VA.....	»	1,92	1,28	1,12—1,83	3,65	3,15
Deutz 50 PS.....	Tyskl.	2,20	1,45	1,52	5,00	.
» 28 PS.....	»	1,92	1,22	1,36	4,00	.
Farmall MV.....	USA	2,32	—	1,52—1,83	.	3,70
» HV.....	»	2,32	—	1,52—1,83	.	3,70
» A.....	»	1,79	1,01	1,02—1,73	.	2,60
» Cub.....	»	1,76	1,02—1,42	1,02—1,42	2,80	2,55
Fordson Major.....	Engl.	1,96	1,36	1,42	4,30	3,50
Ford-Ferguson.....	USA	1,78	1,22—1,93	1,22—1,93	.	2,70
Gibson D.....	»	1,06	0,92—1,04	0,84—1,36	.	1,85
International W6.....	»	1,93	1,23	1,33	3,50	3,15
John Deere D.....	»	1,78	1,38	1,40	4,27	.
» AR.....	»	1,93	1,22	1,32	4,15	3,45
» M.....	»	1,78	0,97—1,32	0,97—1,32	.	2,44
Lanz Bulldogg 25.....	Tyskl.	1,68	1,18	1,20	.	.
Massey-Harris 44 std....	USA	2,02	—	1,37	.	3,35
» 30 std....	»	2,02	1,25	1,32	3,80	3,40
» 20 std....	»	1,89	1,19	1,19—1,22	3,39	3,00
» Pony.....	»	1,68	1,15	1,04—1,75	.	.
Oliver 80 KD std.....	»	1,83	1,19	1,27	.	4,00
» 70 KD std.....	»	1,83	1,14	1,22	.	3,35
Volvo T 43.....	Sv.	1,80	1,27	1,34	3,90	.
» T 22.....	»	1,70	1,20	1,30	3,40	2,90
Willys CJ 2A.....	USA	2,03	1,23	1,23	5,7	.

Ur jordbrukets synpunkt tillkommer vidare ett krav på variabel spårvidd för fordonets användning i radväxande grödor, där radavstånden variera. Detta tillgodoses ofta genom att hjulen äro förskjutbara på sina axlar (fig. 8), men även andra anordningar förekomma, som exempelvis förlängning av axlarna med tuber e. d. På moderna traktorer förekommer det stundom att hjulen utformas som s. k. tallrikshjul, som göras

vändbara, varigenom en variation i spårvidden kan nås stegvis (fig. 9). Bland annat med hänsyn till att några fritt utskjutande axlar icke böra förekomma på biltraktorn synes sistnämnda anordning vara att föredraga.

Spårvidden måste emellertid även väljas med hänsyn till fordonets konstruktion i övrigt, platsutrymme, styrningens anordning, kraftöverföring m. m. En spårvidd av omkring 135 cm

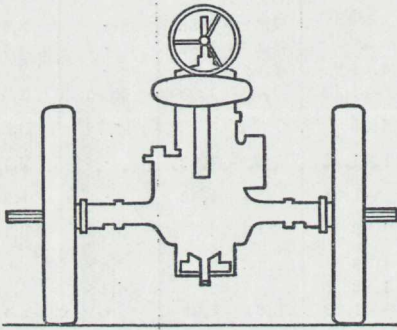
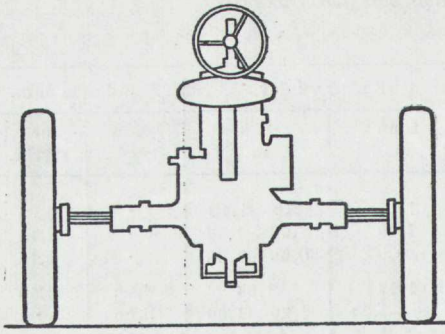


Fig. 8. Spårviddsförändring genom på axlarna förskjutbara hjul.

har vid våra undersökningar visat sig vara lämplig. Med denna spårvidd torde också genom användning av tallrikshjul och eventuellt mellanlägg de i jordbruket förekommande radavstånden kunna behärskas.

Hjulbas.

Vid normal körning på väg är det fördelaktigt med lång hjulbas, som ger jämnare gång och säkrare körning. Då biltraktorn avses kunna apteras även för att transportera last på flak eller förses med andra anordningar, som behöva ett betydande utrymme, bör hjulbasen för att icke överhänget vid dylika anordningar skall bli för stort icke göras för liten. Om lasttransport skall

ske med semi-traileranordning, är det även önskvärt med längre hjulbas för att möjliggöra en sådan placering av pivå-anordningen att lasten så mycket som möjligt fördelas även på framaxeln.

Vid fältarbeten i jordbruket är det däremot önskvärt att föraren sitter placerad så nära intill de bogserade redskapen som möjligt för att manövreringen av dessa skall underlättas. Då man emellertid med hänsyn till biltraktorns andra användningsområden är relativt bunden att placera förarplatsen på det sätt, som vanligen förekommer på bilar, kommer en lång hjulbas att medföra, att avståndet mellan förare och redskap blir olämpligt stort. Även med hänsyn till att föraren skall ha god sikt framåt, bland annat vid körning i terräng och inom jordbruket vid

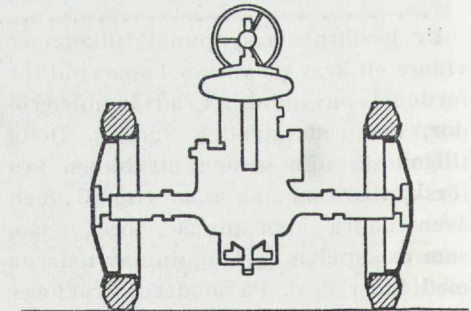
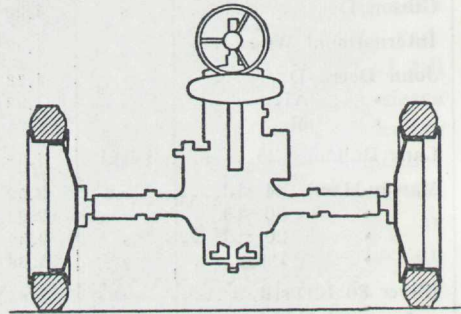


Fig. 9. Spårviddsförändring genom vändbara hjul.

arbete i radväxande grödor, kan förarplatsen icke förskjutas bakåt, om icke motoraggregatet kan ges en mycket smal uppbyggnad eller förskjutas åt ena sidan, vilket i detta fall av andra skäl vållar stora svårigheter. Av den tidigare refererade tabellen fig. 7 framgår även hjulbasens storlek hos traktorer.

Slutligen må framhållas att vid en längre hjulbas måste vridningsvinklarna på framhjulen bli större för att en viss minsta vändningsradie skall erhållas. Bestämmandet av hjulbasens längd måste därför bli en kompromiss mellan olika krav. Ett mått på ungefär 225 cm har syns oss relativt väl tillgodose dessa.

Vändbarhet.

Från jordbrukets sida är det med hänsyn till de flesta fältarbeten ett önskemål att fordonet äger god vändbarhet. Vändningsradien bör därför vara så liten som möjligt. Ett önskemål är att kunna nå ned till eller under 3 m. I varje fall torde en minsta vändningsradie av högst 4,5 m vara ett absolut krav. Även ur andra synpunkter är god vändbarhet ett önskemål, exempelvis vid vändning på väg eller vid inkörning i trånga passager. Likaså är vid terrängkörning en liten vändningsradie av den största betydelse.

Vändbarheten hos traktorer och dragbilar, varvid vändningsradien räknats till det yttersta hjulet, framgår av tabell fig. 7. Det bör här observeras, att de teoretiska vändningsradierna vid enbart bakhjulsdrivna fordon endast under gynnsamma förhållanden kunna nås, då bakhjulen sträva att förskjuta de vridna framhjulen även i fordonets längdriktning. Vid bilar äro de minsta vändningsradierna betydligt större och vid modernare sådana synes snarast en tendens förefinnas att begränsa vändbarheten.

En mindre vändningsradie kräver vid viss hjulbas och spårvidd större vridningsvinklar hos framhjulen. Detta medför att styranordningen blir komplicerad och att vid framhjulsdrift kraftöverföringen till framhjulen blir svår att anordna och slutligen att utrymmet mellan framhjulen för placering av motor och andra konstruktionsdelar blir mycket begränsat. Av dessa orsaker och med hänsyn till de övriga krav som ställas på biltraktorn torde det vara svårt eller omöjligt att komma ned till så små vändningsradier, som förekomma hos moderna traktorer. Under utredningsarbetet har det emellertid visat sig att med de tänkta detaljlösningarna en vridningsvinkel på framhjulen av ungefär 45° kan nås ehuru med stora svårigheter. Detta skulle ge en minsta vändningsradie till yttersta hjulets centrum av omkring 4 m. Detta mått överstiger vad som är normalt vid moderna traktorer ehuru icke väsentligt. Vissa traktorer ha utan användning av styrbromsarna till och med större vändningsradie. Måttet understiger dock betydligt de vändningsradier, som kunna erhållas med till dragbilar ombyggda bilar liksom även med nuvarande terränggående bilar.

Fyrhjulsstyrning skulle möjliggöra betydligt mindre vändningsradie respektive mindre vridningsvinklar på hjulen. En sådan konstruktion är emellertid dyrbar och medför med hänsyn till att fram- och bakvagnen vid styrningen göra utslag åt motsatta håll svårigheter vid styrningen särskilt för en ovan förare. Denna olägenhet framträdde exempelvis vid den tidigare omnämnda Tempo-vagnen.

Terrängframkomlighet.

Såsom terränggående betraktas i allmänhet ett fordon, som kan framföras vid sidan av väg på stenig och kuperad

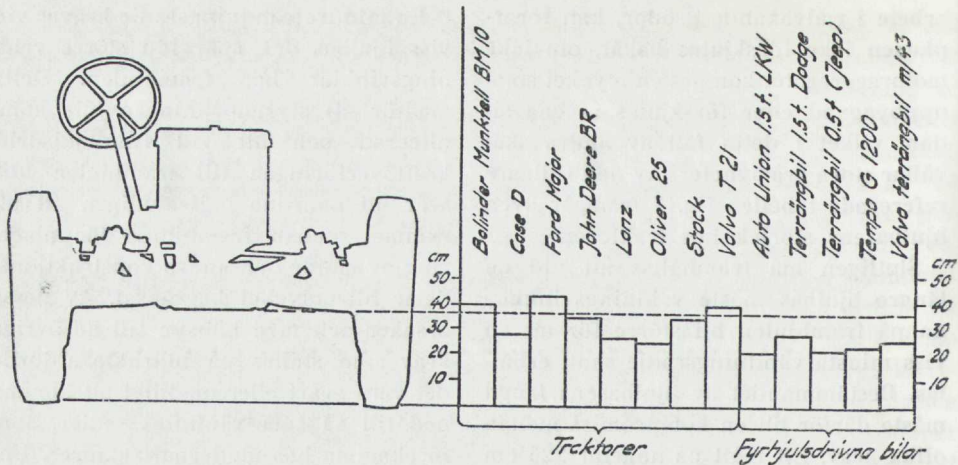


Fig. 10. Diagram över frigångshöjder hos traktorer och terrängbilar i jämförelse med biltraktorn.

mark, på skogsvägar och i annan liknande terräng, som är relativt obanad. Fullständigt terränggående är emellertid endast ett banddrivet fordon och icke ens ett sådant i bergig terräng, tät grov skog eller sumpmarker. För jordbrukets del är det tillräckligt att biltraktorn äger en terrängframkomlighet av förstnämnda slag för att kunna framföras i jordbrukets skiftande terrängförhållanden. Inom försvaret är en terrängframkomlighet av minst samma slag nödvändig. Minimikravet är att fordonet skall kunna tillfälligtvis föras av väg och dessutom framföras i obanad, ej alltför svårframkomlig terräng, öppna stråk i skog o. s. v. Erfarenheten har visat, att en sådan terrängframkomlighet endast kan erhållas under förutsättning att framhjulen äro drivna, varigenom fordonet får möjlighet att »klättra» över hinder i vägbanan. Såväl vid dragning av tungt släp med dragpunkten i normalt läge som vid bärande av last kommer den största vikten att falla på bakhjulen, som således också måste vara drivna. Detta innebär följaktligen att fordonet måste göras fyrhjulsdrivet. Som tidigare framhållits möjliggör fyrhjulsdriften dessutom uttagande av stör-

re dragkraft än hos ett endast bakhjulsdrivet fordon med samma vikt och hjul diameter. Fyrhjulsdriften är även bortsett härifrån fördelaktig ur slirnings synpunkt.

Det må emellertid samtidigt framhållas, att fyrhjulsdriften innebär en fördyrande och komplicerande faktor. I själva verket utgör drivningen av framhjulen det största konstruktiva problemet i föreliggande fall, i synnerhet i förening med kravet på stora vridningsvinklar hos framhjulen.

Markfrihet.

Vid användningen inom såväl jordbruket som försvaret är det nödvändigt med en stor markfrihet, innebärande att fordonets undersida ligger på tillräcklig höjd över marken samt att i övrigt inga från fordonet utskjutande delar verka hindrande på framkomligheten. Stor markfrihet är av betydelse först och främst för terrängframkomligheten men även för användningen inom jordbruket vid körning exempelvis i radväxande grödor. Frigångshöjderna hos några typiska motorfordon framgå av fig. 10.

Med hänsyn till kraven såväl på drag-

kraft som goda köregenskaper kommer biltraktorns hjuldiameter sannolikt att bli omkring 80 cm. Vid användande av normala konstruktioner kommer man därvid knappast över en frigångshöjd av 30 cm. Utan att tillgripa exceptionella och fördröjande lösningar kan detta mått sannolikt ej ökas till mera än 35 à 40 cm vid obelastat fordon. Vid stora laster minskar denna höjd på grund av nedfjädringen. Emellertid torde man vid bedömning av frigångshöjden och med hänsyn till de fall då utnyttjandet av denna blir betydelsefullt icke behöva taga hänsyn till de stora lasterna. Våra undersökningar ha visat, att man under de angivna förutsättningarna kan nå en frigångshöjd på 35 cm, vilket som av fig. 10 framgår överstiger måttet hos förefintliga terränggående fordon men ligger något under bland annat de svenskbyggda traktorernas mått. Icke få utländska traktorer ha emellertid lägre frigångshöjd. Vid prov med dylika traktorer, som utförts inom armén, har det emellertid visat sig att de vid körning i terräng mycket lätt fastna i ojämnheter i marken, stenar, stubbar och dylikt.

I detta sammanhang må även framhållas, att de s. k. frigångsvinklarna (antydde på fig. 11), som markera det fria utrymmet invid hjulen, äro av stor betydelse, då fordonet eljest lätt hakar upp sig vid körning i terräng. Man eftersträvar därför att göra dessa frigångsvinklar så stora som möjligt. Hos arméns terrängpersonbil m/43 äro dessa vinklar respektive 46° och 37° och hos jeepen 56° och 48°. De under utredningsarbetet skisserade lösningarna ge maximala frigångsvinklar, d. v. s. 90° utan påmonterad kaross. Vid olika karosstyper minskas vinkeln bak exempelvis vid en personkaross för två personer till ungefär 55°, vid större karosser till ungefär 45°.

Hastighet.

I jordbrukets fältarbeten är det nödvändigt att kunna uttaga stor dragkraft. Körhastigheten måste därvid vara relativt låg. Flertalet redskap och maskiner arbeta också bäst vid låga hastigheter. De hastigheter, som därvid för närvarande komma i fråga, ligga mellan 3 och 8 km/tim. Erfarenheterna ha visat att en jordbrukstraktor icke gärna inom detta hastighetsområde bör ha mindre antal växlar än tre. För transporter inom jordbruket erfordras därutöver högre hastigheter. Den högsta transporthastigheten anses dock för nuvarande förhållanden ej behöva vara högre än 20—25 km/tim. Med den an-

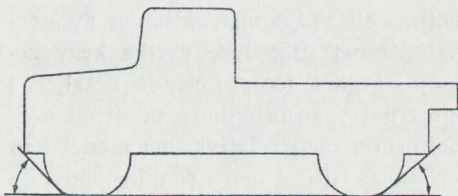


Fig. 11. Frigångsvinklar.

vändning, som biltraktorn emellertid är avsedd att få inom jordbruket, komma transporter av gods och även av personer på väg att få en större betydelse och för dessa ändamål är en högre hastighet därför önskvärd. Med hänsyn till längden av de körsträckor och beskaften av de vägar, som där ifrågakomma, kan en topphastighet av 45 à 50 km/tim betraktas som fullt tillräcklig.

Inom försvaret erfordras vissa låga hastigheter för utnyttjande av fordonets hela dragkraft samt vid körning i terräng. Därvid synes de ovan för jordbrukets del ifrågasatta hastigheterna vara lämpliga. Därutöver erfordras för försvarets del ganska höga hastigheter om möjligt sådana som motsvara vad bilar i allmänhet kunna prestera. På ett tidigt stadium av utredningen ha också

diskussioner förts med utgångspunkt från ett sådant krav. Ganska snart befanns emellertid att ett tillgodoseende därav vore otänkbart utan att andra primära krav framför allt från jordbrukets sida eftersattes. Under det preliminära konstruktionsarbetet har det visat sig att man därför knappast kan räkna med att fordonet kan ges större topphastighet än den ovan angivna siffran. Det bör emellertid påpekas att, i den mån man kan avstå från den höga dragkraften, det givetvis är tänkbart att genom smärre ändringar i t. ex. kraftöverföringen och fjädringen modifiera fordonet så att man med bibehållande av dess konstruktion i övrigt får ett snabbare fordon. Det torde även vara möjligt att vid konstruktionen av normalfordonet tillgodose dylika krav genom att göra ifrågavarande detaljer i konstruktionen utbytbara så att ett normalfordon med relativt små medel kan förändras till ett mera snabbgående.

Vid körning i terräng och på dåliga vägar torde en högre topphastighet än 45 à 50 km/tim knappast kunna utnyttjas och vid kolonnkörning på god väg torde den medelhastighet, som kan nås med dylika fordon, icke ligga avsevärt under den som i praktiken nås med fordon med större topphastighet. Det är givet att vissa användningsområden, där obetingat en högre hastighet är erforderlig, genom en dylik begränsning av fordonets hastighet bortfalla, men dels torde dessa användningsområden ej vara kvantitativt så betydande och dels torde fordonsbehovet här i många fall bättre tillgodoses med snabbgående normala fordon, såsom personbilar och motorcyklar. I andra fall gör det begränsade behovet en anskaffning av specialfordon ekonomiskt tänkbar. Om man emellertid skulle bli nödsakad begränsa hastigheten utöver de angivna 45—50 km/tim, bli användningsområde-

na väsentligt inskränkta och fordonets betydelse för försvaret avsevärt reducerad.

c. Speciella konstruktionsproblem.

Det bör måhända, innan vi närmare gå in på konstruktionsproblemen, från början göras klart att avsikten med förevarande utredning icke är att konstruera ett universalmotorfordon, som i sig skulle förena egenskaperna hos nu i marknaden förekommande fordonstyper för vilkas olika användningsområden det sålunda skulle bli lika lämpat som specialfordonen. Ett sådant universalmotorfordon skulle säkerligen, därest det överhuvud vore möjligt att konstruera, icke bli billigare i tillverkning än de olika fordon, som det skulle kunna ersätta, och dessutom skulle det bli högeligen komplicerat och svårskött. Biltraktorn är som i det föregående angivits fastmera avsedd att täcka en i viss utsträckning annan behovskombination. Den skall nämligen fylla i första hand det mindre och medelstora jordbrukets relativt begränsade och till sin art i viss mån speciella drag- och transportbehov och samtidigt i andra hand vissa inom försvaret föreliggande med de nyssnämnda såsom analoga bedömda behov. Dessa behov kunna enligt vår uppfattning icke täckas av ett och samma fordon av någon nu förefintlig typ och icke heller av något på den ena eller andra av dessa fordonsstyper utvecklat universalmotorfordon utan endast av ett fordon av helt ny typ.

Av det föregående torde ha framgått, att konstruktionen av ett sådant fordon är förenad med många problem. De väsentliga konstruktiva svårigheterna anse vi kunna sammanfattas i följande fem punkter.

1:o *Jordbrukets behov av stor vändbarhet hos fordonet och därmed för-*

enade stora vridningsvinklar på framhjul, å ena sidan, och nödvändigheten, huvudsakligen ur försvarets synpunkt, av fyrhjulsdrift, å andra sidan, skapa som tidigare framhållits ett svår-bemästrat konstruktionsproblem.

2:o Såväl inom jordbruket som försvaret kräves en stor dragkraft, varav följer en relativt stor diameter på hjulen. Vidare är för jordbrukets del en kort totallängd hos fordonet önskvärd. Båda dessa krav äro svår förenliga med kravet på hög hastighet och acceptabla köregenskaper därvid.

3:o Kravet på stor frigångshöjd, som gäller både jordbruket och försvaret, medför konstruktiva svårigheter vid utformningen av en hel del konstruktionsdetaljer.

4:o Det möter konstruktiva svårigheter att kombinera de önskvärda hastighetsserierna för de låga hastigheterna för dragändamål med de höga hastigheterna för transportändamål.

5:o Fjädringen innefattar flera problem med hänsyn till fordonets varierande användning, exempelvis då det användes som dragare i jordbruket utan belastning, för godstransport med last på flak eller på trailerslöp samt slutligen för persontransport. För tung godstransport erfordras styva fjädrar, om ej för stor nedfjädring skall tillåtas, vilket ur andra synpunkter är olämpligt. För personbefordran är det å andra sidan önskvärt med en relativt mjuk fjädring. För vissa dragändamål inom jordbruket är slutligen till och med ett helt ofjädrat fordon önskvärt. Allt detta gör fjädringsproblemet ganska kompli-cerat.

De nu angivna konstruktiva svårigheterna ha under utredningsarbetet givetvis ägnats stor uppmärksamhet. I de konstruktionsförslag, som i det följande skola diskuteras, ha vi särskilt inriktat oss på att såvitt möjligt lösa dessa pro-

blem. Vid ordförandens studieresa i Tjeckoslovakien framfördes från tjeckisk sida vissa förslag till konstruktiva lösningar av likartade problem. Av dessa må här särskilt nämnas en av Škoda-verken utarbetad principlösning, som även av företaget patentsöktes. Den innebar, att fordonet skulle förses med två bakaxlar, av vilka den bakre skulle vara direkt driven och den främre drivas från den bakre med kedjeutväxling, som gav ett lägre varvantal hos denna axel. Vid användning som transportfordon skulle den bakre, med vanliga gummihjul försedda axeln, användas. Vid traktordrift skulle större hjul påsättas den främre och något högre placerade axeln, varigenom lägre hastighet, större dragkraft, kortare hjulbas och mindre vändningsradie kunde erhållas (fig. 12). Lösningen är emeller-

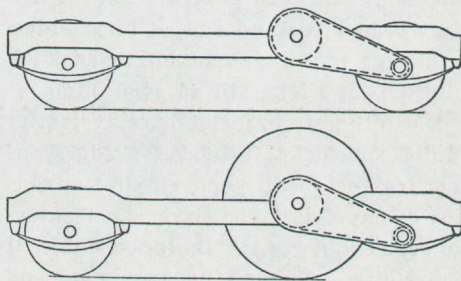


Fig. 12. Idéskiss till kombinerat drag- och transportfordon.
Škoda.

tid för oprövad för att enligt de ovan angivna principerna för konstruktionsarbetet ifrågakomma och tillfredsställer dessutom ej en hel del andra av de uppställda kraven men är dock av ett visst intresse.

2. Motoraggregat.

a. Motortyp och motorbränsle.

De hittills i jordbruket använda traktorerna ha en relativt kort drifttid per

år, i medeltal uppgående till endast 500 å 600 timmar. Detta timantal avser dessutom nuvarande förhållanden, då större delen av landets traktorpark är placerad i större jordbruk och endast i ringa utsträckning i jordbruk av de mindre storlekar, som här äro aktuella. Därest nuvarande traktortyper skulle användas jämväl inom dessa mindre jordbruk, torde antalet drifttimmar komma att ligga betydligt lägre. Bränslekostnaderna spela under sådana förhållanden icke en dominerande roll. Biltraktorns användbarhet förutsattes emellertid bli sådan, att den kan helt ersätta hästar även för sådana ändamål, där nu regelmässigt traktorer icke användas, och även tagas i anspråk för transporter, vartill nu utomstående transportmedel användas. Driftstiden i det mindre jordbruket kan därför beräknas bli väl så lång som den ovan angivna. Därvid träder bränslekostnaderna i förgrunden samtidigt som en något högre anskaffningskostnad icke blir så avgörande.

Det billigaste bränslet är otvivelaktigt råolja, som också tidigare var det vanliga traktorbränslet och alltjämt användes exempelvis i vissa svenska traktor-konstruktioner (AB Bolinder-Munktell och Volvo). Numera ha även moderna råoljemotorer försedda med snabbstartanordningar kommit i marknaden. En speciell konstruktion på detta område är den s. k. Hesselmanmotorn, som användes på Volvo-traktorer. Man saknar dock ännu längre erfarenhet av dess lämplighet för detta ändamål.

På grund av önskvärldheten att utnyttja den billigare råoljan som motorbränsle har diesel-motorn numera i icke ringa utsträckning kommit till användning som bilmotor, dock huvudsakligen i större lastbilar bland annat i de svenska Scania Vabis och Volvo. Det har också framkommit flera nya konstruktioner på detta område. I utlandet

har det framför allt varit i Tyskland och England som diesel-motorn hittills kommit till mera vidsträckt användning för motorfordon. För traktorer har den i stor utsträckning använts av tyska fabriker. Nyare tjeckiska och österrikiska traktorer ha även denna motortyp. På området pågår ett livligt utvecklingsarbete, framför allt i europeiska länder, och det är därför icke osannolikt att man så småningom kommer fram till lösningar, som göra dieselmotorn mera lämpad för användning i bilar och traktorer.

Den stora fördelen med diesel-motorn utöver möjligheten att använda det billigare bränslet är särskilt den låga bränsleförbrukningen. Emellertid är diesel-motorn även behäftad med vissa nackdelar. Den blir sålunda, åtminstone i sin hittillsvarande utformning, ganska dyrbar på grund av den tämligen komplicerade konstruktionen och de höga fordringarna på materialet. Därtill kommer att skötsel och framför allt service fordrar kvalificerad personal, som icke alltid kan förutsättas stå till förfogande när det gäller biltraktorn. Även om den höga anskaffningskostnaden skulle kunna anses uppvägas av den låga bränslekostnaden, tala dock övriga omständigheter för att man för närvarande för biltraktorn icke bör räkna med en dieselmotor.

Den sannolikt lämpligaste lösningen är därför en förgasarmotor av den typ, som vanligen förekommer i bilar. Såsom bränsle kan därvid ifrågakomma såväl bensin som fotogen, vilka båda bränslen i handeln äro dyrare än råolja.

Bensinpriset utgör för närvarande i 0-zon, den lägsta priszonen, till vilken bland annat räknas Stockholms-, Göteborgs- och Malmöområdena, 66 öre per liter, varav 18 öre utgör särskild skatt¹

¹ Kungl. förordningen den 3 maj 1929 (nr 62) i dess ändrade lydelse enligt Kungl. förordningen den 30 november 1945 (nr 737).

samt 27 öre utgör tilläggsskatt¹. Bortsett från skatten utgör således bensinpriset 21 öre. Som jämförelse må nämnas att bensinpriset i 0-zon år 1939 exklusive skatt utgjorde 15 öre. Prisökningen från 1939 till 1948 hänför sig väsentligen till transport- och distributionskostnaderna. De s. k. gulfpriserna, d. v. s. inköpspriserna vid Mexikanska gulfen, vilka utgöra en allmänt använd notering på detta område, ha därför varit relativt stabila under denna period.² Fotogen är icke föremål för särskild beskattning. Priset på motorfotogen var år 1946 15 öre per liter i 0-zon. År 1938 var samma pris 12,2 öre. Den avsevärda skillnaden mellan de aktuella utförsäljningspriserna på dessa båda bränslen är således till övervägande del beroende av bensinskatten. Då denna infördes var landets traktorbestånd mycket ringa och andra bruksmotorer än bilmotorer i allmänhet drivna med fotogen eller brännolja, varför skattefrågan nästan uteslutande berörde bilområdet.

Den av skatten beroende prisskillnaden mellan bensin och fotogen har i Sverige föranlett att traktorer i stor utsträckning drivas med fotogen. I andra länder där denna skatteskillnad icke föreligger och där efterfrågan på fotogen för belysningsändamål är avsevärd, exempelvis i Östeuropa, är fotogendrift av traktorer däremot sällsynt. Då traktorer i modern bemärkelse först började komma till mera vidsträckt användning i USA, utfördes de i regel efter bilmönster för bensindrif. Genom att användningen av bilar och i viss mån även av traktorer på 1920-talet började öka i ett ständigt stegrat tempo, ökade även efterfrågan på bensin starkt samtidigt som efterfrågan på den vid bensinut-

vinning erhållna fotogenen gick ned bland annat på grund av ökad elektrifiering och därmed minskat behov av fotogen för belysning. Den utveckling, som därvid och i fortsättningen ägde rum på traktorområdet, skildras av Tore Lundström vid Statens maskinprovningar¹ på följande sätt:

»Man hittade då på att driva traktorerna med fotogen. Detta lyckades bra trots att fotogenen är en svårflyktig vätska och alltså olämplig till förgasarmotorer. Traktorerna kördes då på järnhjul och användes så gott som uteslutande till tunga arbeten såsom till plöjning och harvning. Traktormotorn gick fullbelastad eller nära fullbelastad hela dagar i sträck och tack vare lämpliga förvärmningsanordningar och sänkt kompressionsförhållande lyckades man fullt tillfredsställande köra traktorerna på motorfotogen. Start och varmkörning måste dock ske på bensin.

Under 1930-talet började man i USA köra traktorerna på gummihjul. Traktorn kunde då även användas för transporter och andra lättare arbeten. Traktormotorn kördes sålunda ofta med låg belastning och kunde inte alltid hållas tillräckligt varm för oklanderlig drift med motorfotogen. Man gick då mer och mer ifrån fotogenutrustningar på traktorer och återgick till att driva dem med bensin. Nu mötte inga svårigheter att övergå till bensin igen, enär man dels fått bättre metoder att utvinna bensin och dels fått nya användningsområden för fotogen.

Numera är amerikanska traktorer normalt utrustade för bensindrif.»

Lundström gör vidare följande jämförelse mellan de båda bränslena.

»Bensin har högt oktantalvärde och är sålunda ett mera knackningshärdigt bränsle än motorfotogen. Förgasarmotorn kan alltså köras med betydligt högre kompressionsförhållande om den drives med bensin än om den köres på motorfotogen. Härigenom får man högre effekt ur en bensinmotor än ur en lika stor motor för fotogendrif. Bensin är vidare ett mycket lättflyktigt bränsle och förgasas i motorn utan nämnvärd förvärmning. Motorfotogen är ett svårflyktigt bränsle och förgasas någorlunda tillfredsställande, endast om motorn är försedd med en god förvärmningsanordning för bränsleluftblandningen. Den förvärmade bränsleluftblandningen får genom upphettningen ökad volym, varige-

¹ Kungl. kungörelsen den 5 mars 1948 (nr 114).

² Jfr oljeutredningens betänkande (Statens offentliga utredningar 1947: 14).

¹ Svenska Traktorbladet nr 2 1948.

nom fyllningen i motorns cylindrar sålunda minskar. Även härigenom får fotogenmotorn minskad effekt jämfört med bensinmotorn.

Vid traktorprovningsanstalten i Nebraska, USA, har man under en följd av år utfört jämförande bromsningsprov med fotogendrivna och bensindrivna traktorer. Enligt dessa bromsningsprov har remskiveeffekten hos bensindrivna traktorer varit i medeltal 14 % (mellan 3 och 28 %) högre än hos lika stora fotogendrivna maskiner. Bränsleförbrukningen per hk-timme har vid bensindrif i medeltal minskat 14 %, i vikt räknat, jämfört med fotogendrif. Då litervikten hos fotogen är högre än litervikten hos bensin (en liter fotogen väger ca 0,82 kg och en liter bensin omkring 0,74 kg) blir besparingen i bränsle enligt dessa undersökningar ca 5 % i liter räknat. Enligt i Sverige företagna liknande jämförande bromsningsprov med traktormotorer har man uppmätt mellan 20 och 30 % ökad effekt, då motorn drivits med bensin.»

En bensintraktor förbrukar endast omkring hälften så mycket smörjolja som en fotogentraktor. Fotogendriften medför även vissa speciella krav på motorkonstruktionen. En förutsättning för fotogendriften är att kompressionsförhållandet är lågt samt att förvärmningsanordningar finnas. För att hålla slitage inom rimliga gränser samt för att låta motorn arbeta inom ett varvtalsområde, där bränsleförbrukningen per hästkrafttimme är låg, måste motorn konstrueras med relativt stor slagvolym. Dessa omständigheter tillsammans med nödvändigheten att för start ha motorn omställbar för bensin medför att motorn måste bli större och mera komplicerad än om den vore avsedd endast för bensindrif. En fotogenmotor blir följaktligen av flera orsaker dyrare i anskaffning än en bensinmotor av samma storlek och räknat per hästkraft enligt Lundströms beräkningar mellan 5—10 % dyrare.

Bensin måste således ur flera synpunkter anses vara ett för traktordrift lämpligare bränsle än fotogen. Mot bensin talar egentligen endast dess större

eldfarlighet, vilket inom jordbruket givetvis är av betydelse. Detta problem torde emellertid vid en ökad användning av andra bensindrivna fordon inom jordbruket, bilar, motorcyklar m. m. ändock behöva lösas och det bör framhållas, att även vid fotogendrivna traktorer bensin, ehuru i mindre kvantiteter, dock måste förvaras. Vi anse därför att eldfarligheten ej får tillmätas avgörande betydelse vid bränslefrågans bedömande. Slutligen bör också framhållas att bensin är det inom försvaret normala motorfordonsbränslet och att den militära distributionsapparaten vid krig är organiserad för ett i huvudsak enhetligt bränsle. Ett införande i mera betydande omfattning av ett nytt bränsle för vissa av de militära motorfordonen skulle därför innebära en stor olägenhet.

Vid övervägande av spörsmålet om fotogen- eller bensindrif kunde de aktuella utförsäljningspriserna på dessa båda bränslen måhända ändock leda till ett förordande av fotogendriften. Vi ha emellertid icke ansett det riktigt att för ett fordon, som beräknas komma i marknaden först om flera år, taga de aktuella, av skatteförhållandena betingade priserna på ifrågakommande bränslen till utgångspunkt för vårt bedömande. Som ovan angivits innebär bensindrif så avsevärda fördelar att vi anse att skattesystemet på detta område bör anpassas till den mest rationella och ekonomiska driften av fordonet. Vi ha således ansett oss böra bortse från den av skatten beroende prisdifferensen och förorda att biltraktorn konstrueras för uteslutande bensindrif. Till de här berörda skattefrågorna avse vi att under senare delen av utredningsarbetet återkomma.

Vid bedömandet av bränslefrågan måste även frågan om bränsleförsörjningen under krig eller avspärning ta-

gas i beaktande. Det är därvid ett önskemål att fordonet skall kunna drivas med sådana bränslen som kunna framställas inom landet. En stor del av dessa bränslen kunna emellertid endast användas i en motor, som är konstruerad för tunga bränslen, under förutsättning att bränslepumpar och spridare utföras på speciellt sätt. En del av dessa inhemska bränslen, exempelvis motorsprit, äro däremot av den art, att de i vissa fall kunna användas i bensinmotorer i blandning med bensin.

Under det senaste kriget löstes bränsleförsörjningsfrågan i stor utsträckning genom övergång till gengasdrift. Effektförlusten blir dock avsevärd vid sådan drift. För fordonets användning inom försvaret kan av detta skäl gengasdrift knappast ifrågakomma. I den omfattande bensinlagring för beredskapsändamål, som måste äga rum i vårt land, särskilt för flygvapnets behov, skulle de kvantiteter, som även för en lång avspärrningsperiod erfordras för biltraktorn, vara relativt små. Bränsleproblemet för de i jordbruket kvarvarande biltraktorerna torde vid en eventuell avspärrning få lösas i sammanhang med lösningen av bil- och traktorparkens bränslefråga i övrigt, i förhållande till vilken biltraktorn ej utgör något specialproblem. Det ligger därför närmast till hands att i detta sammanhang bortse från gengasproblemet samt förutse att bränslebehovet för biltraktorn under krig och avspärrning täckes genom lagring.

Om i enlighet med vad vi sålunda förorda en bensindriven förgasarmotor väljes, uppkommer frågan om denna skall vara en tvåtakts- eller en fyrtaktsmotor. En tvåtaktsmotor i konventionellt utförande och med vevhusspolning utgör otvivelaktigt en enkel och billig lösning. Den kan dock icke utan svårigheter omändras för gengasdrift. En fyr-

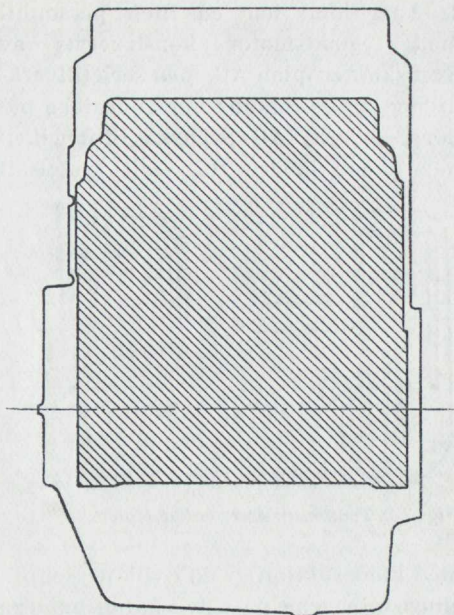


Fig. 13. Jämförelse mellan tvåtakts- och fyrtaktsmotorernas utrymmesbehov i biltraktorn.

taktsmotor är i detta hänseende lämpligare. En konventionell tvåtaktsmotor innehåller vidare färre rörliga delar, ventiler o. d. än en fyrtaktsmotor. Den får också för samma effekt mindre dimensioner, som framgår av exemplet fig. 13, vilket med hänsyn till utrymmesvärigheterna i biltraktorns främre del är särskilt fördelaktigt. Om smörjningen ordnas genom smörjolja's inblandning i bränslet, erfordras icke heller något smörjsystem med pump. Såväl av denna anledning som i övrigt är tvåtaktsmotorn mera lättskött. Å andra sidan är bränsleförbrukningen och icke minst smörjolfjeförbrukningen hos tvåtaktsmotorn större än hos fyrtaktsmotorn.

I fråga om tillverkning av tvåtaktsmotorer har svensk industri tidigare intagit en framskjuten plats. Tvåtakts tändkulemotorer för såväl stationärt som marint bruk ha sålunda utgjort en betydande svensk exportartikel. Under

senaste tiden har en liten personbil med tvåtaktsmotor konstruerats av Svenska Aeroplan AB, men serietillverkningen av densamma har ännu icke påbörjats. Även AB Svenska Bilfabriken har under längre tid varit sysselsatt

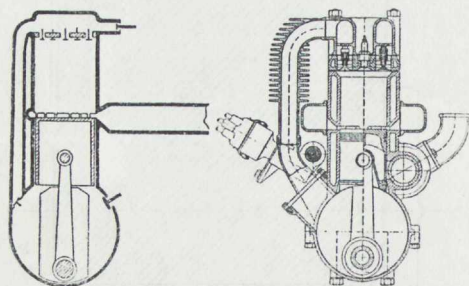


Fig. 14. Tvåtaktsmotorer enligt Kylén.

med konstruktion av en dylik personbil, ehuru planerna på tillverkning numera synas ha uppgivits. Enligt uppgift avser AB Scania-Vabis att upptaga tillverkning av den tyska s. k. Volkswagen, som även var försedd med tvåtaktsmotor. Mindre tvåtakts förgasarmotorer, framför allt för marint bruk, äro alltjämt föremål för en betydande tillverkning inom landet och på motorcykelområdet är tvåtaktsmotorn vanlig.

I andra europeiska länder ha tvåtaktsmotorer tidigare ägnats stort intresse, framför allt i Tyskland, medan däremot den amerikanska industrin alltid visat mycket ringa intresse för denna motortyp. Före kriget användes den i Tyskland i stor utsträckning i småbilar.

Vissa av tvåtaktsmotorns nackdelar vid jämförelse med fyrtaktsmotorn, framför allt den högre drivmedelsförbrukningen och den av den ofullständigare spolningen beroende mindre effekten, kunna i viss utsträckning elimineras genom särskilda anordningar. Anordning med separat kompressor och med ventiler undanröjer en del av nackdelarna men å andra sidan blir motorn därigenom mera komplicerad. En hel

del nykonstruktioner på området ha också under årens lopp försökts och under senaste tid har även inom landet framkommit två nya konstruktioner, vilka synas innebära vissa fördelar. Den ena av dessa av civilingenjör K. E. Kylén (fig. 14) kännetecknas bland annat av att motorn är försedd med in- och avloppsventiler i vevhuset och ett system av självverkande ventiler i cylindertoppen.¹ Den andra konstruktionen av civilingenjör F. Mannerstedt (fig. 15) innebär i huvudsak en speciell utformning av spolventilen med styrning av denna genom från vevaxeln överförd pendelrörelse samt i en utföringsform även en speciell förenklad kompressor.

Fyrtaktsmotorn är på bilområdet den dominerande. Den begagnas i allmänhet även på traktorer. Genom sin användning som bilmotor har den också så småningom fått en sådan utformning, att den fyller alla rimliga krav på driftsäkerhet och ekonomi. Den blir emellertid som förut sagts större än en tvåtaktsmotor och fordrar för jämn gång vid samma cylinderantal ett större

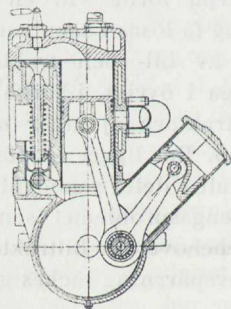


Fig. 15. Tvåtaktsmotor enligt Mannerstedt.

svänghjul än en sådan motor. Icke minst detta senare medför vid biltraktorn speciella konstruktionssvårigheter ur utrymmessynpunkt. Motorn har vidare i jämförelse med den konventionella

¹ Se vidare Teknisk Tidskrift 1941: 25.

tvåtaktsmotorn fler rörliga delar såsom kamaxel, ventiler m. m. och nödvändiggör dessutom ett separat smörjningssystem med oljepump och ledningar. Den torde av dessa anledningar bli dyrare än en tvåtaktsmotor vid tillverkning i lika stora serier. Trots detta synes man dock, framför allt på grund av att fyrtaktsmotorn i sin nuvarande utformning för biländamål utgör en högutvecklad och välgenomarbetad konstruktion, att en vid tillverkningsteknisk erfarenhet här står till förfogande och att den under en lång följd av år visat sig under de mest skiftande förhållanden fylla höga anspråk på driftsäkerhet, på nuvarande stadiet bära räkna med en fyrtaktsmotor i biltraktorn. Man bör dock förutse att under det fortsatta konstruktionsarbetet genom en ytterligare bearbetning av tvåtaktsmotorns konstruktionsproblem det kan bli möjligt att vid den slutgiltiga utformningen av biltraktorn övergå till den ur ett flertal synpunkter fördelaktigare tvåtaktsprincipen.

b. Motoreffekt och varvtal.

I fråga om motoreffekt må till en början hänvisas till sammanställningen fig. 16 med data för vissa befintliga bil- och traktormotorer av här närmast ifrågakommande storleksordning. De i tablån angivna effektsiffrorna avse i fråga om bilmotorer ett tillfälligt uttaget effektbelopp vid ett högt varvtal, varmed motorn icke kontinuerligt kan belastas, medan däremot för traktormotorerna siffrorna avse den högsta effekt som kontinuerligt kan uttagas. Det synes med ledning av de anförda siffrorna som om den kontinuerliga effekt, som biltraktorn bör kunna prestera på motoraxeln, bör ligga omkring 25 hk, motsvarande en effekt av något över 20 hk på remskivan, vilket, som en jämförelse

med tabell fig. 3 utvisar, torde vara tillräckligt för att ernå den erforderliga dragkraften. Vid utformningen av motorn bör eftersträvas att ge effektkurvan en sådan form, att denna effekt, som bör motsvara högsta verkningsgrad eller med andra ord minsta bränsleförbrukning per hästkrafttimme, uttages vid ett relativt lågt varvtal med hänsyn till att det, såsom i det följande närmare angives, vid körning på väg är nödvändigt att kunna köra motorn med ett avsevärt högre varvtal än det normala. Bilmotorer ha i allmänhet en betydligt högre effekt, som dock icke uttages kontinuerligt, och på små personbilar kan varvtalet gå upp till omkring 4 000 v/min. Ur underhållssynpunkt är det fördelaktigt om varvtalet icke är för högt men å andra sidan ger ett lågt varvtal större motordimensioner och utgör således ur den tidigare anförda utrymmessynpunkten en nackdel. Med hänsyn härtill torde vid användning av en konventionell motortyp varvtalet böra ligga vid omkring 1 700 v/min. Detta varvtal, som således kan användas vid fältarbeten och liknande, måste genom en regulator kunna hållas konstant.

De högre hastigheter, som erfordras vid körning på väg, torde icke kunna erhållas med enbart förändringar i utväxlingen från motorn, åtminstone icke utan ytterst komplicerade och dyrbara anordningar. För detta ändamål torde enda möjligheten vara att köra motorn med ett högre varvtal än det vid kontinuerlig belastning normala och därvid sätta den automatiska varvtalsregleringen ur funktion. Det torde icke heller vara någon svårighet att för sådant ändamål vid en konventionell motor öka varvtalet med 50 % eller mera, således upp till 2 500—3 000 v/min. Detta skulle vid en maximihastighet av 45 å 50 km/tim minska det hastighetsområde,

som skulle behöva bemästras med utväxlingsanordningen till mellan 3 å 4 och 25 å 30 km/tim, vilket icke torde vålla mera betydande konstruktionssvårigheter.

c. Dimensioner och byggnadsätt.

Om en tvåtaktsmotor väljes synes endast två eller tre cylindrar kunna ifrågakomma. En uppdelning på flera cylindrar innebär en fördyring utan att vid biltraktorn några större fördelar vinnas. Å andra sidan blir vid två cylindrar effektbeloppet per cylinder väl stort i förhållande till vad som är konventionellt vid mobila motorer. Tre cylindrar ge vid 120° vinkel mellan vevslängarna en mycket god utbalansering och ett litet svänghjul. En trecylindrig motor är även ur kylningssynpunkt fördelaktigare än en tvåcylindrig. Användes däremot en fyrtaktsmotor erfordras ett större antal cylindrar för motsvarande utbalansering. Fyra cylindrar komma därvid närmast i fråga.

Av tabellen fig. 16 framgår även cylindervolym och effekt per cylinder vid några olika motorfordon. En för biltraktorn tänkbar trecylindrig tvåtakts motor med den tidigare angivna effekten av ungefär 25 hk skulle erhålla cylinderdiameter och slaglängd på ungefär 95 × 95 mm och således en slagvolym på 0,5 l per cylinder eller sammanlagt inemot 1,5 l. En fyrcylindrig fyrtaktsmotor av konventionell typ med toppventiler torde för samma effekt få cylinderdimensionerna 80 × 100 mm motsvarande en slagvolym av 0,5 l per cylinder eller sammanlagt 2,0 l.

I fråga om byggnadsättet torde för två- och trecylindrige motorer den enkla radmotorn ligga närmast till hand. För den fyrcylindrige motorn kan däremot utförandet med motorcylindrarna i V-form innebära en fördel, då motorns

total längd och höjd därigenom minskas och därmed även motorhuvens dimensioner till båtnad för sikten framför allt vid jordbruksarbeten. Emellertid torde vinsten vara ganska liten för en motor med så få cylindrar och kostnadsökningen för stor. Därtill kommer att vinsten i längd och höjd nås på bekostnad av bredden, vilket innebär svårigheter med hänsyn till utrymmet mellan framhjul. Vid en tvåcylindrig eller till och med en trecylindrig motor kan emellertid en konstruktion med cylindrarna i 180° vinkel och med motlöpande kolvar diskuteras, då bygglängden därvid blir så kort att motorn kan tänkas inrymmas inom de vid framhjulens vridning fria vinklarna. Man vinner därigenom dels en betydande minskning av de yttre dimensionerna, såväl längd som höjd, dels bättre utbalansering och dels kortare vevaxel. Konstruktionen förekommer såväl vid vissa tyngre motorer för bussar o. d. som i ett par konstruktioner för småbilar, bland annat den tyska KdF-vagnen (Volkswagen). I händelse luftkylning ifrågakommer kan också byggnadsättet innebära vissa fördelar med hänsyn till den bättre fördelningen av luftströmmen till de olika cylindrarna. Även andra mera ovanliga byggnadsätt kunna ifrågakomma och ha även under utredningen diskuterats, bland annat en förläggning med motoraxeln vinkelrätt mot fordonets längdriktning, en konstruktion, som bland annat använts vid framhjulsdrevena bilar och vid bakhjulsdrevena bilar med stjärtmotor. Till och med det ovanliga arrangemanget med stående motoraxel och cylindrarna i fordonets längdriktning har prövats, men samtliga dylika mera ovanliga konstruktioner ha vi ansett böra på utredningens nuvarande stadium avvisas, även om de för vissa lösningar av kraftöverföringen kunna innebära fördelar. Dels av kostnadsskäl

Fig. 16. Tabell över motorstorlekar hos traktorer och bilar.

Motoreffekten avser vid traktorer effekt på remskivan, vid bilar motoraxeleffekt utan fläkt, generator etc., med *) betecknande uppgifter avse dock motoraxeleffekt vid driftfärdig motor. Punkt betecknar att uppgift saknas.

Fabrikat och modell	Urspr.-land	Motortyp	Cyl. antal	Cyl.-diam. mm	Slag-längd mm	Total cyl.-volym l.	Effekt hk	Varvtal
<i>Traktorer:</i>								
Allis-Chalmers WF....	USA	4-takt förgasare	4	101,0	101,0	3,30	27,0	1 300
» B.....	»	»	4	85,7	88,9	2,05	18,5	1 400
» C.....	»	»	4	60,4	88,9	1,02	19,4	1 800
Bolinder-Munktel BM 20.....	Sv.	2-takt tändkule	2	150,0	150,0	5,30	41,0	1 050
Bolinder-Munktel BM 10.....	»	»	2	120,0	120,0	2,72	20,0	1 200
Case LA.....	USA	4-takt förgasare	4	117,6	152,3	6,64	46,7	1 100
» D.....	»	»	4	98,4	139,7	4,22	29,8	1 200
» VA.....	»	»	4	82,6	95,3	2,05	19,3	1 425
David Brown, Cropmaster.....	Engl.	»	4	88,9	101,0	2,56	25,4	1 605
Deutz 28 PS.....	Tyskl.	4-takt diesel	2	.	.	6,74	28,0	1 200
Farmall M.....	USA	4-takt förgasare	4	98,4	133,4	4,07	34,8	1 450
» H.....	»	»	4	85,7	108,0	2,49	24,2	1 650
» A.....	»	»	4	76,2	101,6	1,85	16,5	1 400
» Cub.....	»	»	4	66,7	69,9	0,98	9,3	1 600
Ferguson TE 20.....	Engl.	»	4	.	.	1,85	23,4	1 500
Fordson Major.....	»	»	4	104,8	127,0	4,38	28,3	1 100
Ford-Ferguson.....	USA	»	4	81,0	95,3	1,96	21,8	1 400
Gibson D.....	»	»	4	76,2	82,6	1,51	6,0	2 000
John Deere D.....	»	»	2	171,5	177,8	8,20	42,1	900
» AR.....	»	»	2	139,7	171,5	5,25	30,3	975
» M.....	»	»	2	101,6	101,6	1,65	21,4	1 650
Lanz Bulldogg 25.....	Tyskl.	2-takt tändkule	1	.	.	4,70	26,0	760
» 20.....	»	»	1	.	.	4,70	20,0	850
Massey-Harris 44.....	USA	4-takt förgasare	4	98,4	139,7	4,25	36,0	1 350
» 30.....	»	»	4	87,3	111,1	2,67	25,2	1 500
» 20.....	»	»	4	76,2	111,1	2,06	20,0	1 500
» Pony.....	»	»	4	60,5	88,9	1,02	9,0	1 800
Oliver 80.....	»	»	4	108,0	133,4	4,68	41,3	1 200
» 70.....	»	»	6	80,0	111,0	3,30	27,2	1 500
Steyr.....	Österr.	4-takt diesel	.	.	.	.	25,5	.
Volvo T 43.....	Sv.	4-takt Hesselman	4	104,8	130,0	4,48	46,4	1 500
» T 22.....	»	4-takt förgasare	4	84,1	90,0	2,01	18,7	1 500
Zetor 25.....	Tjeck.	4-takt diesel	.	.	.	2,08	25,3	1 800

Fig. 16 (forts.)

Fabrikat och modell	Urspr-land	Motortyp	Cyl-antal	Cyl-diam. mm	Slag-längd mm	Total cyl.-volym l.	Effekt hk	Varvtal
<i>Lastbilar, normala:</i>								
Austin.....	Engl.	4-takt förgasare	6	85,0	101,6	3,46	67,5	2 900
Chevrolet ET.....	USA	»	6	88,9	95,2	3,55	83,0	3 200
Crosley B.....	»	4-takt förgasare	4	63,5	69,9	0,88	26,0	5 400
DKW.....	Tyskl.	2-takt förgasare	2	76,0	76,0	0,69	20,0	3 200
Dodge W6.....	USA	4-takt förgasare	6	82,6	111,1	3,57	95,0	3 600
Ford 8 HC—84.....	»	»	6	83,5	111,5	3,90	90,0*	3 200
International D 2.....	»	»	6	84,1	105,0	3,00	82,0	3 400
Morris 5 Cwt.....	Engl.	»	4	57,0	90,0	0,92	29,6	4 400
» 10 Cwt.....	»	»	4	69,5	102,0	1,54	34,0	3 400
Reo.....	USA	»	6	88,9	108,0	4,02	89,0	3 100
Scania-Vabis LS 22....	Sv.	4-takt diesel	6	115,0	136,0	8,50	135,0	2 000
Studebaker Stand. M 15	USA	4-takt förgasare	6	76,2	101,6	2,79	80,0	4 000
Volvo LV.....	Sv.	»	6	92,1	110,0	4,40	90,0	3 000
<i>Bilar, 4-hjulsdrivna:</i>								
Dodge ¾ ton.....	USA	4-takt förgasare	6	82,6	117,5	3,77	99,0	3 000
Fargo (Chrysler).....	»	»	6	82,6	117,5	3,77	99,0	3 000
Rover.....	Engl.	»	4	69,5	105,0	1,60	60,0	3 600
Steyr.....	Österr.	»	6	73,0	90,0	2,24	55,0	3 800
Volvo.....	Sv.	»	6	84,1	110,0	3,70	86,0	3 400
Willys.....	USA	»	4	79,4	111,1	2,20	60,0	4 000
<i>Personbilar:</i>								
Austin Dorset.....	Engl.	4-takt förgasare	4	65,2	89,0	1,19	40,0	4 300
Austin Sixteen.....	»	»	4	79,2	111,0	2,19	64,0	3 800
Chevrolet FJ—FK....	USA	»	6	88,9	95,2	3,55	83,0	3 200
Citroën 11 BL.....	Frankr.	»	4	78,0	100,0	1,91	56,0	4 250
Crosley CC.....	USA	»	4	63,5	69,9	0,88	26,5	5 400
DKW, standard.....	Tyskl.	2-takt förgasare	2	74,0	68,0	0,59	18,0	3 200
Fiat 500.....	Ital.	4-takt förgasare	4	52,0	67,0	0,57	13,0	4 000
Fiat 508.....	»	»	4	68,0	75,0	1,09	32,0	4 000
Ford 87 HA.....	USA	»	6	83,5	111,5	3,66	90,0*	3 300
Ford Anglia.....	Engl.	»	4	56,5	92,5	0,93	23,4	4 000
Ford Perfect.....	»	»	4	63,5	92,5	1,17	30,1	4 000
GAZ 5-M1.....	USSR	»	4	98,5	108,0	3,28	50,0	2 800

Fig. 16 (forts.)

Fabrikat och modell	Urspr.-land	Motortyp	Cyl.-antal	Cyl.-diam. mm	Slaglängd mm	Total cyl.-volym l.	Effekt hk	Varvtal
Kim 4-10.....	USSR	4 takt förgasare	4	63,5	92,5	1,17	26,0	3 800
Morris 8HP-E.....	Engl.	»	4	56,9	92,5	0,94	37,2	4 600
Morris 10HP-E.....	»	»	4	63,5	92,5	1,17	55,0	4 500
Opel Kadett.....	Tyskl.	»	4	67,5	75,0	1,07	24,0	3 400
Opel Admiral.....	»	»	4	90,0	95,0	3,60	86,0	3 200
Renault 4N.....	Frankr.	»	4	55,0	60,0	0,57	19,0	4 000
Renault Juva.....	»	»	4	58,0	95,0	1,00	24,0	3 500
Riley 1½ litre.....	Engl.	»	4	69,0	100,0	1,49	55,0	4 000
Rover.....	»	»	4	69,5	105,0	1,59	50,0	4 000
SAAB.....	Sv.	2-takt förgasare	2	76,0	80,0	0,76	24,0	3 600
Skoda.....	Tjeck.	4-takt förgasare	4	68,0	75,0	1,09	30,0	3 500
Volkswagen.....	Tyskl.	»	4	70,0	64,0	0,90	24,5	3 300
Volvo PV 444.....	Sv.	»	4	75,0	80,0	1,42	40,0	3 800
Wolseley 8HP.....	Engl.	»	4	56,9	90,0	0,92	33,0	4 400
Wolseley 10HP.....	»	»	4	63,5	90,0	1,14	39,2	4 600
Wolseley 12HP.....	»	»	4	69,5	102,2	1,56	43,7	4 200

och dels med hänsyn till önskemålet att så normala och beprövade konstruktioner som möjligt böra väljas räkna vi för närvarande med en på sedvanligt sätt uppbyggd radmotor.

Även i fråga om motorns placering i fordonet ha olika mindre vanliga lösningar undersökts, men såväl en placering i fordonets mitt, som skulle medföra mycket goda siktförhållanden framåt, som ett utförande med stjärtmotor medför nackdelar ur utrymmessynpunkt. Det senare arrangemanget är dessutom praktiskt taget uteslutet med hänsyn till fordonets användning som dragare i jordbruket och även med hänsyn till den olämpligare viktfördelningen.

d. Luft- eller vätskekylning.

Vätskekylning är otvivelaktigt det konventionella kylsystemet. Det har

emellertid för svenska förhållanden och speciellt med hänsyn till frysrisker under den kalla årstiden vissa nackdelar, som för normala bilar icke äro av större betydelse men som inom biltraktorns användningsområden bli mera framträdande. För jordbrukets vidkommande torde exempelvis varmgarage icke annat än i undantagsfall kunna påräknas. Vid fältarbete är man även sedan gammalt van att lämna redskapen kvar över natten ute på fältet och det kan i viss utsträckning förutsättas komma att äga rum även i fråga om biltraktorn även om den är mera lätttransportabel än en traktor. Ofta finns icke heller vid dylika tillfällen tillgång till vatten för påfyllning av kylaren, därest densamma tappats på kvällen. Liknande synpunkter gälla för biltraktorns användning inom försvaret och inom vissa andra områden, exempelvis skogsbruket. Slutligen må framhållas, att vätske-

kylaren, om den konventionellt placeras i fordonets främsta del, lätt är utsatt för skador av olika slag. Med hänsyn till nyss anförda omständigheter är det anledning att närmare överväga om luftkylning i detta fall bör komma i fråga.

Luftkylning har länge kommit till användning på motorcyklar och flygplan. Under senare år har ett rikt utvecklingsarbete ägt rum på luftkylningsområdet, bland annat i England och Tjeckoslovakien. I Sverige tillverkas luftkylda en- och tvåcylindriga motorer för i huvudsak stationär användning av Albin Motor Kommanditbolag, Berg & Co. Mekanisk Verkstad AB m. fl. En motor av förstnämnda bolags

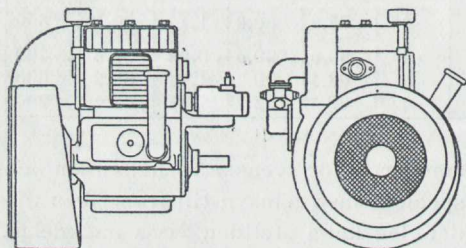


Fig. 17. Svensk luftkyld motor.
Albin Motor.

tillverkning visas på fig. 17. I utlandet ha under senare tid smärre marinmotorer med luftkylning förts i marknaden. Luftkylda motorer, även relativt stora, tillverkas i Tjeckoslovakien, exempelvis för bilar av märket Tatra (pl. IV e). I den tidigare tyska bilindustrin förekom även luftkylda motorer på vissa märken, exempelvis av Krupps tillverkning och den tyska KdF-Wagen (typ 60), som nu tillverkas i västzonen av Tyskland. Det är emellertid i allmänhet fyrtakts för-gasarmotorer, som hittills utrustats med luftkylning, ehuru på olika håll även försök gjorts med tvåtaktsmotorer, för bilar exempelvis av den tyska firman Hansa-

Loyd (pl. IV f). I Tjeckoslovakien ha till och med luftkylda flercylindriga dieselmotorer byggts. Vid tvåtaktsmotorer innebär luftkylningen större problem än vid fyrtaktsmotorer på grund av den större värmeavgivningen per ytenhet. Luftkylning på dylika motorer torde därför hittills endast ha förekommit vid relativt små effektbelopp. Luftkylningen innebär emellertid även vissa nackdelar. Sålunda kan en luftkyld motors tillfälliga överbelastningsförmåga beräknas bli mindre än en vätskekyld motors, emedan kylmedlet på den sistnämnda har en betydande värmekapacitet.

En luftkyld motor har hittills ansetts dyrare att tillverka än en vätskekyld. Därvid måste dock beaktas att den vätskekylda motorn under en lång utvecklingstid kan anses ha fått en bland annat ur tillverkningsynpunkt tillfredsställande konstruktiv utformning under det att konstruktionen av luftkylda motorer endast befinner sig vid början av sin utveckling i detta hänseende. I fråga om luftkylda motorer komma i viss utsträckning andra tillverkningsmetoder än vid vattenkylda att erfordras. Alldeles särskilt må framhållas att luftkylda motorer hittills aldrig kunnat tillverkas i de serier, som äro vanliga i fråga om vattenkylda motorer inom exempelvis bilindustrin. Av dessa orsaker torde full klarhet i kostnadsfrågan icke kunna erhållas förrän utvecklingsarbetet lett till en fullgod lösning av en luftkyld motor. Det finnes enligt vår mening icke anledning att å priori antaga att en luftkyld motor måste bli dyrare i tillverkning än en vätskekyld. På utvecklingens nuvarande stadium ha vi emellertid icke ansett oss kunna räkna med att, i varje fall till en början, kunna använda en luftkyld motor i biltraktorn, särskilt om en tvåtaktsmotor skulle komma till användning.

e. Smörjning.

Fyrtaktsmotorn liksom vissa speciella tvåtaktsmotorer med separat kompressorspolning nödvändiggör ett särskilt smörjsystem för cirkulationssmörjning. I allmänhet utföres detta med en pump, i regel av kugghjulstyp och driven från kamaxeln. Som oljereservoar utformas normalt vid fyrtaktsmotorn vevhuset, som därför får en försänkt del. Vid biltraktorn är detta en olägenhet, då det inkräktar på utrymmet för drivaxeln från växellåda till framhjul, som på grund av det ringa utrymmet mellan framhjulen sannolikt måste förläggas under motorn. Genom lämplig utformning av den försänkta delen och eventuellt en osymmetrisk placering av den torde dock olägenheten kunna undvikas. Ett separat smörjsystem har även den nackdelen att ett fordon, som skall kunna ställas utomhus eller i kallgarage under den kalla årstiden, blir svårstartat, emedan smörjoljan då tjocknar eller stelnar på glydytor och i oljesystem.

Vid terrängfordon användes ofta ett komplicerat smörjsystem med ett flertal oljepumpar, men en dylik omständlig anordning torde vid biltraktorn ej vara oundgängligen erforderlig. Systemet ger visserligen under alla förhållanden en fullgod smörjning men blir med pump, oljeledninga m. fl. anordningar dyrbart.

Vid en konventionell tvåtaktsmotor med vevhusspolning ordnas smörjningen enklast genom att smörjmedlet inblandas i bränslet eller eventuellt tillföres vevhuset med särskild pump. Detta smörjsystem ger givetvis en billigare konstruktion än det föregående och undanröjer den anförda nackdelen vid låg temperatur. Å andra sidan ger systemet hög oljeåtgång, vilket betydligt ökar driftkostnaderna.

Då vid ett smörjsystem för en fyrtaktsmotor oljan cirkulerar genom mo-

torn och därvid förorenas på olika sätt, måste filteranordningar inbyggas i systemet. Sålunda erfordras på vanligt sätt en sil vid pumpintaget i vevhuset men dessutom särskilt oljefilter, antingen som s. k. direktfilter, lämpligast av spalttyp, i oljeledningen eller i form av s. k. shuntfilter. Den senare typen torde för traktorer vara den normala.

f. Förgasare.

För att underlätta starten vid svåra väderleksförhållanden samt för att er-hålla en säker tomgång vid låga varvtal måste förgasaren vid sådana tillfällen kunna ge en »fet» bränsleluftblandning. Kraven på bränsleluftblandningens anpassning till belastningen samt på flexibiliteten i övrigt ställas i fältarbeten icke lika höga som i fråga om en vanlig bilmotor, enär motorn härvid kommer att arbeta med ett förhållandevis konstant varvtal och även med mindre varierande belastning. Vid landsvägskörning bör dock motorn vara lika flexibel som en bilmotor. Förgasaren bör därför vara av ungefär samma typ som på en dylik. Den bör därjämte vara så utformad, att den för konstanthållning av motorns varvtal vid kontinuerlig belastning nödvändiga regulatorns rörelse lätt kan överföras till förgasarens stryporgan (trottel eller slid) samt att motorn kan gå utan störningar även vid relativt stora lutningsvinklar, då fordonet köres i terräng.

Dessa krav uppfyllas mer eller mindre fullständigt av ett flertal av de inom bil- och motorindustrin använda förgasarkonstruktionerna. Dessa äro i huvudsak av tre typer. Vid den första typen (exempelvis Solex och den svenska Nife) regleras blandningsförhållandet mellan bränsle och luft av kompensationsmunstycken. De fordra i allmän-

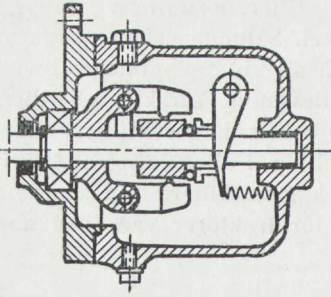


Fig. 18. Varvtalsregulator, normalluftförande.

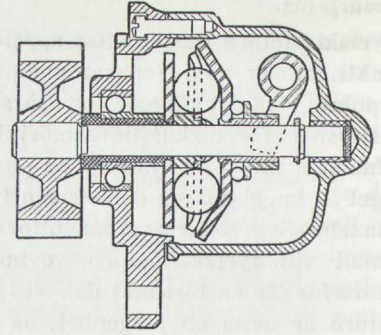


Fig. 19. Varvtalsregulator av specialtyp.

bet accelerationspumpar för att bränsleblandningen vid hastiga pådrag ej skall bli för mager. Vid den andra typen (exempelvis Schebler) regleras blandningen dels genom ett fjäderbelastat extra luftintag och dels genom en från trotteln manövrerbar nålventil, som påverkar bränsletillförseln.

Till den tredje typen hörande förgasare (exempelvis Amal och S. U.) ha den principiella likheten att genomströmningsarean vid munstycket — eller munstyckena — är beroende av pådraget och motorns varvtal, varigenom en mera konstant lufthastighet i denna sektion ernås. Man vinner därigenom en bättre blandning mellan bränslet och luften, vilket ger motorn en säkrare och mera ekonomisk gång. Vid denna typ av förgasare kan dessutom blandningsförhållandet varieras under gång vid alla belastningar, vilket är en stor fördel under varierande väderleksförhållanden. Vissa hithörande typer möjliggöra en anordning, varigenom denna inställning kan ske såväl automatiskt genom varvtalsregulatorn som för hand från instrumentbrädan, varigenom de största anspråk på flexibilitet, bränsleekonomi och lätt start kunna tillfredsställas. Denna typ av förgasare synes därför bäst motsvara biltraktorns krav.

För att erhålla korta och enkla förbindelser till regleringsorgan vid förar-

platsen är det lämpligt att förgasaren placeras på samma sida i fordonet som rattan. De regleringsanordningar, som erfordras, äro fotgaspedal samt på instrumentbrädan handgas- och bensinålsinställning, vilken för denna förgasare gör luftspjäll obehövt.

g. Varvtalsregulator.

Vid fältarbeten och stationär drift måste motorn inom sitt effektområde och oberoende av belastningen kunna arbeta med ett på förhand bestämt varvtal. Den tillåtna ökningen från full belastning till tomgång bör om möjligt hållas vid cirka 6 % och i varje fall ej vara större än 9 %. För detta ändamål erfordras en regulator, som vanligtvis brukar vara av centrifugaltyp. Ett stort antal konstruktioner finnas och varje tillverkare synes ha sin speciella utformning. I princip äro emellertid olikheterna tämligen små. Principkonstruktionen visas på fig. 18 och en speciell men enkel typ på fig. 19.

Drivning av regulatorn kan ordnas på olika sätt. Normalt sker drivningen från motor eller kamaxel, eventuellt medelst kugg- eller snäckväxel. Även drivning med kilrem förekommer. Speciellt kan vid en vevhusspolad tvåtaktsmotor, där inga direktdrivna axlar utom motoraxeln förekomma, ett dy-

likt drivsätt vara lämpligt, ehuru därvid viss risk föreligger för att motorn kommer att rusa vid rembrott. En viss säkerhet kan dock erhållas om drivningen utföres med dubbla remmar.

Inställning av varvtalet måste kunna ske från förarplatsen, lämpligen genom en regleringsanordning, som påverkar regulatorfjädersnspänning. En konstruktiv lösning vid en trecylindrig tvåtaktsmotor med remdriven regulator visas i fig. 20. Regulatorhuset och förgasarhuset kunna även tänkas sammanbyggda till en enhet, vilket skulle förenkla konstruktionen och montaget. Anordningen kan därvid utföras så att länkar undvikas och förgasarens trottell direkt påverkas av regulatorn.

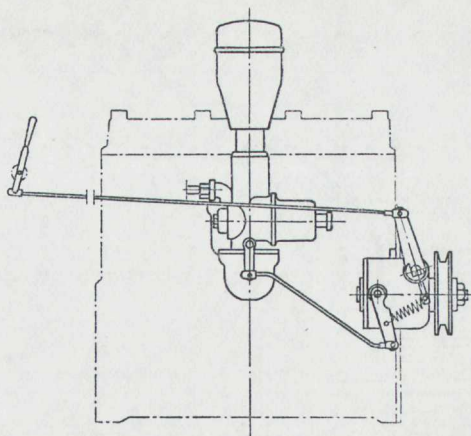


Fig. 20. Anordning av varvtalsregulator och reglage vid en trecylindrig tvåtaktsmotor för biltraktorn.

h. Kylare med fläkt, kylvattenspump och termostat.

För närvarande förekomma kylare av flera olika typer och konstruktioner, som dock tillhöra någon av typerna vattenrörskylare, lamellkylare eller luft-rörskylare. Bland dessa synas i första hand böra väljas den, varav man har goda erfarenheter under driftförhållanden, som äro närmast jämförbara med dem som förutses för biltraktorn. Från dessa utgångspunkter torde vattenrörskylaren, som ger en stor kyleffekt per ytenhet och som användes på såväl lastbilar som traktorer, i första hand böra ifrågakomma. Lamellkylaren är mindre motståndskraftig mot mekanisk åverkan och dess vattenkanaler kunna lätt täppas till av föroreningar. Luft-rörskylaren är visserligen billig i framställning, men dess mekaniska hållfasthet är ganska liten och kyleffekten per ytenhet icke särskilt stor.

Kylarens funktion är i högsta grad beroende av den hastighet, varmed kyl-luften passerar genom densamma. För att hastigheten skall bli tillräcklig

måste en av motorn driven fläkt placeras invid kylaren. Normalt anbringas fläkten bakom kylaren och dess rätta funktion blir därvid beroende av en viss fartvind, som blåser in kylluften i kylaren. Med hänsyn till att biltraktorns motor i största utsträckning kommer att användas vid låga färdhastigheter och i icke ringa mån även stationärt kan oftast någon hjälp vid kylningen av fartvinden ej påräknas. En ökning av kylarean medför därvid ringa effekt utanför fläktdiametern. Det kan emellertid ifrågasättas om ej en placering av fläkten framför kylaren skulle vara lämplig för höjning av kyleffekten genom att luften därvid kommer att blåsas mot kylaren. En dylik anordning förekommer bl. a. vid vissa bilar, som ha kylaren placerad bakom motorn, t. ex. Fiat. Fläkten bör i varje fall dimensioneras så att den täcker så stor del av kylaren som möjligt.

Ehuru alltjämt själv-cirkulation av kylvattnet (termosifonkylning) är anordnad på en del traktorer, blir särskild kylvattenspump dock allt vanligare. På andra motorfordon förekommer kylvattenspump regelmässigt, ehuru

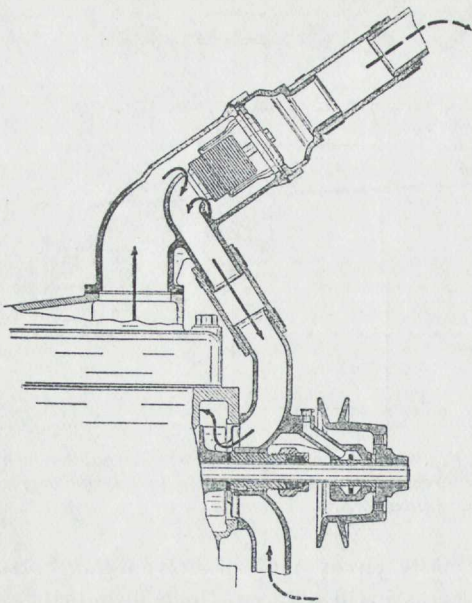


Fig. 21. Kylvattenpump och termostat vid en normal bilmotor.

t. ex. den tidigare omnämnda militärbilen Steyr Kübelsitzwagen har termosifonkylning. I fråga om biltraktorn kommer dessutom speciella konstruktionssvårigheter att göra en termosifonkylning mindre lämplig.

Med hänsyn till strömningsmotståndet i kylvattensystemet torde en kylvattenpump av centrifugaltyp vara lämpligast. Den kan på gängse sätt anbringas på fläktaxelns förlängning och delvis inbyggas i motorblocket (fig. 21). Denna pumptyp är praktiskt taget den enda använda inom bilindustrin på grund av sin enkelhet och driftsäkerhet.

En möjlighet att reglera kylningen vid olika yttertemperaturer torde böra förutses. Den enklaste anordningen är att genom lösa avskärmningar eller inbyggda gardin- eller jalusianordningar vid kylaren för hand reglera lufttillförseln till denna. För att en dylik anordning alltid skall fungera så att mo-

torn arbetar under gynnsammaste temperaturförhållanden fordras emellertid ganska stort kunnande hos den personal, som skall sköta fordonet, vilket som tidigare i olika sammanhang anförts knappast alltid kan påräknas i fråga om biltraktorn. En automatisk reglering av kylvattentemperaturen på liknande sätt som på normala bilar torde därför vara nödvändig, även om en dylik anordning innebär ett visst fördyrande av biltraktorn. Den utföres i regel som en *termostat*, som inbygges i kylvattenledningen och allt efter kylvattentemperaturen reglerar vattencirkulationen.

I bilmotorer förekomma olika placeringar av termostaten. Enklast är en placering i motorns kylvattenavlopp som en strypanordning, vilken vid högre kylvattentemperatur minskar genomströmningsarean. Denna anordning är emellertid förenad med flera nackdelar. En bättre ehuru något mera komplicerad lösning är den vid bilar vanliga anordningen (fig. 21), där termostaten samtidigt som den stryper avloppet öppnar en shuntledning till kylvatteninloppet till motorn.

Emellertid utesluter en termostatreglering ej behovet av jalusianordning e. d. Tvärtom är det just vid termostatreglerad kylning vid vissa tillfällen, t. ex. vid körning i särskilt kallt väder, nödvändigt att kunna avskärma kylaren. Även om samma effekt kan erhållas genom provisoriska anordningar, är det fördelaktigt med en fast och relativt bekvämt inställbar anordning.

j. Luftfilter.

För att minska det slitage i cylindrarna, som uppkommer på grund av föroreningar i den motorn tillförda luften, erfordras något slag av filteranordning, på vilken med hänsyn till det i

detta hänseende ofta krävande fältarbetet i jordbruket måste ställas särskilt stora krav. En tvåtaktsmotor är i detta hänseende ömtåligare än en fyrtaktsmotor, därför att luften även kommer i beröring med i vevhuset placerade rörliga delar.

Luftfilter förekomma av ett flertal olika konstruktioner och äro bortsett från den enklaste formen med enbart trådduk i regel utförda med en med olja indränkt porös massa, vanligen metallspån, stundom även med en fri oljemängd. Modernare former av dylika oljefilter äro så utförda att luftmassan före passagen genom filtermassan tvingas att rotera, varvid de större fasta partiklarna avskiljas genom centrifugalverkan. En dylik typ av kombinerade filter (fig. 22) är vanlig på traktorer medan normala bilar i allmänhet endast äro försedda med enklare filteranordningar. För biltraktorns del torde därför ett filter av den angivna kombinerade typen eller liknande böra ifrågakomma.

k. Bränsletank.

Om bränsletanken kan placeras så att bränslet med självtryck kan rinna till förgasaren, slipper man särskilda och kostnadskrävande anordningar för bränslematningen. En dylik placering, som tidigare var vanlig på bilar, tillämpas också i allmänhet alltjämt på traktorer. På bilar placeras däremot tanken numera i allmänhet lägre och i regel i fordonets bakre del, vilket nödvändiggör bränslepump eller vacuumtank och relativt långa bränsleledningar. Denna placering kan måhända ur säkerhetssynpunkt ha vissa företräden, då fråga är om användning i försvaret, men vållar vid biltraktorn utrymmesproblem därigenom att den hindrar anbringandet av extra karos-

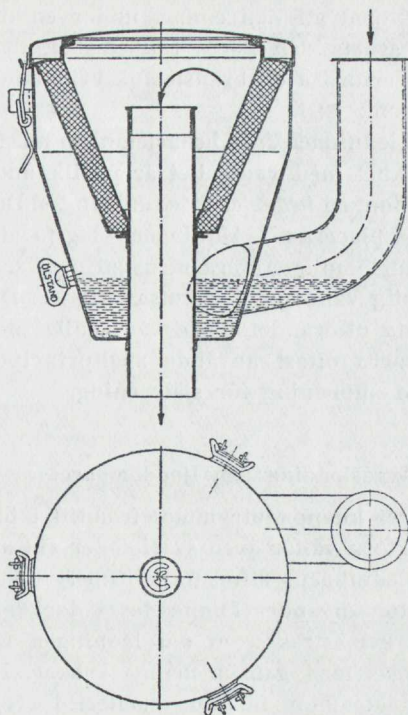


Fig. 22. Luftfilter av kombinerad typ med centrifugalverkan.

ser och icke minst redskap för fältarbeten. Om bränsletanken placeras högre än förgasaren blir konstruktionen så mycket enklare att den torde vara att föredraga i detta fall. Den lämpligaste placeringen torde därför vara vid framsidan av förarhytten framför instrumentbrådan, varigenom också den eventuellt erforderliga nivåmätaren kan göras mycket enkel.

Bränsletanken på icke alltför stora bilar brukar rymma omkring 50 l eller något mera. För traktorer ligger rymden normalt mellan 40 och 70 l. Avgörande vid bedömandet av tankens storlek torde vara att biltraktorn utan avbrott för bränslepåfyllning skall kunna användas vid fältarbeten i jordbruket åtminstone under en normal arbetsdag på 8 timmar. En motor av här erforderlig storlek torde, om man räk-

nar med att den endast under en del av arbetstiden köres fullbelastad, därvid erfordra en bränsletank rymmande ungefär 60 l.

I ledningen från bränsletanken måste, i likhet med vad fallet är på liknande fordon, en *bränslerenare* anbringas. Den bör placeras i ledningens lägsta del samt lämpligen vara utrustad med sedvanlig vatten- och smutsavskiljare. Det bästa utförandet torde vara enligt den numera oftast använda spaltprincipen med anordning för självrening.

I. Avgasledning och ljuddämpare.

Det knappa utrymmet framtill i biltraktorn vållar även svårigheter vid avgasledningens utformning. Om fyrtaktsmotor användes kunna dessa dock alltid bemästras även om ledningen får dragas med ganska många krökar. En tvåtaktsmotor fordrar emellertid grövre avgasledning med större krökningsradier än en fyrtaktsmotor. Ytterligare svårigheter i fråga om avgasledning och ljuddämpare uppstå här därigenom att ledningens längd och diameter samt ljuddämparens volym och form måste så avpassas att de i ledningarna uppkommande gassvängningarna bli avstämde med hänsyn till tvåtaktsmotorns normala varvtal, enär de eljest förorsaka effektförluster.

Vid en tvåtaktsmotor blir vidare frågan om avgasledningens placering i förhållande till motorn beroende av vilket spolsystem som användes. Vid den relativt vanliga anordningen med omvändningsspölning samt in- och utlopp för bränsleblandningen, placerade vid samma sida av cylindern, kommer avgasröret naturligt på samma sida som förgasaren. Det begränsade utrymmet torde därvid i allmänhet nödvändig-göra att avgasröret föres framåt och därefter i en mjuk krök vidare bakåt

i ramen. Att använda tvärsjölning, med in- och utlopp i cylindern på motsatta sidor, kan naturligtvis även ifrågakomma. Avgasröret blir då placerat på motsatt sida som förgasaren. Då det ej hindras av förgasarplaceringen, kan det därvid förläggas så lågt att det med en svag dubbelkrök kan gå direkt bakåt—nedåt i ramen.

Vid biltraktorn, som ju kommer att delvis få en användning, som står bilen nära, måste i avgassystemet finnas en effektiv *ljuddämpare*. Särskilt vid användning av tvåtaktsmotor måste ljuddämparen konstrueras med stor omsorg, emedan avgasljudet från en dylik motor är av större intensitet än från en fyrtaktsmotor. Konstruktionen måste också vid tvåtaktsmotorn utföras så att motståndet blir så litet som möjligt, emedan eljest effektförlusterna bli stora och motorns arbete i vissa fall försvårat.

Ljuddämpare kunna konstrueras efter olika principer. Sålunda kan man begagna sig av avkylning, absorption, friktion och på olika sätt åstadkommen interferens. Emellertid är ljuddämparproblemet av så komplicerad natur att den bästa lösning torde vara att utprova motorn med olika ljuddämpare för att utröna den bästa typen.

Ett speciellt problem utgör frågan hur avgasröret skall avslutas. Det vid bilar normala sättet att släppa ut avgaserna rakt bakåt är vid biltraktorn mindre lämpligt med hänsyn till den förgiftningsrisk, som åtminstone tidigare därigenom har ansetts föreligga för den som arbetar med släpredskapen. Yrkesinspektionen har dock numera medgivit, att avgaserna få utsläppas bakåt på traktorer, vilket tidigare icke varit tillåtet. Det vid traktorer allmänt använda utförandet med ett vertikalt uppstickande avgasrör är således ej längre nödvändigt och kan i varje fall ej komma

i fråga för biltraktorn med hänsyn till dennas andra användningsområden. Naturligtvis är det tänkbart att utföra en sådan anordning i avgasröret, att man allt efter biltraktorns användning omkopplar avgassystemet för utblåsning genom en särskilt påsatt skorsten eller för utblåsning bakåt. En dylik anordning torde emellertid bli komplicerad och kan dessutom icke utföras utan vissa förluster i avgassystemet. En lämplig anordning torde däremot vara att föra avgasröret ut åt ena sidan omedelbart framför bakhjulen.

Slutligen måste biltraktorn förses med en *gnistsläckare* så att fordonet utan risk skall kunna införas i jordbrukets ekonomibyggnader, som oftast äro byggda av trä och där en mängd lättantändliga ämnen i övrigt förekomma.

3. Kopplings- och växelanordningar.

a. Koppling.

Med hänsyn till de svåra arbetsförhållanden, under vilka biltraktorn stundom kan komma att arbeta, måste kopplingen mellan motor och växellåda kunna upptaga relativt stort slirningsarbete utan farliga uppvärmningar. Av för bilar och traktorer avsedda kopplingstyper är det numera huvudsakligen endast den s. k. torra lamellkopplingen som användes. Tidigare användes s. k. konkopplingar samt våta lamellkopplingar, där lamellerna smordes av ett smörjmedel, som transporterade friktionsvärmens bort från lamellerna. Speciellt den våta lamellkopplingen möjliggjorde en mycket mjuk inkoppling. Nackdelen var emellertid, att oljan kunde hindra en fullständig frikoppling, särskilt om den oxiderat och bildat beck. På större fordon såsom bussar o. d. användes numera ofta en hydraulisk koppling,

som kan medgiva en mycket kraftig slirning. Denna typ kan emellertid av kostnadsskäl ej här komma i fråga. Ehuru den ur de anförda synpunkterna icke helt fyller kraven, torde man få förutse en torrlamellkoppling av normal typ.

Av utrymmesskäl är det nödvändigt att nedbringa svänghjulets diameter så mycket som möjligt. Om kopplingen på konventionellt sätt anbringas på svänghjulet och delvis inbygges i detta vore det måhända fördelaktigt ur utrymmessynpunkt att använda mera än en lamell, varigenom ytterdiametern kunde minskas. Man skulle härigenom även ernå fördelen av större kyltor, varigenom uppkommen värme lättare kunde bortföras, vilket dock förutsätter att en god luftcirkulation åstadkommes. Emellertid är enlamellkopplingar ur andra synpunkter otvivelaktigt att föredraga och man bör därför eftersträva en sådan konstruktion att utrymme skapas för en dylik. Om möjligt bör kopplingsaggregatet liksom övriga i maskin-konstruktionen ingående aggregat utföras som en enhet, vilken med bultar infästes till svänghjulet och anslutes till växellådans axel.

b. Växellåda.

Såsom tidigare anförts är det nödvändigt med tre låga hastigheter, liggande mellan 3 å 4 km/tim och ungefär 8 km/tim samt dessutom en hög hastighet för vägkörning. Därutöver erfordras en mellanhastighet för uppväxling till den högre hastigheten samt för tillfällig användning vid landsvägskörning och för tyngre transporter. Om man utgår ifrån att den högsta hastigheten — 45 å 50 km/tim — skall ernås genom att såsom tidigare angivits köra motorn med ett förhöjt varvtal och denna höjning vid lämplig konstruktion hos motorn bör kunna räknas ge

ett högsta varvtal av omkring 2 800 v/min mot 1 700 v/min normalt, skulle således hastigheten kunna ökas med minst 60 %. Den högsta hastigheten vid

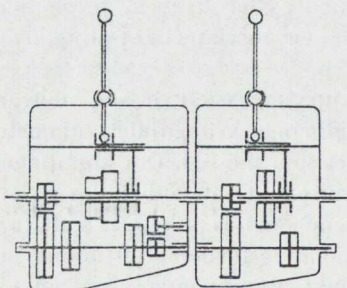


Fig. 23. Principanordning av växellåda med tre hastigheter och back i kombination med fördelningsväxellåda (divisionsväxel).

de normala varvtal, för vilka de låga hastigheterna beräknats, skulle därvid komma att ligga på inemot 30 km/tim.

För att behärska detta hastighetsområde kan växellådan konstrueras på flera olika sätt. Man kan exempelvis kombinera en konventionell växellåda med en mellanväxel (»divisionsväxel») med två hastigheter, en anordning (fig. 25), som förekommer på ett flertal fyrhjulsdrevna lastbilar och på terrängbilar för militära ändamål. Växellådan måste därvid göras treväxlad, varigenom man erhåller sex hastigheter. Detta är i och för sig onödigt, då två hastigheter utöver de för fältarbeten avsedda torde vara tillräckligt. Om det vore möjligt att nedbringa antalet hastighe-

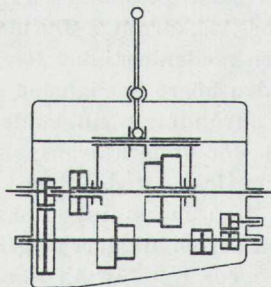


Fig. 24. Principanordning av normal växellåda med fyra hastigheter och back.

ter vid fältarbete till två skulle man i stället kunna använda enbart en konventionell fyrväxlad låda (fig. 24). Därvid skulle man emellertid sannolikt nödgas lägga den näst lägsta hastigheten på 5 à 6 km/tim, varigenom hoppet till nästa högre hastighet blev så stort, att betydande konstruktionssvårigheter uppstodo. En möjlighet i sådant fall vore att uppdelade växelaggregat på två tvåväxlade lådor, varvid man fick två lägre »arbetshastigheter» och två högre »färdhastigheter» (fig. 25). Emellertid är det ur jordbrukets synpunkt knappast tänkbart med endast två hastigheter, åtminstone med nuvarande redskap och brukningsmetoder.

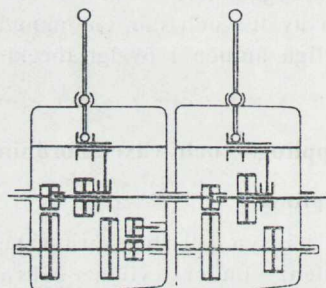


Fig. 25. Principanordning av växellåda med två hastigheter och back i kombination med fördelningsväxellåda.

Om man således utgår från nödvändigheten av sammanlagt minst fem hastigheter, torde den billigaste och enklaste lösningen vara en femväxlad växellåda av konventionell typ (fig. 26). Av en sådan konstruktion har man riklig erfarenhet från användning i lastbilar och andra tyngre motorfordon. Denna lösning medför även fördelen att manövreringen blir enklare. Man behöver sålunda icke som vid anordning med mellanväxel arbeta med två spakar. Det är vidare relativt lätt att få en lämplig hastighetsserie med hastigheter liggande exempelvis på 3—4, 5—6, 7—8, 15—17 och något över 30 km/tim.

Vid konstruktion av växellådan måste hänsyn tagas till att fordonet i jordbruket och måhända även inom försvaret ofta kommer att skötas av per-

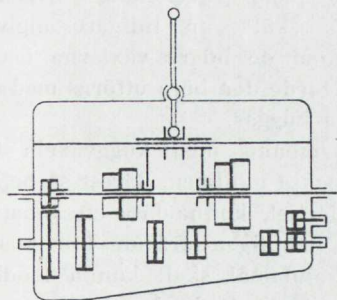


Fig. 26. Principanordning av normal växellåda med fem hastigheter och back.

sonal med ofullständiga kunskaper och erfarenhet av motorfordon. Det är därför ett önskemål att växellådan är lättskött och tål ovarsam behandling. Från dessa synpunkter kan övervägas användningen av planetväxel, som exempelvis på sin tid förekom på Fords T-modell. Numera användes planetväxel endast undantagsvis och i mera lyxbetonade och dyrbara bilkonstruktioner. Den fyller emellertid stora anspråk ur bekvämlighetssynpunkt men blir, eftersom ett flertal växlar erfordras, komplicerad och därför dyrbar. För biltraktorn vore den ur dessa synpunkter endast tänkbar om man kunnat nöja sig med fyra hastigheter, varvid man kunde kombinera en med planetväxel försedd växellåda för två hastigheter med en tvåväxlad mellanväxel. Även andra kombinationer mellan normal växellåda och planetväxel äro tänkbara. I detta sammanhang måste man emellertid även beakta att planetväxel i allmänhet erhåller så stora dimensioner att den bereder svårigheter ur utrymmessynpunkt.

På utredningens nuvarande stadium synes det ligga närmast till hands att

välja en växellåda av normal konstruktion med en mellanaxel och förskjutbara hjul för de lägre hastigheterna och backen. För den högsta växeln liksom för kuggväxeln till mellanaxeln torde däremot hjul med fasta ingrepp kunna ifrågakomma för att möjliggöra användning av tystgående spiralskurna hjul, vilket med hänsyn till biltraktorns användning för bland annat personbefordran torde vara synnerligen önskvärt. Inkopplingen av den högsta och den direkta växeln kan därvid ske genom enkla klockkopplingar. Önskvärdheten att göra fordonet lättmanövrerat torde emellertid tala för att en synkroniseringsanordning för dessa växlar bör övervägas. Detta gäller icke endast för landsvägskörning vid gods- och personbefordran, då man måhända i allmänhet kan förutsätta skolad förare, utan särskilt, då det gäller att köra fordonet till och från fältarbeten, varvid de högre hastigheterna komma till användning. En synkroniseringsanordning av den mycket använda typen med koniska friktionsytor (fig. 27) innebär icke heller vid jämförelse med en vanlig klockkopplingsanordning någon

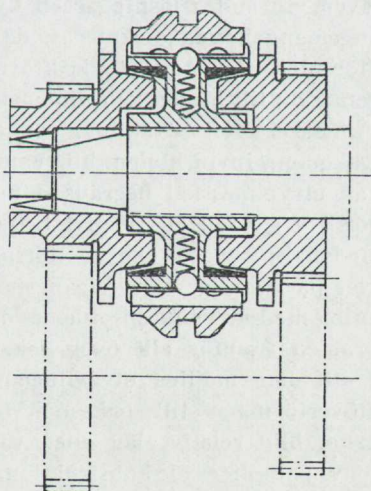


Fig. 27. Kopplingsorgan för synkroniserad inkoppling av växlar i växellåda.

avgörande fördyring. En sådan anordning medför också mindre påfrestningar på motor och kraftöverföring.

På grund av drivhjulens relativt stora diameter blir utväxlingen mellan motoraxeln och hjulaxeln osedvanligt stor. Vid vissa konstruktiva lösningar av drivproblemet för framhjulen, som i det följande behandlas, blir det nödvändigt att förlägga en betydande del av denna nedväxling invid hjulen. Oav-

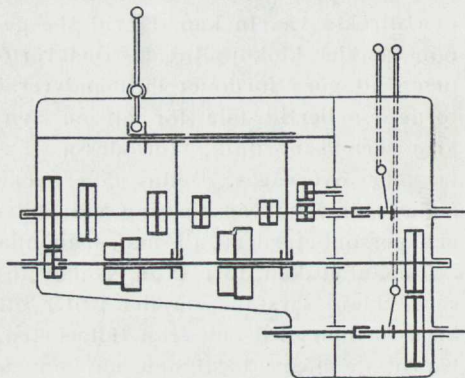


Fig. 28. Principanordning av femväxlad växelåda med reduktionsväxel och kraftuttag från mellanaxeln.

sett denna konstruktion torde emellertid även vid andra lösningar ett dylikt arrangemang kunna diskuteras, då det medför den fördelen att kraftöverföringen fram till hjulen kan dimensioneras klenare. Den utväxling, som kan ifrågakomma invid hjulen, blir emellertid av utrymmesskäl begränsad uppåt, varför i varje fall en relativt betydande nedväxling måste ske dessförinnan. Kravet på ovanligt stor frigångshöjd i förening med utrymmesproblemet ovanför ramen framför allt över bakaxeln gör att den möjliga utväxlingen vid kraftöverföringen till bak- och framaxlarna, blir relativt låg eller växeln här av komplicerad konstruktion. Av dessa orsaker återstår en icke obetydlig nedväxling, som sannolikt måste ta-

gas i form av en i anslutning till växelådan förlagd särskild reduktionsväxel (fig. 28). Denna bör då såvitt möjligt anordnas så, att den löper i samma oljebad som växelådan i övrigt. Av samma skäl som tidigare angivits i fråga om de högre växlarna i växelådan torde den böra utföras med snedskurna kuggar.

I samband med kuggväxeln torde man också möjligen, därest så befinner sig erforderligt, kunna lösa ett annat problem, nämligen frågan hur man för vissa ändamål skall kunna modifiera fordonet så, att det kan framföras med en högre topphastighet. Detta skulle kunna ske genom att de i den nämnda kuggväxeln ingående hjulen gjordes utbytbara på något bekvämt sätt. Genom att välja en annan utväxling skulle man kunna komma upp till en högre hastighet, som endast begränsades av fordonets allmänna lämplighet för en dylik fart. Detta måste emellertid ske med avstående från kravet på den ovan diskuterade lägsta hastigheten och därmed på att fordonet skall kunna utveckla stor dragkraft, exempelvis för jordbruksändamål. Det kan sålunda endast bli användbart för speciella ändamål, exempelvis inom försvaret.

En extra kuggväxel vid växelådan torde icke innebära någon särskild fördyring, då en växel under alla förhållanden torde erfordras med hänsyn till placeringen av överföringsaxeln till framhjulen. Genom lämplig förläggning av växeln kan denna axel då placeras vid mitten av fordonet under växelådan och motor, vilket torde vara nödvändigt, när utrymmet i sidled mellan framhjulen är skäl som tidigare berörts är ganska begränsat. Speciellt vid användning av en fyrtaktsmotor med dess större vevhus och framför allt svänghjul torde den nämnda växeln eventuellt ej kunna utföras med endast

två hjul, då axelavståndet blir för stort och utrymmet under den nedre axeln icke medger godtyckligt stora hjul. I så fall blir ett extra mellanhjul nödvändigt.

I detta sammanhang torde även böra beröras frågan om frikoppling av framhjulsdriften. Redan på grund av de bristande erfarenheterna av fyrhjulsdrift torde man böra förutse att framhjulsdriften skall kunna urkopplas. Vid användning av normala differentier och kraftöverföring till framhjulen med knutar är vidare frikoppling nödvändig för att underlätta styrningen vid högre hastigheter. Här är det också önskvärt att kunna frikoppla framhjulsdriften för att minska slitaget på hjulen och påkänningen på kraftöverföringen. Som normalt är fallet vid fyrhjulsdrift med endast två differentier sker nämligen icke någon utjämning mellan framhjulen och bakhjulen utan endast mellan de båda hjulen i varje hjulpar.

Vid användning enligt vad ovan angivits av en extra utväxling vid växellådan, torde frikopplingen av framhjulsdriften enklast kunna åstadkommas genom att göra hjulet på denna axel förskjutbart på liknande sätt som de lägre växlarnas hjul i växellådan eller genom en enkel klokoppling. Denna anordning kan här väl försvaras, då inkoppling av framhjulsdriften knappast behöver ifrågakomma vid användning av de höga hastigheterna och dessutom båda hjulen gå med i huvudsak samma varvtal.

c. Kraftuttag.

Utöver kraftöverföringen från motorn till hjulen måste även förutses en kraftöverföring till ett särskilt kraftuttag för drift av jordbruksmaskiner, hjälpmaskiner och liknande. Denna rörelse måste vara in- och urkopplingsbar

och bör kunna drivas oberoende av om fordonet är i gång. Jordbrukstraktorer äro normalt utrustade med kraftuttag och vid vissa terrängfordon förekommer kraftuttag åtminstone för vinsch. På en del lastbilar finnes stundom en från motorn driven anordning för tippning av lastflaket. Då kraftuttaget skall kunna drivas oberoende av kraftöverföringen till hjulen, är det lämpligast att anordna den i anslutning till växellådan. Det enklaste utförandet av ett kraftuttag är att direkt uttaga rörelsen från växellådans mellanaxel (fig. 27), som ständigt löper med ett i förhållande till motorn konstant varvtal. För drift av rörliga jordbruksmaskiner har kraftuttagets varvtal numera standardiserats till omkring 540 v/min och det torde icke vara omöjligt att nå detta varvtal på mellanaxeln med de erforderliga hastighetsserierna. Växellådan synes också kunna utformas så, att mellanaxeln placeras med hänsyn till kraftuttagets lämpligaste läge. I visst hänseende är detta också standardiserat såsom i fråga om avståndet i horisontalled från dragpunkten, 356 mm¹, och i fråga om höjdläget som föreslagits standardiserat till 635 mm över mark.

Det kan ifrågasättas om det icke med hänsyn till biltraktorns mångsidiga användning vore lämpligt att kunna taga ut rörelsen även framåt, t. ex. för drivning av en framtill placerad vinsch. Det knappa utrymmet föranleder en del svårigheter för en sådan anordning. Därtill kommer att ett dylikt kraftuttag på samma sätt som kraftöverföringen till framaxeln nödvändiggör en extra kuggväxel för att kunna gå fritt från svänghjul och motor. En tänkbar lösning är att vid behov kunna vid kraftuttaget på växellådan anbringa en separat kugg- eller kedjeväxel så att en kraftuttagsaxel kan förläggas vid

¹ Svensk standard SIS 352301.

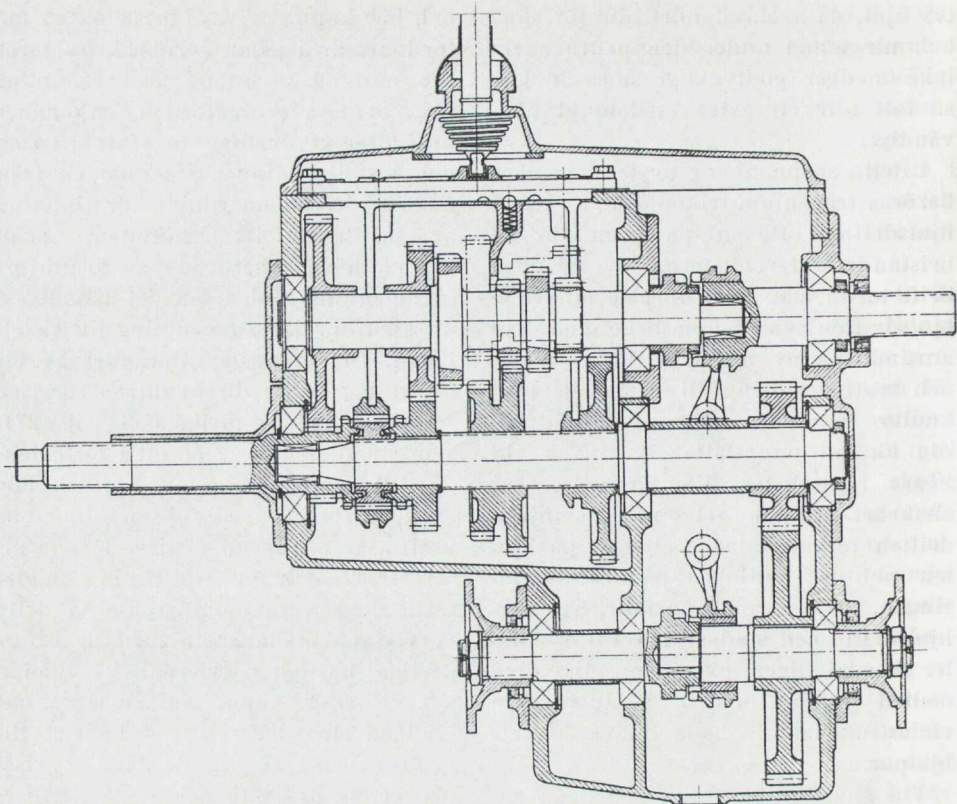


Fig. 29. Växellåda för biltraktorn med fem hastigheter, back, reduktionsväxel och kraftuttag.

sidan av växellådan. Anordningen skulle därvid ej behöva fördyra standardfordonet.

Vid den normala placeringen av ett bakåtriktat kraftuttag kommer kraftuttagsaxeln att ligga så högt att den hindrar användningen av en hel del extra utrustningar för fordonet, bland annat karosser där låg placering av golvet är önskvärd. Det torde därför eventuellt bli nödvändigt att göra kraftuttagsaxeln med tillhörande bakre lageranordning löstagbar. En dylik anordning torde relativt enkelt kunna utföras med en påstickbar kopplingsanordning till växelådans mellanaxel och lämpligt utformade bultfästen i ramen för på den lösa axeln anbragt stödlager.

Efter det nu förda resonemanget

skulle således växellådan, den extra kuggväxeln, kopplingen av framhjulsdriften och driften av kraftuttaget lämpligen kunna sammanföras i ett gemensamt aggregat med manöverspakar för den egentliga växellådan, för in- och urkopplingen av framhjulsdriften samt för in- och urkopplingen av kraftuttaget. Arrangemanget av en dylik växellåda framgår i princip av fig. 29.

4. Kraftöverföring.

a. Framhjulsdrevning.

Av skäl som tidigare angivits är framhjulsdrevning i förevarande fall ofrånkomlig. Den hittills praktiskt taget uteslutande använda anordningen för att överföra drivrörelsen till framhjulen

utgöres av universalknutar från en differentialförsedd framaxel. I sin enklaste form med endast en polhemsknut ger denna överföring ojämnheter i rotationen om vinkelavvikelsen mellan axlarna blir nämnvärd, som exemplet i fig. 30 (för 30° vinkel) utvisar. Dessa nackdelar undanröjas emellertid genom användning av dubbla polhemsknutar eller av modernare men ofta, bland annat ur tillverknings- och servicesynpunkt, komplicerade konstruktioner (fig. 31).

Oavsett huru knutarna utföras uppstå tättningsproblem. Vid konstruktioner, som måste arbeta i olja, bli svårigheterna speciellt stora, då tätning er-

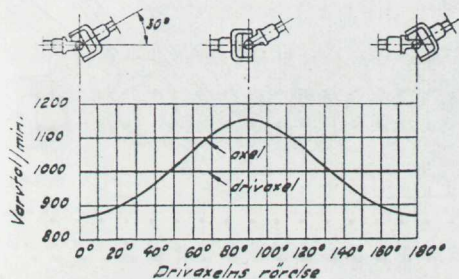


Fig. 30. Ojämnheter i rotationen hos axlar med enkel polhemsknut vid 30° vinkel mellan axlarna.

fordras mot relativt stora och ofta sfäriska ytor. Genom kapslingar av mjukt material, exempelvis gummi eller läder, kunna dessa svårigheter kringgås. Konstruktionerna bli dock obeständiga och ömtåliga och kunna med de påfrestningar, som ett fordon av biltraktorns slag blir utsatt för, ej anses fullgoda. Även konstruktioner med inkapslingar av tunn korrugerad metallplåt ha utförts. Också dessa bli ömtåliga vartill kommer att erfarenhet av dem saknas.

Vid ledkonstruktioner av typen enkla eller dubbla polhemsknutar, som endast ha cylindriska lager som rörliga delar, kunna dessa lager vart och ett utföras

täta och lämpligen fettsmorda. Konstruktionen i dess helhet behöver därför endast skyddas mot damm och andra föroreningar, för vilket ändamål

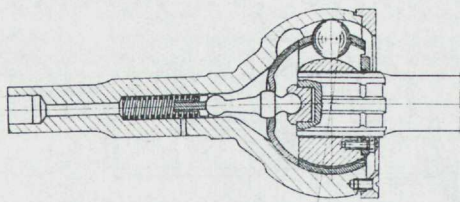


Fig. 31. Modern universalknut, som överför rotationsrörelsen utan ojämnheter.

Volvo.

manschetter av mjukt material kunna användas.

Speciella svårigheter vid framhjulsdriften uppstå i fråga om biltraktorn genom kravet på den exceptionellt stora vridningsvinkeln. Vid bilar med framhjulsdraft, där kraven på vändbarhet äro relativt begränsade, röra sig i allmänhet dessa vinklar omkring 20°. Vissa undantag finnas dock. Sålunda använder Citroën vid sina enbart framhjuldrivna bilar en ledkonstruktion (fig. 32) av dubbla knutar, vilken konstruktion tillåter en vridning av inemot 45°, som dock icke utnyttjas till mer än ungefär 35°. Den stora vridningsvinkeln här torde vara en följd av den osedvanligt långa hjulbasen. Denna konstruktion är emellertid icke helt

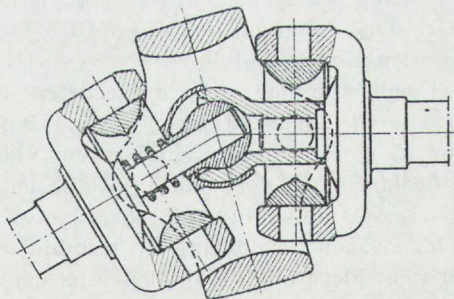


Fig. 32. Framaxel med dubbla knutar. Citroën. Schematisk ritning.

lämplig. Den inre knuten kommer att utöver vridningen vid styrningen även upptaga rörelsen i vertikalplanet, då hjulen äro upphängda i dubbla sväng-

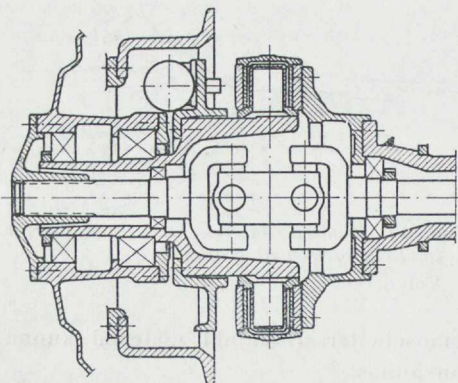


Fig. 33. Framaxelled med dubbla knutar. Büssing.

armar. Därför har det varit nödvändigt att konstruera en styrning för axeldelen mellan knutarna i form av en kula, vilket synes utgöra en utomordentligt ömtålig konstruktion, som måhända kan anses försvarlig på en liten personbil. Emellertid synes principkonstruktionens användning här göra det sannolikt att den kan användas även för de vridningsvinklar, som ifrågakomma vid biltraktorn. En liknande men bättre konstruktion, som är användbar även vid tyngre fordon, visar Büssings för lastbilar använda utformning av framaxelleden (fig. 33), där den ömtåliga detaljen i Citroënkonstruktionen undvikits.

Emellertid har dels osäkerheten i fråga om konstruktionens användning för så stora vridningsvinklar som vid biltraktorn och dels tätningsproblemen givit oss anledning att söka jämväl andra vägar för lösning av framhjulsdriften. Flera olika möjligheter ha därför under utredningsarbetets gång undersökts. En därvid framkommen konstruktion, som åtminstone motsvarar de

på framhjulsdriften i detta fall ställda teoretiska kraven, innebär i princip att kraftöverföringen genom knutar ersättes med en kraftöverföring genom en konisk kuggväxel till en axel, som är koncentrisk med styraxeln för framhjulen. Likartade konstruktioner (fig. 34) ha tidigare använts för specialändamål. Vissa arrangemang av denna art ha även varit föremål för patentskydd. De ha emellertid i allmänhet icke konstruerats för sådan användning, varom här är fråga, och synas bland annat icke ha på ett tillfredsställande sätt löst tätningsproblemen.

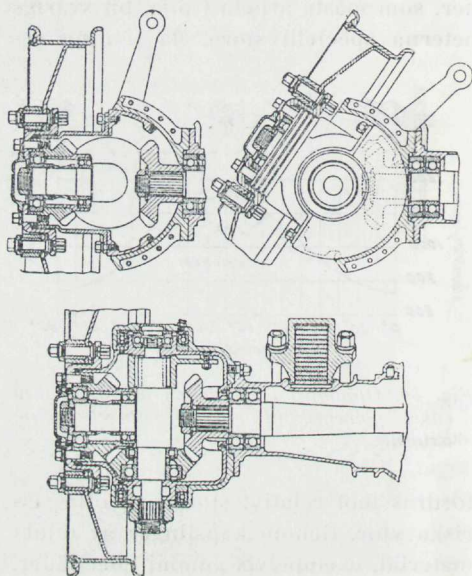


Fig. 34. Framhjulsdriwing med koniska kuggväxlar.

Den utformning av konstruktionen, som av oss diskuterats (fig. 35), innebär i huvudsak en speciell utformning av kåporna, för vilken anordning patent sökts¹, och varigenom bland annat tätningsställenas antal nedbringats och tätning endast sker till roterande delar med begränsad diameter. Anordningen blir emellertid ganska komplicerad och

¹ Patentansökan nr 8874/46. Uppfinnare Stig Ödeen.

den är icke heller särskilt enkel ur tillverknings synpunkt. Även kraftöverföring med universalknutar av specialkonstruktion blir emellertid komplicerad och sannolikt lika dyrbar. De i den här föreslagna konstruktionen ingående delarna äro å andra sidan konventionella ur tillverknings synpunkt (koniska kuggjul, lager, tätningsringar).

Konstruktionen innehåller två koniska kuggväxlar, av vilka den för överföring av rörelsen från den med styraxeln koncentrisk drivaxeln till hjulaxeln av utrymmesskäl måste få ett ganska stort utväxlingsförhållande, vilket fordrar stort utrymme och ökar den ofjädrande vikten medan å andra sidan därigenom kraftöverföringskonstruktionerna mellan växellådan och denna växel bli smärre och billigare. Det synes emellertid icke omöjligt att utföra en liknande konstruktion med användning av utväxlingsförhållanden omkring 1:1, varigenom ytterdimensionerna skulle kunna nedbringas. En fördel med den föreslagna konstruktionen är att den ingående axeln till framhjulsdriften icke är bunden till hjulcentrum utan kan placeras högre varigenom det blir lättare att uppnå den frigångshöjd, som är önskvärd.

Emellertid vill det synas som om man närmast borde inrikta sig på att för biltraktorns del söka på lämpligt sätt utforma en ledanordning vid framhjulen i huvudsak enligt Büssings konstruktion med både in- och utgående axlarna fast lagrade (fig. 36) även om det icke är uteslutet att ett fortsatt konstruktionsarbete på kugghjulsleden kan komma att leda till en riktigare lösning.

I sammanhang med diskussion av framhjulsdriften må även nämnas, att de konstruktiva problem, som denna erbjuder, lättare skulle kunna lösas genom fyrhjulsstyrning. För att nå en viss

minsta vändningsradie kunna därvid, som tidigare angivits, de erforderliga vridningsvinklarna på hjulen vara betydligt mindre. En sådan styrning medför även den fördelen att fram och bak-

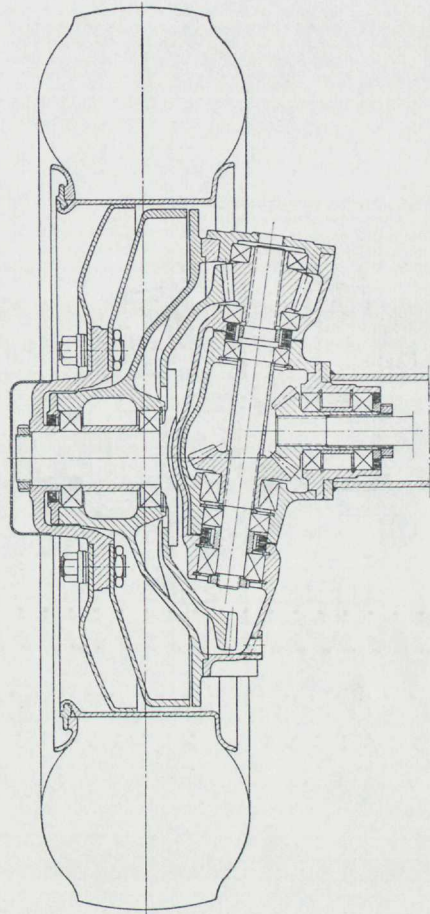


Fig. 35. Framhjulsdriening med koniska växlar för biltraktorn.

hjul gå i varandras spår, vilket ökar framkomligheten vid terrängkörning. Vidare erfordras för utjämning av hastighetsskillnaden mellan hjulen endast en differential, vilken kunde tänkas förlagd i anslutning till växellådan. Emellertid torde anordningen ej bliva billigare, då man får fyra kraftöverföringar till vridbara hjul i stället för

två. Därtill kommer att erfarenheterna från körning av fyrhjulsstyrda fordon äro synnerligen negativa. Av dessa orsaker synes fyrhjulsstyrning knappast vara tänkbar.

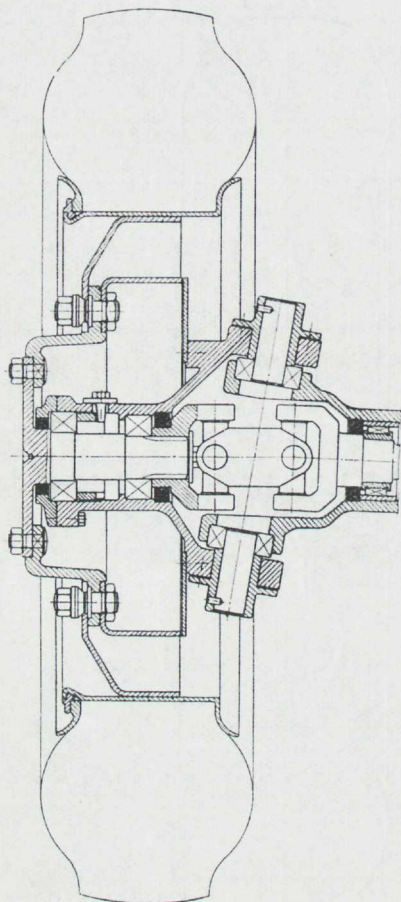


Fig. 36. Framhjulsdrivning med dubbla knutar för biltraktorn.

b. Bakhjulsdrivning.

Vid användning av framhjulsdrivning med knutar direkt till hjulaxeln uppstå vid bakhjulen inga speciella problem. Om däremot överföring med koniska kugghjulsväxlar komma i fråga, bli förhållandena andra. Utväxlingsförhållandet vid framhjulen är därvid relativt bestämt och utväxlingsförhållan-

det vid differentialerna måste, om ej extra kuggväxlar skola tillgripas, såsom tidigare påpekats, av utrymmesskäl hållas lågt, icke minst vid bakaxeln, varjämte den extra kuggväxeln vid växellådan ävenledes av utrymmesskäl såväl som av konstruktiva orsaker måste ges ett begränsat utväxlingsförhållande. Starka skäl tala vidare för att göra denna utväxling till bakhjulen lika stor som till framhjulen. Bland annat bliva de i kraftöverföringen ingående delarna: axlar, lager, kopplingar o. s. v., identiska, vilket ur tillverknings- och servicesynpunkt är en fördel. Det är därför sannolikt lämpligt att även vid bakhjulen införa en extra utväxling på sätt som stundom fått användning vid bussar och andra tyngre motorfordon (fig. 37). Härigenom vinner man på samma sätt som vid framhjulen fördelen att den ingående axeln kan förläggas högre än hjulaxeln. Vissa svårigheter uppstå emellertid genom att även bromsanordningarna måste inplaceras i hjulen. Samma svårigheter förefinnas dock redan vid framhjulen, då fyrhjulsbromsar sannolikt böra förutses. Den ingående axelns excentriska placering i förhållande till hjulaxeln medför extra påkänningar på kåpor och axlar och denna excentricitet bör därför hållas så liten som möjligt. Med det utväxlingsförhållande, som torde bli nödvändigt, synes detta lämpligast ske genom att använda en innerkuggad växel, som visserligen vad kugghjulen beträffar blir något dyrbarare att tillverka men å

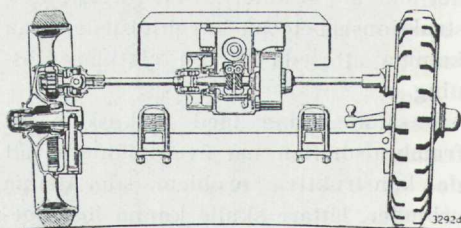


Fig. 37. Drivhjul med cylindrisk kuggväxel.

andra sidan ger mindre ytterdimensioner. Anordningen skulle få ett utseende, som framgår av fig. 38.

c. Differentialer.

För utjämning av hastighetskillnaderna mellan höger och vänster hjul vid körning i kurva erfordras på sedvanligt sätt en differential. Fyrhjulsdrivna fordon utrustas regelmässigt med en differential för vardera axeln. Detta ger visserligen en utjämning mellan de båda hjulen i varje hjulpar men ej, vid inkopplad framhjulsdraft, mellan de båda hjulparen, vilka i kurvor löpa i olika stora cirkelbågar. För detta ändamål skulle fordras ytterligare en differential, som lämpligen kunde placeras centralt. Använder man i stället, vilket vore tänkbart, en enda gemensam differential får man å andra sidan en utjämning mellan samma sidas fram- och bakhjul men ej mellan hjulen i samma hjulpar. Dessa differenser äro emellertid av liknande storleksordning som de i förra fallet kvarstående differenserna mellan främre och bakre hjulparet. En dylik konstruktion ha vi undersökt i samband med en speciell lösning av kraftöverföringen i dess helhet, men några starkare skäl att frångå den normala anordningen vid fyrhjulsdrivna fordon synas oss ej föreligga. Ehuru ett dylikt fordon efter det nu sagda riktigast borde ha tre differentialer, vilket även förekommer på vissa specialfordon, torde således den normala anordningen med två differentialer böra användas vid biltraktorn, i synnerhet som fyrhjulsdriften endast torde komma att användas vid relativt långsam körning.

Om ett hjul på ett fordon med endast bakhjulsdraft slirar mot marken, kan det återstående drivhjulet icke framdriva fordonet, om icke möjlighet fin-

nes att därvid försätta differentialen ur funktion exempelvis genom en differentialspärr (fig. 39). På vissa traktorer och terränggående bilar förekomma också dylika anordningar. Även vissa

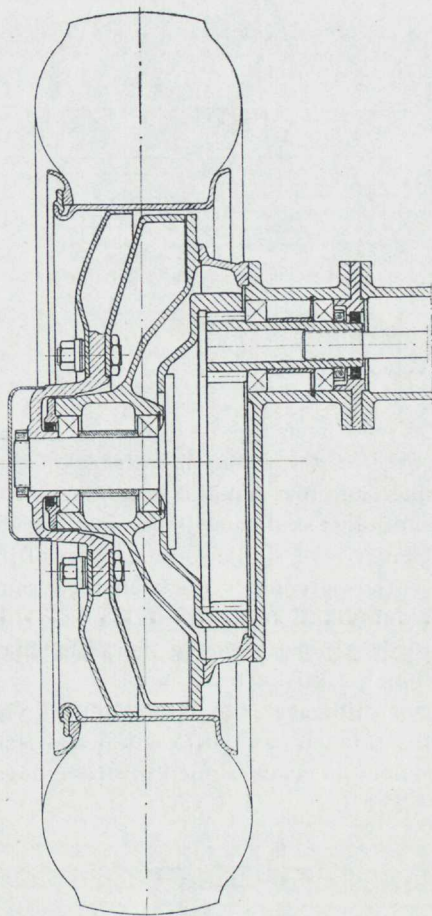


Fig. 38. Bakhjulsdrivning med cylindrisk kuggväxel för biltraktorn.

specialkonstruktioner för differentialer byggande på »frihjul»-principen torde medföra likartad effekt, men dylika anordningar ha hittills ej funnit nämnvärd användning.

Vid ett fyrhjulsdrivet fordon ställer sig förhållandet något annorlunda. Om ett hjul slirar borde här det drivande momentet kunna överföras av det

andra hjulparet. Detta är också möjligt om icke fulla dragkraften erfordras för att driva fram fordonet. Är så däremot fallet blir en spärranordning

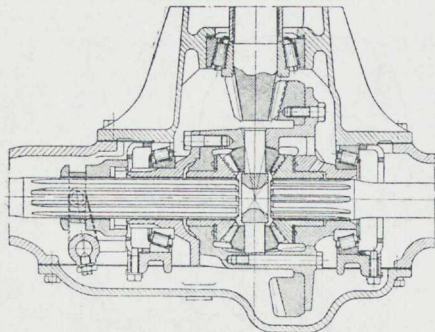


Fig. 39. Differentialspärr.
Volvo.

önskvärd även vid fyrhjulsdraft. Emellertid kan detta knappast ifrågakomma annat än för bakhjulen, då den vid framhjulen skulle medföra risk för att fordonet icke skulle kunna styras. Differentialspärr utgör dock en fördyrande komplikation och huruvida en dylik erfordras torde därför böra utvärderas genom praktiska prov.

Som tidigare framhållits uppstå vid utformningen av differentialen vissa problem på grund av den fordrade höga

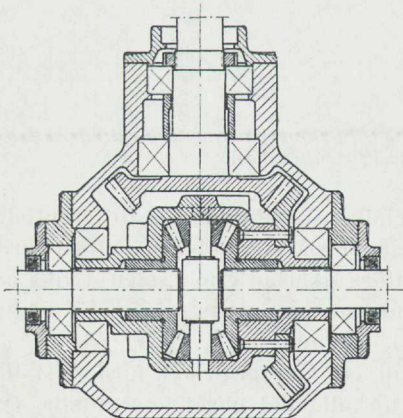


Fig. 40. Differential med konisk växel för biltraktorn vid användning av hjulväxlar.

frigångshöjden och i fråga om bakaxeln önskemålet om ett så stort fritt utrymme som möjligt ovanför densamma för anbringande av olika tillbehör och utrustning, vilket allt gör att differentialen bör ha små dimensioner. Även för främre differentialen gäller liknande synpunkter med hänsyn till utrymmebehovet för motorn och därtill hörande konstruktioner. Differentialens sol- och planethjul måste sålunda få små dimensioner. Vid konstruktion med

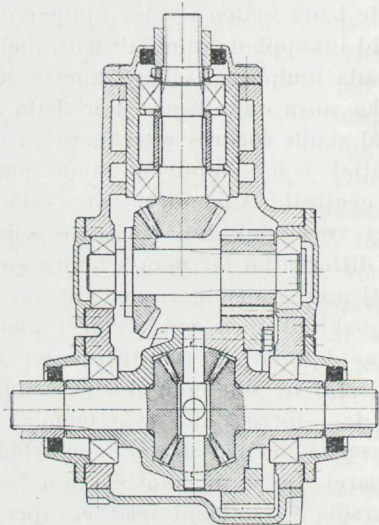


Fig. 41. Differential med dubbla kuggväxlar för biltraktorn.

separata växlar invid hjulen, kan utväxlingsförhållandet i differentialväxeln hållas lågt och genom att det koniska hjulet på hjulaxeln förlägges vid sidan av differentialkåpan (fig. 40), kunna även ytterdimensionerna hållas små. Svårare blir det däremot, då större utväxling måste tagas. Det blir då nödvändigt att här förlägga en extra cylindrisk växel. En dylik konstruktion, som ej är ovanlig vid större lastbilar och bussar, kan också givas små ytterdimensioner (fig. 41).

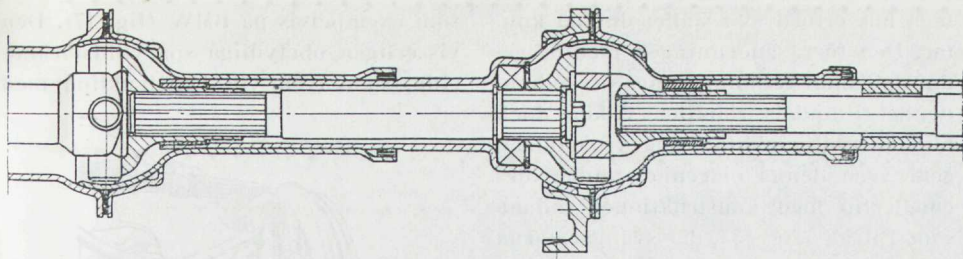


Fig. 42. Normal kardanaxel.

d. Hjulaxelkonstruktion.

Vid normala last- och personbilar är det vanligast att bakaxlar och — i den mån framhjulsdraft finnes — framaxlar utföras i ett stelt system tillsammans med differential och hjul och att hela detta system anbringas rörligt i förhållande till chassiet. Kraftöverföringen från växellådan sker därvid med kardanaxlar försedda med knutar och teleskoprörelse (fig. 42). Denna anordning har dock i förevarande fall stora nackdelar. Den medför sålunda att den ofjädrade vikten ökar, vilket menligt påverkar köregenskaperna och ökar påfrestningarna på fordonet. Viktigare är dock att konstruktionen fordrar ett betydande utrymme för sin rörelse, som

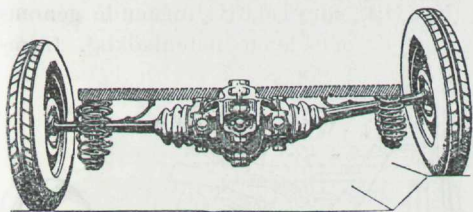


Fig. 43. Pendelaxelkonstruktion.
Mercedes-Benz.

med hänsyn till den fordrade frigångshöjden medför att hela fordonet blir otympligt högt. Vidare måste horisontalkrafterna upptagas av stag till infästningspunkter, vilka ligga relativt långt ut på axlarna och därigenom komma att inskränka framhjulens vridningsmöjligheter. De utgöra därjämte olämpliga hinder vid terrängkörning. Visser-

ligen skulle man kunna tänka sig en konstruktion, där horisontalkrafterna upptagas genom som konsolfjädrar anordnade bladfjädrar, men då dessa krafter bli betydande uppstå härvid stora svårigheter. Av nu angivna orsaker är anordningen knappast lämplig i förevarande fall.

En bättre ehuru något mera komplicerad och dyrbarare lösning är att förlägga differentialen fast och upphänga hjulen i svängarmar eller på annat sätt styra deras rörelse. Den enklaste utformningen av dylika konstruktioner torde vara pendelaxlar, styvt infästa till hjullagren och ledade vid inre ändan. Dylika konstruktioner, ursprungligen använda på flera tyska bilmärken, t. ex. Mercedes-Benz (fig. 43), erfordra vid ej styrbara hjul endast en knutanordning för varje pendelaxel, därest knuten lägges koncentriskt med svängarmens lageraxel men ha den olägenheten, att spårvidden ändrar sig med nedfjädringen. Detta är däremot icke i nämnvärd grad fallet vid en konstruktion med dubbla svängarmar (knäled), som ger parallellrörelse hos hjulet (fig. 44),

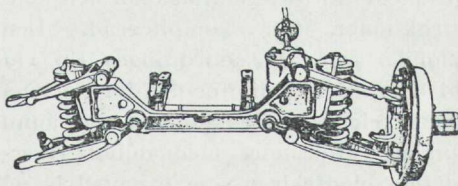


Fig. 44. Pendelaxelkonstruktion med dubbla svängarmar.
Mercedes-Benz.

men här erfordras i stället dubbla knutar. Den förra anordningen medför genom att blott en knut finnes oregelbundenhet i hjulets rotation, vilken dock blir obetydlig vid de små vinkelutslagen. Även denna olägenhet undanröjes emellertid med konstruktioner sådana som Tatra's (fig. 45), där svängarmarna

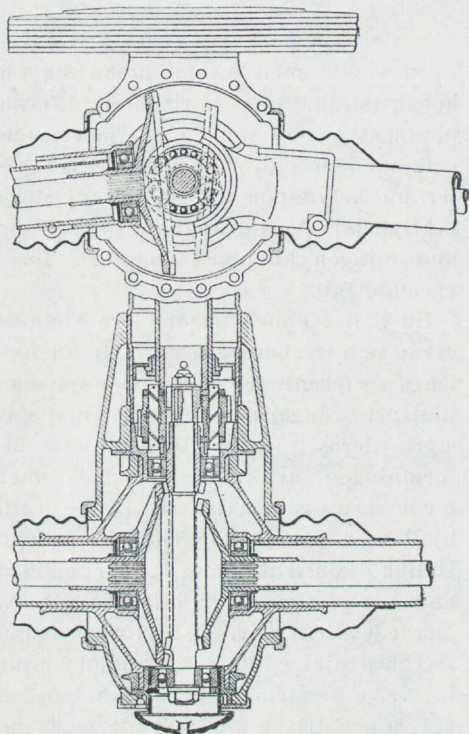


Fig. 45. Pendelaxelkonstruktion utan knutar. Tatra.

kombinerats med differentialen på så sätt att knutarna bli onödiga. Härvid uppstå dock svårbemästrade tätningsproblem vid differentialkåpan och konstruktionen blir komplicerad. Den dubbla svängarmsanordningen är vid bilar relativt vanlig för den icke drivna framaxeln och får stundom det ännu enklare utförandet med dubbla tvärställda bladfjädrar som exempelvis på Steyr (fig. 46) eller med en kombination av en tvärfjäder och en svängarm

som exempelvis på BMW (fig. 47). Den visserligen obetydliga spårviddsförändring, som även vid konstruktion med

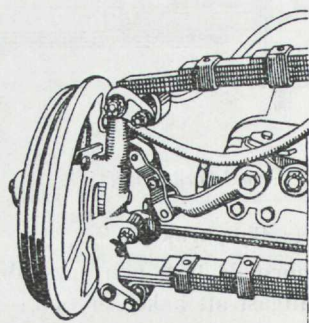


Fig. 46. Framhjulsupphängning med dubbla tvärfjädrar. Steyr.

parallellsvängarmar uppstår, kan kompenseras genom att den under armen göres längre. Även en mångfald andra typer av svängarmskonstruktioner finnas och under utredningsarbetet ha ett flertal olika vägar till lösning av kraftöverföringen till hjulen och dessas rörelse vid fjädringen undersökts. En del av dessa bygga på tidigare använda specialkonstruktioner, men även helt nya konstruktiva lösningar ha prövats. En dylik, som relativt ingående genomarbetats och även patentsökts¹, fram-

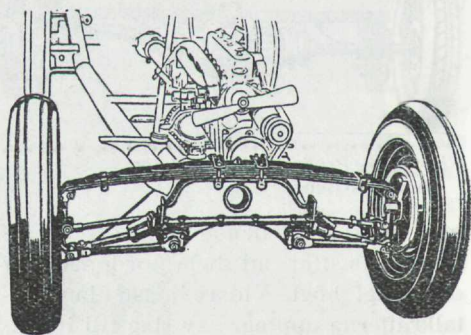


Fig. 47. Framhjulsupphängning med kombination av tvärfjädrar och svängarmar. BMW.

¹ Patentansökan nr 763/47, uppfinnare Arvid Laurin.

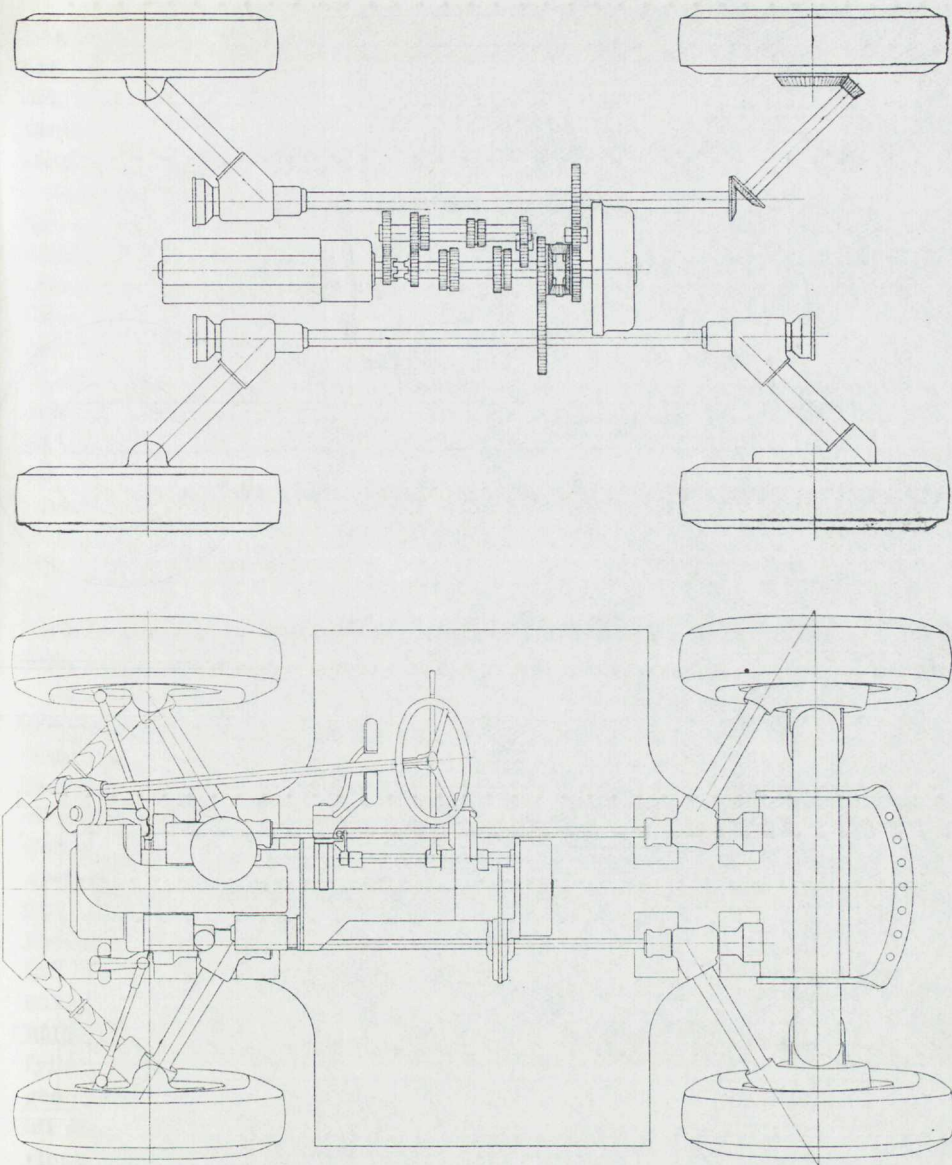


Fig. 48. Konstruktionsförslag för biltraktorn i utförande med central differential och pendelaxlar.
 Principskiss och sammanställning.
 Skala 1:25

går av fig. 48. I denna konstruktion ha växellåda och differential sammanförts med motor och broms till ett gemensamt aggregat. Rörelsen överföres från den centrala differentialen till två längsgående parallella axlar vid vilkas

ändar koniska växlar överföra rörelsen till hjulen via svängarmar, som äro utbildade så att den koniska växeln samtidigt utgör led och knutar bli överflödiga. Denna lösning bygger emellertid på detaljkonstruktioner, av vilka erfa-

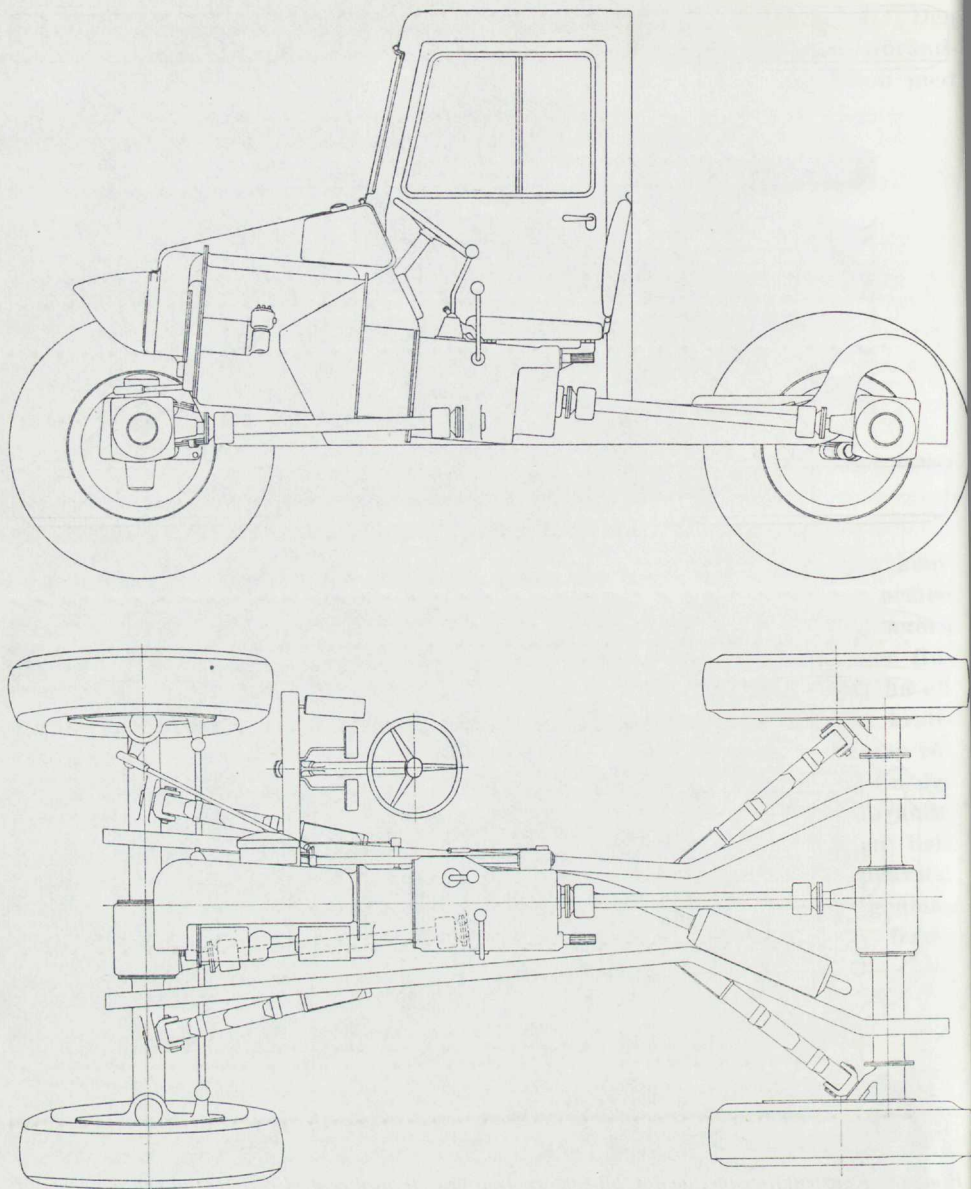


Fig. 49. Konstruktionsförslag för biltraktorn i utförande med styva axlar och konsoljädtrar.
Skala 1:25

renhet hittills saknas. I varje fall torde den icke utan mycket ingående provning i modell kunna ifrågakomma för biltraktorns del.

Likaså har diskuterats en konstruktion med bakhjulens svängarmar lagra-

de vinkelrätt mot fordonets längdriktning omedelbart bakom växellådan med vilken differentialen skulle sammanbyggas och rörelsen överföras till bakhjulen med koniska kuggväxlar eller eventuellt med kedjor. Dylika konstruk-

tioner skulle visserligen ge all den frihet, som är önskvärd i fordonets bakre del, men bli ganska komplicerade och skulle i varje fall fordra ingående konstruktions- och experimentarbete.

Även en konstruktion med styva axlar av konventionell utformning har under utredningens gång relativt ingående undersökts (fig. 49), men som förut sagts blir det erforderliga utrymmet för rörelserna hos dessa axlar och de därmed förbundna konstruktionerna och förbindelseaxlarna så betydande, att fordonet blir otympligt. Dessutom bli de redan förut för motorn och karossen betydande utrymmesproblemen så stora, att exempelvis fyrtaktsmotorn och vissa karosser knappast låta sig anbringas. Även för styrning och kylaranordning uppstå svårbemästrade problem.

En anordning med dubbla svängarmar för varje hjul ger en mycket god lösning och låter sig sannolikt väl inrymmas i konstruktionen, men den ger en mångfald lager för armarna och dubbla knutar för varje axel. Utan att avvisa denna lösning, som vid det fortsatta konstruktionsarbetet bör göras till föremål för vidare undersökning, synes för närvarande en konstruktion med enkla pendelaxlar vara den som i förhållande till sin relativa enkelhet bäst fyller kraven. En nackdel kan visserligen tänkas vidlåda densamma genom att dels svängarmarna som följd av den ringa spårvidden bli korta och dels hjulen äro ovanligt stora. Detta kan ha till följd att vid större sidokraft på hjulen resulterande kraft av hjullast och sidokraft kan komma att bli riktad i närheten av svängarmens lagringspunkt och kraften därigenom verka utan förmedling av fjädningen. Gummiringarnas stora dimension torde emellertid ge tillräcklig fjädning för att utjämna denna verkan.

5. Bromssystem.

Enligt nu gällande motorfordonsförordning¹ skall automobil vara försedd med antingen två av varandra oberoende system för bromsning eller ett system, som kan påverkas av tvenne av varandra oberoende anordningar, av vilka den ena kan verka även om den andra är ur funktion. I båda fallen skola bromssystemen vara fullt tillförlitliga och hastigt verkande, varjämte på varje bil åtminstone ett system skall äga förmåga att, även om föraren lämnar bilen, på ett effektivt sätt kvarhålla fordonet även på sluttande mark. För traktorer finnas inga bestämmelser rörande bromsarna.

Nyssnämnda bestämmelser skulle även komma att gälla biltraktorn, men med hänsyn till att dennas maximihastighet — därest den icke på sätt som tidigare angivits ombygges för en högre dylik — torde bli begränsad till 45 à 50 km/tim och då den i avsevärd utsträckning kommer att användas för specialändamål, kunde man tänka sig att i fråga om bromssystemet införa förenklade bestämmelser för biltraktorn. Det kan sålunda diskuteras, om det icke i förevarande fall skulle vara till fyllest med ett enda bromssystem, som då enklast utformas som en på huvudaxeln placerad centralbroms. Emellertid torde framför allt vid terrängkörning men även för vissa andra ändamål, då en maximal bromseffekt måste kunna uttagas, såsom vid bogsering av tunga släp samt vid kolonkörning, bromsning av alla fyra hjulen vara nödvändig. Oavsett dessa krav kan emellertid en fullständig bromseffekt vid användning av centralbroms under alla förhållanden knappast garanteras, om ej differentialerna kunna spärras. Dessutom inrymmer frågan om en central-

¹ SF 561: 36.

broms så många svårbestämbara faktorer, att man i varje fall knappast kan taga ställning till densamma utan ingående praktiska prov. På grund av kuggfel och glapp kunna även vissa svårbemästrade svängningar i kraftöverföringen tänkas uppstå. En fördel torde dock vara att man erhåller betydligt jämnare bromsverkan på sliriga vägar samt att bromsen blir placerad skyddad och kan justeras och repareras lättare än hjulbromsar.

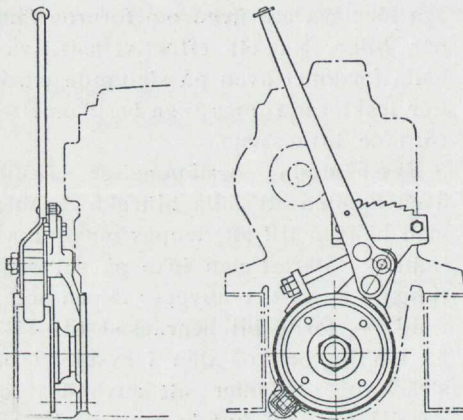


Fig. 50. Centralbroms (handbroms) för biltraktorn.

På utredningens nuvarande stadium bör man emellertid räkna med hjulbromsar på alla fyra hjulen. Då en central broms sannolikt är enklare i utförande än en tillförlitlig anordning för låsning av hjulbromssystemet, om detta utföres på annat sätt än som mekaniskt, bör jämväl *centralbroms* utföras. Man får således på vid bilar sedvanligt sätt två av varandra oberoende bromssystem. Centralbromsen placeras därvid lämpligast direkt i anslutning till växellådan och kan utföras med ganska små dimensioner och enkla manöveranordningar. Konstruktionen kan göras mycket enkel, exempelvis som en enkel bandbroms med utanpåliggande band och med en i tvärriktningen rörlig

spak, vilken direkt verkar på bromsbandet (fig. 50).

Det andra bromssystemet skulle utgöras av *hjulbromsar* av i huvudsak konventionellt utförande. Man torde, som förut sagts — ehuru det innebär en ganska avsevärd fördyring — knappast kunna undgå att förse biltraktorn med bromsar på alla fyra hjulen. Detta innebär ur konstruktiva synpunkter åtskilliga problem för den händelse konstruktionen med hjulväxlar kommer till användning, då det gäller att inrymma bromsanordningarna tillsammans med de utrymmeskrävande drivanordningarna. Undersökningar ha emellertid givit vid handen, att konstruktionen är genomförbar. Komma hjulväxlar ej i fråga, blir emellertid bromskonstruktionen av konventionell art. Hjulbromsarna utföras därvid lämpligast på normalt sätt såsom invändigt expanderande backbromsar, vilken konstruktion är den mest använda på bilar och där visat sig vara effektiv och säker.

Manövreringen av bromssystemet kan utföras mekaniskt, hydrauliskt eller pneumatiskt. Den mekaniska manövreringsanordningen är utan tvivel enklast och sannolikt även billigast i utförandet. Den är mycket vanlig i engelska bilar. Överförandet av bromsrörelserna sker därvid antingen genom länksystem eller genom böjliga axlar. Båda dessa anordningar äro emellertid relativt ömtåliga, vartill kommer vissa svårigheter vid justeringen av bromsarna.

Vid användning av biltraktorn som dragare av släpfordon är det önskvärt att kunna manövrera släpfordonets bromsanordning från förarplatsen, vilket för ernående av full säkerhet måste ske genom att släpvnagnens bromssystem hopkopplas med biltraktorns. Detta är emellertid knappast möjligt vid användning av ett mekaniskt bromssystem. Man kan visserligen tänka sig, att släp-

fordonet förses med en bromsanordning, som manövreras genom det tryck släpfordonet vid det drivande fordons bromsning utövar mot draganordningen (påkörningsbroms). Emellertid är denna anordning behäftad med vissa nackdelar bland annat därigenom att bromsningen av släpfordonet, som ofta har den största vikten, träder i funktion något efter det drivande fordonets bromsning, vilket ger upphov till stötar och gör körningen ryckig. Manövreringen vid backning blir vidare omständlig. Av dessa orsaker är det mekaniska bromssystemet trots sin billighet knappast lämpligt för biltraktorn.

Vid det hydrauliska systemet överförs manövrerörelserna från en pump-anordning genom ett med lämplig bromsvätska fyllt rörsystem till kolvanordningar i hjulbromsarna. Systemet är det på bilar vanligen använda och har visat sig vara mycket driftsäkert. Det torde ej bli avsevärt dyrare än ett mekaniskt system. Den största fördelen är att bromsverkan blir mycket jämn på alla hjulen. I den mest kända »Lockheed»-konstruktionen har systemet konstruktivt fulländats och i detalj väl utarbetats och konstruktionerna äro väl lämpade även för biltraktorn och kunna lätt inplaceras i fordonet och anpassas till övriga konstruktioner (fig. 51). Manöveranordning, mastercylinder etc. böra därvid sammanföras till en enhet och rörledningarna göras enkla, färdigtillpassade och med enkla kopplingar.

Anslutningen av det hydrauliska systemet till släpfordon är dock ganska omständlig. Emellertid kan anordningen utföras så att släpfordonet förses med ett eget system, som bildar en sluten enhet, varvid mekanisk hopkoppling kan ske relativt enkelt. Släpfordonen bli emellertid därvid avsevärt fördyrade. För jordbrukets släpfordon torde man därför i stor utsträckning få avstå

från samverkande bromsning och använda enkel mekanisk broms separat manövrerad, eventuellt genom lina från förarplatsen.

Det pneumatiska bromssystemet har inom bilområdet nästan uteslutande kommit till användning för större specialfordon. Dess stora användningsområde är inom järnvägsdriften. Systemet är förhållandevis komplicerat och dyrbart, bland annat genom att särskild kompressor erfordras. Det synes därför

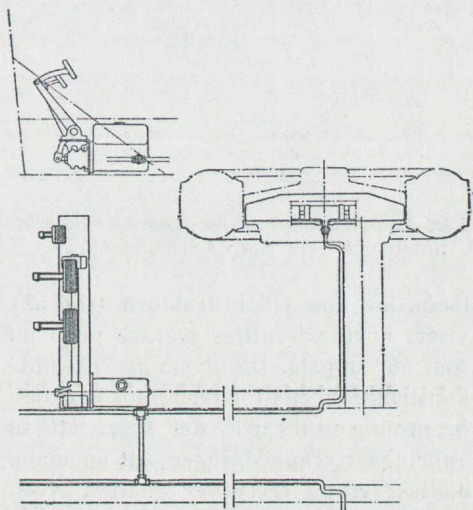


Fig. 51. Hydrauliskt bromssystem för biltraktorn

knappast lämpligt för biltraktorn. En stor fördel är dock att anslutningen till släpfordonets bromsanordningar blir mycket enkel och bromsanordningen på släpfordonet billig.

På jordbrukstraktorer förekomma ofta *styrbromsar*, d. v. s. anordningar för att separat kunna bromsa hjulen oberoende av varandra. Genom sådana anordningar möjliggöres en mycket liten vändningsradie. Vid biltraktorn begränsas emellertid vändradien av att framhjulen ej kunna vridas mer än ungefär 45°. Man skulle därför icke göra någon vinst genom styrbromsar.

6. Styransordning.

Som tidigare framhållits är konstruktionen av styrsystemet förenad med vissa problem. En jämförelse av de för styrningsproblemet grundläggande måttförhållandena vid ett normalt mo-

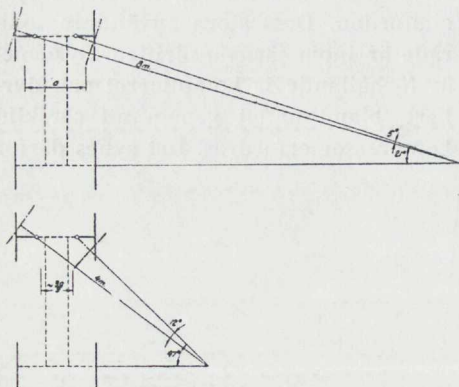


Fig. 52. Jämförelse mellan framhjulens vridningsvinklar vid 8 och 4 m. vändradie.

torfordon och vid biltraktorn (fig. 52) visar, huru väsentligt svårare problem som här uppstå. De utrymmeskrävande konstruktionerna för framhjulsdraft och bromsansordning gör det svårt att så anbringa styransordningen, att en matematiskt riktig styrning erhålles. Även de mycket stora vridningsvinklarna hos framhjulen i förening med svängarmarnas rörelser samt därav följande stora rörelser hos styrsystemet ge upphov till utrymmesproblem. Än större bli dessa problem, därest styv framaxel skulle komma i fråga. Med hänsyn till biltraktorns användning är det också särskilt angeläget att styrsystemets rörliga delar förläggas så, att de icke bli utsatta för skador.

Vid den konventionella anordningen med ett parallellstag, som förenar de båda hjulen, kan staget förläggas antingen framför eller bakom framaxeln. För att en matematiskt riktig styrning skall erhållas bör i båda fallen infästningarna av parallellstagen till fram-

hjulen förläggas enligt principen i fig. 53. En förläggning av parallellstaget framför axeln är knappast genomförbar i fallet med framhjulsväxel, då det utrymme, där infästningen skulle förläggas, är upptaget av de utrymmeskrävande konstruktionerna för framhjulsdraft m. m. Även vid normalt utförande av framhjulsdraften kommer emellertid vid en dylik placering staget att ligga oskyddat (jfr fig. 49). En förläggning av parallellstaget bakom axeln skulle å andra sidan nödvändiggöra en betydande höjning av hela fordonets konstruktion, om fordran på viss frigångshöjd bibehålles. Staget kommer också därvid att ligga oskyddat nedåt.

Av dessa orsaker har det varit nödvändigt att söka använda andra konstruktionsprinciper. Därvid har prövats lösningar med kuggstång samt mellan kuggstångens ändar och hjulen infästade länkar. En sådan konstruktion blir emellertid komplicerad och ömtålig. Även har utarbetats en konstruktion, som bygger på ett system med en eller två rörliga armar, förenade med hjulen medelst länkar och med vissa bestämda

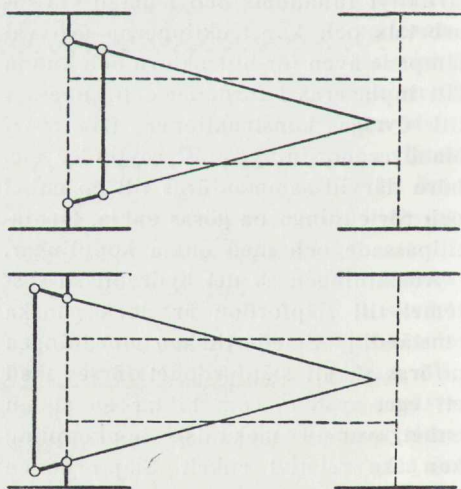


Fig. 53. Principskisser visande anordning med parallellstag bakom respektive framför framaxeln.

måttförhållanden, som medföra att en till det matematiskt riktiga nära anslutande rörelse hos framhjulen erhålles. En därvid framkommen konstruktion

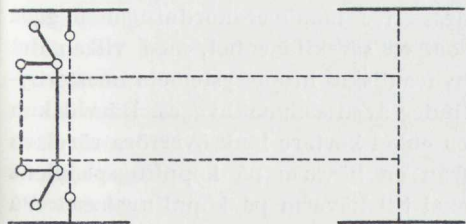


Fig. 54. Principskiss av styranordning enligt Laurin.

(fig. 54), som även tillämpats på en av de skisserade fordonskonstruktionerna (fig. 48), har ansetts vara av sådant nyttvärde, att patent därpå söks.¹

För biltraktorn i dess utförande med pendelaxlar har en konstruktion, använd bl. a. av Mercedes-Benz, med en central hävarm och två länkstänger utarbetats (fig. 55). Konstruktionen är enkel och ligger framför axeln. Genom att den är fästad på ramen och sålunda ej som ett parallellstag behöver placeras fritt blir den också väl skyddad. Rattrörelsen förutsättes på konventionellt sätt överförd genom snäcka. Emellertid ger denna konstruktion ej en matematiskt riktig styrning. Vid olika vridningsvinklar uppstår sålunda en viss avvikelse. Anordningen kan dock utföras så, att dessa avvikelser vid små vridningsvinklar bli obetydliga och endast få större värden vid relativt stora vridningsvinklar, som endast förekomma då fordonets hastighet är ringa. Några större olägenheter med hänsyn till slitage och köregenskaper torde således knappast föreligga. Avvikelserna bli minimala upp till vridningsvinklar av ungefär 15°. De maximala vridnings-

vinklarna hos normala bilar äro i allmänhet icke nämnvärt större.

Med hänsyn till fordonets användning för person- och godstransport torde förarplats och ratt i huvudsak böra anordnas på vid bilar konventionellt sätt, d. v. s. med placering vid fordonets ena sida. På grund av arbetssättet vid plöjning, slätter etc. torde därvid en placering till höger vara den riktigaste. Även ur allmän trafik säkerhetssynpunkt och med hänsyn till rådande vänstertrafik torde högerstyrning vara att föredraga. Delvis ur dessa synpunkter anses högerstyrning vara lämpligast även inom försvaret.

Ratten bör vara av biltyp och med icke alltför liten diameter med hänsyn till att vid de stora vridningsvinklarna betydande kraft erfordras för styr-

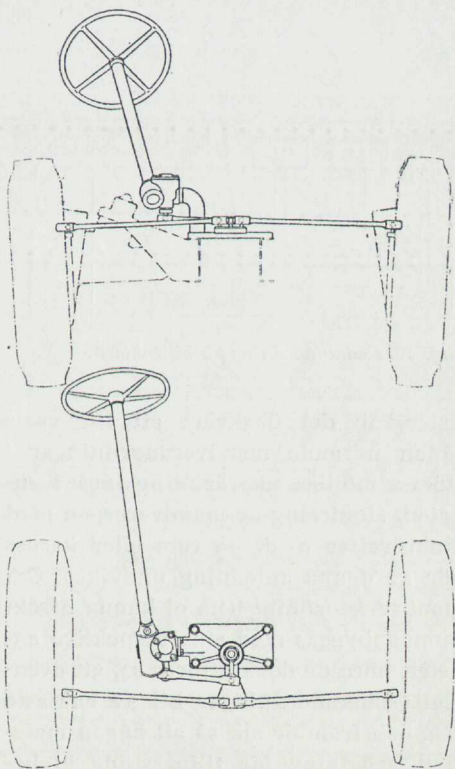


Fig. 55. Styranordning för biltraktorn.

¹ Patentansökan nr 398/47. Uppfinnare Arvid Laurin.

ningen. Vid vissa fältarbeten och även vid terrängkörning kan det vara lämpligt att ratten är försedd med vev. Den bör då konstrueras så att den nedfälls i rattens plan, då den icke användes.

För att undvika onödiga ledningsdragningar och länkanordningar och i största utsträckning möjliggöra att manöveranordningarna kunna sammanföras till monteringsfärdiga enheter torde elektriska eller mekaniska manöveranordningar icke böra anbringas i anslutning till ratten.

7. Mekaniska manöveranordningar.

Om biltraktorns tillverkning skall kunna baseras på monteringsfärdiga en-

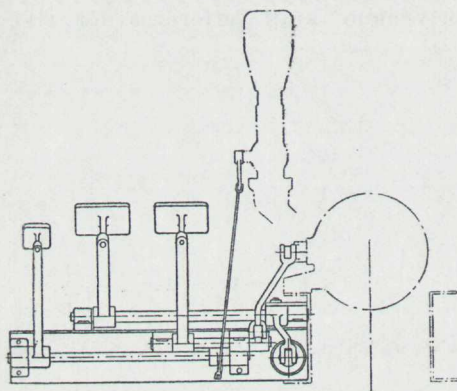


Fig. 56. Pedalanordning för biltraktorn.

heter, är det önskvärt att till varje sådan hörande manöveranordningar i största möjliga utsträckning ingå i enheten. Montering av manöverorgan med länkrörelser o. d. på ram eller kaross bör av denna anledning undvikas. Om manöveranordningarna ej kunna direkt sammanbyggas med sina respektive enheter, böra de dock utföras så, att eventuella länkanordningar bli av enklaste slag och framför allt så att någon materialbearbetning för tillpassning ej behöver ske vid monteringen.

Pedalanordningen för koppling, broms och gasreglage är till sin placering relativt bunden med hänsyn till manövreringens bekvämlighet och gängse standard. Placeringen gör det naturligt att dessa tre manöveranordningar byggas som en särskild enhet, med vilken det hydrauliska bromssystemets mastercylinder även sammanbygges. Därvid kan en enkel kortare länk överföra rörelsen från en hävarm på kopplingspedalens axel till hävarm på kopplingshuset. På gaspedalens axel kan hävarmen placeras så att jämväl där endast en enkel länk erfordras fram till förgasaren. Hela denna pedalanordning kan byggas på en gemensam konsolanordning, som med bultar fästes till rambalken (fig. 56).

För manövrering av växellådan liksom till densamma hörande kopplingsanordningar för framhjulsdraft och kraftuttag erfordras, som förut nämnts, tre *spakar*, som kunna direkt anbringas på växellådsaggregatet. Spakarna utföras lämpligen på konventionellt sätt med kulhandtag. De båda senare spakarna få endast två lägen medan växelspaken får sex lägen jämte neutralläge.

Bromsspaken för manövrering av centralbromsen placeras normalt med rörelse i fordonets längdriktning. Därvid erfordras en dubbel länkanordning med vinkelhävstång. Det synes icke vara något att erinra mot den i det föregående föreslagna konstruktionen med i tvärlig rörlig spak anbragt direkt på bromshuset (fig. 50).

För jordbruksändamål och även för vissa militära användningar är utöver pedalanordning jämväl *handreglering av bränsleluftblandningen* nödvändig. Likaså är ett *luftspjäll* nödvändigt vid start. Då av tidigare angivna orsaker en placering av dessa manöveranordningar på ratten bör undvikas, ligger med hänsyn till önskvärdheten av enkla länk-

anordningar en placering på frontvägen framför förarplatsen närmast till hands. Genom lämpligt arrangement och utförande av manöverorganen kunna de ändå göras bekvämt åtkomliga. Möjlighet synes även föreligga att genom att sammanföra manöveranordningarna för gas och luftspjäll med annan vid förarplatsen erforderlig manöver- och instrumentutrustning kunna bygga samtliga dessa som en enhet motsvarande »instrumentbrädan» på en normal bil.

3. Elektrisk och instrumentutrustning.

Jämväl den elektriska utrustningen synes i så stor utsträckning som möjligt böra sammanföras till ett fåtal enheter. Även ur driftsäkerhetssynpunkt torde det vara fördelaktigt att på dylikt sätt sammanbygga apparaterna och få så många kopplingar som möjligt fast förlagda inuti enheterna. Ledningarna mellan dem böra vara enkla och försedda med kraftiga anslutningsanordningar. Nödvändiga kopplingar böra sammanföras till kopplingsplintar och korta ledningar kunna med fördel vara fast infästade i den ena anslutningspunkten.

Av de två principiella *tändningssystemen* — batteritändning och magnetändning — är det förra praktiskt taget allena härskande på bilområdet bland annat emedan ett batterisystem där under alla förhållanden erfordras för belysningen och för den elektriska självstarten. Det senare systemet torde däremot vara det billigaste och användes i regel på traktorer. Traktorer voro också tidigare icke i standardutförande försedda med belysning och självstart, ehuru de visserligen i allmänhet kunde kompletteras åtminstone med belysning. Nu tenderar emellertid självstarten att vinna

insteg på traktorer och belysningen är ganska outhärlig vid höstplöjningar och vinterkörningar och framför allt nödvändig för vägkörning. Då det gäller biltraktorn torde därför närmast batterisystem böra ifrågakomma, även om magnetändning för just biltraktorn skulle innebära vissa fördelar, då den gör start möjlig även om batteriet urladdats, frusit eller på annat sätt kommit ur funktion. Detta kan vara av stor betydelse såväl i jordbruket som icke minst inom försvaret. Arrangemanget skulle emellertid innebära en fördyring, då batteri och generator ändock ej kunde avvaras för belysning och självstart.

Vad beträffar placeringen och utformningen av de i tändsystemet ingående apparaterna (generator, spole, strömfördelare m. m.) följes i regel vissa konventionella linjer. Generatoren drives oftast från fläktremmen medan strömfördelaren, som fordrar en med motoraxeln synkron rörelse, vid tvåtaktsmotorer drives från motoraxeln direkt eller över snäcka samt vid fyrtaktsmotorer i allmänhet från kamaxeln. Drivningen vid tvåtaktsmotorer av strömfördelaren från vevaxeln är komplicerad. Den erfordrar vidare ett visst utrymme och kan således onödigt förlänga vevaxeln. Om man för drivning av generator och därmed även av fläkt och varvtalsregulator använder kuggjul eller kedja, skulle även strömfördelaren kunna drivas därifrån. Denna anordning blir dock säkerligen dyrbarare. Mindre nackdelar torde ernås genom att vid drivning från vevaxeln lägga snäckan för strömfördelaren — till skillnad mot vad som vanligen är fallet — invid vevaxelns främre lager, en konstruktion som bl. a. använts av DKW. Ifrågakommer för biltraktorn en fyrtaktsmotor blir arrangemanget med strömfördelaren konventionellt.

I fråga om *batteri* står valet mellan

blyackumulator och alkalisk ackumulator. På motorfordon användes i regel den förra typen, som numera måste anses ha fått en därför lämpad utformning. Emellertid har den alkaliska ackumulatören vissa fördelar. Den är exempelvis lättare än blyackumulatören, vilket i detta fall dock knappast har någon större betydelse annat än vid ackumulatorbyte. Den är vidare mindre känslig för kraftiga laddningar och urladdningar, vilket kan vara av fördel vid mindre sakkunnig skötsel. Slutligen är den mindre känslig för frysning och får icke bestående skador även om den utsättes för ganska låg temperatur, vilket däremot kan vara fallet med blyackumulatören. Detta torde också vara den största fördelen för här ifrågakommande användning. På vissa militära specialfordon, bland annat stridsvagnar, ha också alkaliska ackumulatörer kommit till användning. De bli emellertid större och åtminstone för närvarande betydligt dyrare än blyackumulatörer. Man torde därför böra räkna med att biltraktorn förses med blyackumulator. Ett vanligt trecelligt bilbatteri på 6 volt torde vara lämpligt.

Utrymmesproblemen hos biltraktorn påverka även placeringen av batteriet. En på bilar ofta förekommande placering i ramen under motorhuvens är icke möjlig med hänsyn till utrymmesbehovet för framhjul, drivanordning, styr-anordning och andra konstruktioner. Den lämpligaste placeringsmöjlighet, som synes stå till buds, då bakdelen av fordonet av skäl som tidigare flera gånger anförts icke kan ifrågakomma, torde föreligga omedelbart under motorhuvens. Även här är emellertid utrymmet begränsat, men en placering vid motorns vänstra sida, där batteriet kan uppställas på från motorblocket utskjutande konsoler, torde vara genomförbar. Därigenom kommer batteriet också i

omedelbar närhet av generator och strömfördelare, vilket medför korta och enkla ledningar.

Med hänsyn till biltraktorns användning torde man icke kunna avstå från *självstart*. En dylik torde ej heller, då man av andra skäl ändock måste ha generator och batteri, innebära en större fördyring och någon anledning att välja annat än det för bilar normala systemet med en elektrisk startmotor torde ej finnas, ehuru andra system kunna tänkas. Likaså torde den på vissa mindre motorer stundom använda anordningen med direkt på motoraxeln placerad startmotor liksom kombinationen av generator och motor, som exempelvis den tyska »Dynastart» av fabrikat Bosch, ej behöva övervägas bland annat med hänsyn till de bristande erfarenheterna av dylika anordningar.

Startmotorn synes sålunda böra anordnas arbetande på en kuggkrans på svänghjulet och i övrigt vara av gängse typ. Då startmotorns drev ej ständigt kan ligga i ingrepp med kuggkransen, måste en anordning för drevets in- och urkoppling finnas och härför liksom för samordning av denna rörelse med strömbrytaranordning till motorn finnas flera konstruktioner. Den vanligaste anordningen är med s. k. Bendixdrev, vilket är väl användbart även vid biltraktorn. På sätt, som i enstaka fall förekommit, kan man emellertid förenkla arrangementet så att inkopplingen utföres mekaniskt. Drevet föres därvid till ingrepp med en enkel spak, som samtidigt sluter startströmmen, varvid man slipper startrelä. För att förhindra att startmotorn drives av motorn, då denna startar, erfordras dock en frihjulsanordning av enkelt slag. Anordningen förutsätter att startmotorn placeras på motorns högra sida, så att den bekvämt kan nås från förarplatsen.

I fråga om bilar finnes en tendens att

alltmera bygga ut *belysningsystemet* och förse fordonet med flera olika strålkastarsystem. Gällande motorfordonsförordning¹ stadgar i fråga om belysningsanordningar på bil endast att dessa, därest de kunna avge bländande sken, skola vara så beskaffade att avbländning snabbt kan ske. Vidare stadgas, att bilen skall vara försedd med baktill placerad lykta, som vid användning av fotbroms eller däremot svarande bromsingsanordning visar rött eller gult sken bakåt. Ytterligare bestämmelser angående belysningsanordningar finnas i vägtrafikstadgan.² Där föreskrives sålunda att fordon, som under mörker lämnas stående på väg, varest tillfredsställande belysning icke är anordnad, skall vara försett med belysnings- eller reflexanordning, som utmed vägen utsänder eller reflekterar ljus såväl framåt som bakåt. Vidare stadgas att bil, då mörker råder, skall föra minst två lyktor framtill, visande vitt, blåvitt eller gult sken och tillsammans av tillräcklig ljusstyrka för att automobilen skall kunna framföras på ett betryggande sätt. Av lyktorerna skola två vara anbragta på samma höjd, en på vardera sidan av bilen. Slutligen skall bil föra belysningsanordning baktill, med vitt sken belysande den bakre registrerings- eller besiktningsskylten samt visande rött ljus bakåt.

Även om man med hänsyn till biltraktorns begränsade hastighet och till dess användning huvudsakligen i jordbruket för att förbilliga densamma skulle kunna tänka sig särbestämmelser i fråga om belysningen, äro dock bakbelysning och bromslykta erforderliga vid militär kolonnkörning. Vad huvudbelysningen beträffar torde man för fordonsnets användning i jordbruket kunna ge strålkastarna sådan ljusstyrka, att ske-

net icke blir bländande och därigenom undgå särskild avbländningsanordning. Den härigenom vunna förenklingen torde emellertid vara ganska liten. Biltraktorn synes således böra förses med två framåtriktade strålkastare, på sedvanligt sätt försedda antingen med dubbla lampor eller med lampa med dubbel glödtråd för avbländning samt med bak- och bromslyktor, lämpligen sammanbyggda. Huvudstrålkastarna böra placeras så skyddade som möjligt. Då motoruppbyggnaden av andra skäl blir smal torde även motorhuvnen kunna så utformas att strålkastarna kunna placeras i förarhyttens framvägg, varigenom de ligga väl skyddade och ledningarna bli korta.

En anordning för att kunna ge tecken om förändring av körriktningen, *körriktningvisare*, som fungerar även i mörker, torde numera få anses nödvändig på fordon av förevarande slag. De vanligaste anordningarna med elektromagnetmanövrerade, utfällbara visare med belysning äro ömtåliga. Det torde därför vara lämpligare att använda på robust konstruerade armar anbragta fasta belysningar, som äro oömmare och lättare att reparera. För ytterligare skydd torde de dessutom böra förses med särskild avvisaranordning och armarna eventuellt utföras fjädrande med hänsyn till körning i skog. Därest körriktningvisarna icke förses med blinkanordning, vilken icke torde vara nödvändig, böra de vid behov båda samtidigt kunna hållas tända och kunna därigenom användas som parkeringsbelysning.

Enligt gällande motorfordonsförordning måste biltraktorn vara försedd med lämplig *signalapparat* för avgivande av ljudsignaler, med vilken apparat skall kunna givas signal med »jämn, dov ton». En elektrisk signalanordning av gängse typ synes därvid lämplig.

¹ Se anm. sid. 65.

² SF 562: 36.

På bilar är det vanligt att sammanföra de elektriska manöverorganen med viss annan elektrisk utrustning på en *instrumentbräda*. Denna bör på biltraktorn lämpligen bestå av en monteringsfärdig enhet, som med avpassade ledningssladdar anslutes till respektive aktiva organ. Till densamma bör förläggas strömbrytare för belysningen och omkastare för halvljus och för körriktningvisare. Även med låsanordning försedd strömbrytare för tändningen (tändningslås), bör förutses. För kontroll av batteriets laddning bör finnas indikeringsanordning, som kan utföras antingen som en signallampa eller som en enkel galvanometer. Knappen för signalanordningen torde av skäl, som tidigare anförts, icke böra placeras på raten. Om den anbringas på en på lämpligt sätt utformad instrumentbräda, torde den kunna göras i det närmaste lika bekvämt åtkomlig. Säkringarna för det elektriska systemet bruka ofta placeras under instrumentbrädan. Då denna anordning är ytterst obekvämt, bör säkringarna här placeras på brädans framsida och täckas av ett uppfällbart lock, där även reservsäkringar inrymmas.

Vid instrument-enheten bör även förutses bekväma anslutningsmöjligheter för annan elektrisk utrustning, med vilken fordonet för olika användningar kan kompletteras såsom extra strålkastare, innerbelysning, elektrisk vindrutetorkare, radio o. s. v. Viktigast är kanske extra strålkastare för belysning av bogserat jordbruksredskap och sökarkljus för militär användning av fordonet. Måhända kan en strålkastaranordning utföras och placeras så, att den blir användbar för båda ändamålen och kan då lämpligen ingå i fordonets normala utrustning.

Moderna person- och lastbilar förses regelmässigt med en ganska vidlyftig instrumentutrustning. Ur besparings-

synpunkt torde man böra noga överväga om varje särskilt sådant utrustningsföremål är oundgängligen erforderligt för biltraktorn. Å andra sidan bör instrumentplatsen förses med universella infästningsmöjligheter för olika instrument och andra utrustningsföremål. Dessa infästningsanordningar böra utföras så, att de icke erfordra ingrepp i konstruktionen för påmontering av den extra utrustningen. Alla erforderliga instrument sammanföres lämpligen med den elektriska utrustningen till den tidigare behandlade instrument-enheten, dit även manöverorganen för gasreglage och luftspjäll med fördel torde kunna förläggas.

Till den nödvändiga instrumentutrustningen hör en med vägmätare kombinerad *hastighetsmätare*. Det kan visserligen ifrågasättas, om det icke vore tillräckligt med enbart vägmätare, som ju utgör ett billigare instrument. En vägmätare kan anbringas direkt invid någon lämplig axel, medan däremot en hastighetsmätare måste anbringas lätt synlig på eller i närheten av instrumentbrädan. Emellertid anses det framför allt ur militär synpunkt nödvändigt att biltraktorn utrustas med hastighetsmätare. När fordonet användes för militärt ändamål skulle man visserligen kunna anbringa en sådan mätare, men då i regel hastighetsmätare och vägmätare äro sammanbyggda torde det vara lämpligast att normalt förse biltraktorn med ett dylikt kombinerat instrument.

I regel uttages rörelsen till en på instrumentbrädan placerad hastighetsmätare genom en böjlig axel från växellådans utgående axel eller i vissa fall från framhjulaxeln. Emellertid är en böjlig axel dyrbar och lätt utsatt för skador varjämte den i biltraktorn blir ganska svår att anbringa utan att verka hindrande. Det torde vara möjligt att

i stället uttaga rörelsen från växellådan över snäcka eller konisk växel genom en vertikal styv axel.

I samband med frågan om hastighetsmätarens drivning torde även böra beröras frågan om *vindrutetorkare*. En dylik torde vid biltraktorn ej kunna undvaras. Normala vindrutetorkare, drivna med gastryck eller elektricitet, äro dock i allmänhet i sin gängse utformning relativt otillförlitliga. Handdrivna vindrutetorkare äro enklast och tillförlitligast, men de torde å andra sidan knappast fylla anspråken på bekvämlighet. Enligt en i några fall utförd konstruktion drives vindrutetorkaren via en axel från kraftöverföringen, och en sådan anordning kan givetvis även tänkas i detta fall. Speciellt vore det arrangemanget möjligt att den axel, genom vilken den på instrumentbrädan placerade hastighetsmätaren drives, förlängdes och försågs med en enkel friktionskoppling till en excenter- eller vevanordning som drev vindrutetorkaren.

Ehuru ej oundgängligen nödvändig, är en *nivåmätare* för bränsletanken av största nytta, förutsatt att den kan konstrueras så att den är tillförlitlig, vilket ofta ej är fallet med vanligen förekommande dylika mätare. Med den förordade förläggningen av bränsletanken är en enkel anordning med ett glastäckt urtag i tankväggen tänkbar, men en bättre anordning torde vara med en flottör i tanken, vars rörelse genom en axel i tankväggen överföres till en visareanordning.

För ett fordon med fyrtaktsmotor och därför med smörjolejerpump erbjuder en *oljetryckmätare* en möjlighet att övervaka smörjsystemets funktion och utgör därigenom ett effektivt hinder för att förhindra nerkörning av motorn vid ofullständig smörjning. En oljetryckmätare eller enbart en indikeringsan-

ordning bör därför i detta fall förutses. Möjlighet föreligger vid lämplig placering att ordna en kort ledning från oljesystemet till instrumentplatsen och i så fall torde en vanlig manometer vara att föredraga.

9. Fjädring.

Fjädring är icke nödvändig, då biltraktorn användes som dragare i jordbrukets fältarbeten och den är vid vissa slag av dessa arbeten icke ens önskvärd. Med hänsyn till övriga användningsområden måste biltraktorn dock vara fjädrad. Av skäl, som tidigare anförts, torde fordonet visserligen komma att förses med gummiringar med relativt lågt tryck och stora dimensioner, som ge en viss fjädring, vilken måhända kunde anses tillräcklig vid fordonets användning som dragare eller vid bärande av last. Då fordonet användes för persontransporter och vid terrängkörning inom försvaret är emellertid en ytterligare fjädring oundgängligen nödvändig för att överhuvud taget fordonet skall kunna anses användbart för dessa ändamål. Emellertid innebär frågan om fjädringen betydande konstruktiva problem ur framför allt två synpunkter. För det första kommer fordonets last att i hög grad variera inom de olika användningsområdena. Vid användning som dragare belastas fjädrarna enbart av fordonsvikten medan belastningen blir betydande exempelvis vid bogsering av tung tvåhjulig semitrailersläpvagn. För det andra gäller i fråga om fjädringen samma utrymmesproblem som i fråga om flera andra konstruktioner på biltraktorn. Fjädrkonstruktioner med begränsade dimensioner måste därför eftersträvas och framför allt är det nödvändigt att nedfjädringen även vid stora laster hålles

inom relativt snäva gränser. Det är angeläget att nedfjädringen göres liten även ur den synpunkten, att knutarna i kraftöverföringen till hjulen icke skola utsättas för stora vinkelutslag. Detta gäller icke minst vid konstruktioner med pendelaxlar, där även den omständigheten tillkommer, att en ökad nedfjädring med större vinkelutslag hos pendelaxlarna även ger större variationer i hjulens lutning och därmed i spårvidd.

I fråga om biltraktorns belastning vid körning med semitrailer må framhål-

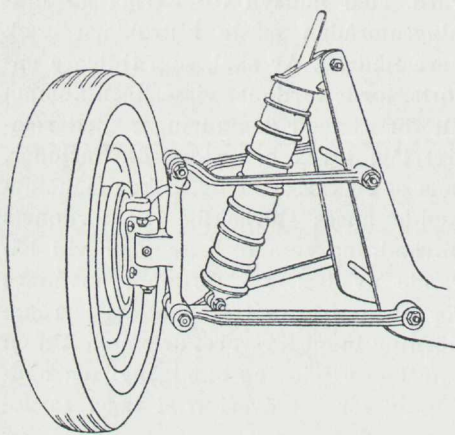


Fig. 57. Gummifjädrer.

las, att släpvagnen om möjligt bör kunna bära en last motsvarande en medelstor normal lastbils kapacitet, således två å tre ton. Detta skulle vid lika fördelning av lasten på det dragande fordonet och släpvagnens axel öka belastningen på biltraktorns bakaxel med 1—1,5 ton i jämförelse med obelastat fordon. Emellertid torde man böra förutse, att släpvagnen, exempelvis genom stort överhäng bakåt, så utföres att endast en mindre del av totallasten kommer att överföras till biltraktorn. Likaså bör man förlägga pivå-anordningen så långt fram som möjligt, så att belastningen kommer att

fördelas på biltraktorns båda axlar. Det därvid till förfogande stående utrymme är dock begränsat. Verkställda undersökningar ha emellertid visat att man på detta sätt kan nedbringa lastökningen på dragfordonets bakaxel vid användningen av släpvagn med 2 tons lastförmåga till omkring 700 kg och med 3 tons last till omkring 1 000 kg. Om biltraktorn, såsom i annat sammanhang nämnts, skulle komma att totalt väga omkring 1 500 kg, skulle — då denna vikt i viss utsträckning är ofjädrad och i övrigt på grund av placering av motor, växellåda m. m. till största delen faller på framaxeln — den sammanlagda belastningen på bakaxelns fjädersystem vid obelastat fordon uppgå till omkring 600 kg. Belastningen på vardera bakaxelfjädrern skulle därför variera mellan 300 och 650 respektive 800 kg. Det senare värdet torde vara väl högt, varför man sannolikt får begränsa släpvagnens lastkapacitet till under 3 ton. En med hänsyn härtill utförd konstruktion skulle ge en bakaxelbelastning lika stor som för en på fordonet direkt buren last av mellan 800 och 900 kg.

De tre olika fjädertyper, som kunna ifrågakomma, äro bladfjädrar, spiral-fjädrar och torsionsfjädrar. Visserligen förekomma även konstruktioner (fig. 57), där gummi ingår som fjädrande material antingen enbart eller tillsammans med stål och det torde icke vara osannolikt, att på denna väg med tiden lösningar kunna framkomma, som äro mera lämpade för här ifrågakommande ändamål än stålfjäderkonstruktioner. Tekniken torde dock på detta område knappast ha vare sig konstruktivt eller materialtekniskt hunnit så långt, att dylika konstruktioner kunna på nuvarande stadium ifrågasättas för biltraktorn. Fördelarna skulle emellertid bestå i att konstruktionerna kunde göras mera

kompakta och att fjädrarna finge stor egendämpning.

Bladfjädrarna utgöra för närvarande den på motorfordon i allmänhet mest använda konstruktionen, men de fordra stor plats. Utförda som konventionella halvelliptiska fjädrar i fordonets längdriktning ha de obetydlig sidostyvhet, varför särskilda konstruktioner för sådant ändamål erfordras. För framaxeln äro de uteslutna av utrymmesskäl. För bakaxeln äro de svåra att använda på grund av det fordrade stora utrymmet i längdled, som skulle försvåra anbringandet av sittplatser i bakkarossen. Visserligen skulle man kunna använda tvärställda bladfjädrar, som icke sällan förekomma, men även dessa skulle svårligen kunna utföras så att de ej inkräktade på den plats, som står till förfogande framtill för kylare, motor m. m. och baktill för karosseri.

Konsolfjädrar fordra mindre utrymme och ha dessutom en högre sidostabilitet, ehuru måhända ej tillräcklig för de vid biltraktorn särskilt vid terrängkörning förekommande påfrestningarna. Användas dylika fjädrar vid framhjulena måste de placeras diagonalt, vilket å andra sidan medför, att de nödvändiga kraftiga infästningsanordningarna bli svåra att anbringa, då de komma att ligga inom det utrymme, som upptages av motoraggregatet.

En för biltraktorn tänkbar konstruktion med användning av bladfjädrar har undersökts i samband med en konventionell anordning för kraftöverföring med kardanaxel (fig. 49). Konstruktionen blir emellertid mycket klumpig. Likaså har för framaxeln vid den speciella konstruktionen för kraftöverföringen, som tidigare berörts (fig. 48), bladfjädrar använts.

Spiralfjädrar ge en betydligt mera kompakt konstruktion och äro lätta att anpassa till de olika anordningar, som

kunna ifrågakomma för biltraktorns stomme och kraftöverföring. Ehuru på motorfordon icke så vanliga som bladfjädrar användas de dock av en hel del bitillverkare. De synas också vinna ökad användning framför allt inom den europeiska bilindustrin. De ha där använts såväl på speciellt snabba eller lyxbetonade personbilar som på mycket tunga lastfordon. Den före kriget konstruerade tyska LKW-lastbilen var således försedd med spiralfjädrar och dubbla svängarmar av den tidigare beskrivna typen (fig. 44). Denna konstruktion ger en föga platskrävande uppbyggnad och skulle även kunna ge möjlighet till införande av enkla anordningar för urkoppling av fjädringen vid vissa jordbruksarbeten. Den lilla svenska personbilen Volvo PV 444 har även spiralfjädrar för samtliga fyra hjul.

Torsionsfjädrar äro fördelaktiga emedan de ha full styvhet såväl i längd- som tvärriktning samt genom lämplig förläggning av stavfjädern kunna anpassas till olika konstruktioner. Speciellt lätt låta de sig anpassas till konstruktioner med svängarmar. Emellertid äro de åtminstone för närvarande dyra i tillverkning, vartill kommer att de intill den senaste tiden endast i enstaka fall ha använts på bilar. Dock har den hittills endast som prototyp tillverkade svenska personbilen SAAB 92 torsionsfjädring. Likaså ha torsionsfjädrar kommit till användning i vissa specialfordon, exempelvis stridsvagnar. Den svenska 22 tons stridsvagnen är sålunda försedd med dylika. Tillverkningstekniskt torde svensk industri på detta område icke stå tillbaka för utländsk. Det är även möjligt att man på den väg, som under senaste tid beträffs, med torsionsfjädrar med gummförbindelse emellan en axel och ett kring denna anbragt rör, kan komma till lämpliga lösningar, men utvecklingen

på detta område är knappast mera än påbörjad. Om man därför åtminstone för närvarande måste bortse från möjligheten att i biltraktorn kunna använda torsionsfjädrar liksom de tidigare omnämnda gummifjädrarna återstår således såsom lämpligaste fjäderkonstruktion en anordning med spiralfjädrar.

Som ovan nämnts innebära de inom biltraktorns olika användningsområden varierande belastningarna vissa problem. Det synes därför vara nödvändigt att konstruera fjädrarna så, att fjäderkaraktistiken, d. v. s. förhållandet mellan deformation och fjäderbelastning, icke blir rätlinjig utan minskar vid ökad belastning. Vid tyngre laster bör med andra ord fjädningen vara hår-

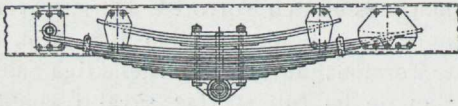


Fig. 58. Bladfjäder med tillsatsfjäder.

dare än vid lättare laster. Vid mindre laster, exempelvis vid persontransporter, bör fjädningen vara mjuk utan att därför nedfjädringen vid tyngre laster blir för stor. En dylik progressiv fjädning kan ernås på olika sätt. Vid bladfjädrar är den vanligaste anordningen att den normala fjädern kombineras med en extra fjäder, som träder i funktion först när den förra nedfjädrat ett visst stycke (fig. 58). Ett liknande arrangemang kan givetvis också användas vid spiralfjädrar och därvid enklast så att fjädrarna placeras koncentriskt. Emellertid är det vid en spiralfjäder möjligt att ernå progressiv fjädning med användning av endast en fjäder, som därvid utföres konisk och med varierande stigning på spiralen.

Vid användning av bladfjädrar skulle möjligen särskild anordning för dämpning av fjäddrörelserna kunna und-

varas, då bladfjädrarna på grund av friktionen mellan bladen ha en viss egendämpning. Med hänsyn till biltraktorns användning för personbefordran och terrängkörning torde dock något slag av stötdämpare i varje fall erfordras. Vid användning av spiralfjädrar bli stötdämpare oundgängligen nödvändiga. Den enklaste formen av stötdämpare, friktionsstötdämpare, är säkerligen den billigaste, men den kan icke betraktas som helt tillförlitlig. Den användes tidigare mycket i bilar men förekommer nu i allmänhet endast i enklare sådana fordon eller i kombination med andra konstruktioner. Vid användning av konstruktioner med svängarmar skulle vid lämplig utformning dock friktionsstötdämpare kunna anpassas på ett smidigt sätt. Ett dylikt utförande har också tillämpats vid den tidigare nämnda under utredningsarbetet diskuterade konstruktionen med två parallella kraftöverföringsaxlar och svängarmar (fig. 48).

Vid spiralfjädrar skulle för dämpningen en kombination med gummi vara en möjlig lösning, närmast genom att spiralfjädern ingötes i en cylinder eller hålcyylinder av gummi. Sådana konstruktioner ha också utförts, men man saknar ännu större erfarenhet därav. Anordningen med ingjutning av en spiralfjäders ändar har emellertid även tidigare kommit till användning och visar att konstruktionen är genomförbar. Om man kunde använda en dylik anordning med hel ingjutning, skulle flera problem lösas, bland annat den progressiva fjädningen, inkapslingen och dämpningen.

Den inom bilindustrin dominerande stötdämparekonstruktionen är den hydrauliska. Icke minst vid användning av spiralfjädrar, där stötdämparen lämpligen kan förläggas i spiralens centrum (fig. 59), innebär konstruktionen bety-

dande fördelar såväl med hänsyn till anpassbarheten till det begränsade utrymmet i biltraktorn som till funktionen. Slutligen bör framhållas, att an-

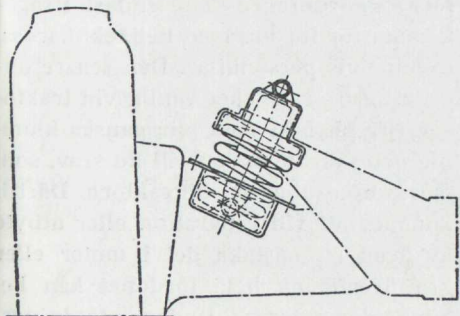


Fig. 59. Fjäderhus med spiralfjäder och stötdämpare.

ordningar för att begränsa fjädrerörelsen vid överbelastning böra förutses i form av elastiska buffertar e. dyl.

10. Hjul.

De relativt grova gummiringarna och de omfattande konstruktionerna för hjuldrift och bromsanordningar medföra att — trots den stora vtre hjuldiametern — utrymmet innanför däckets blir helt taget i anspråk framför allt vid framhjulen men vid användning av hjulväxlar även vid bakhjulen. Hjulstommen måste därför få en sådan utformning att den knappast kan utföras på annat sätt än som hel skiva, möjligen försedd med ett antal hål. Den måste därvid utföras med relativt kraftig kupning, vilket även är önskvärt för att få en viss fjädring. Denna kupning bör göras så stor att den variation i spårvidd, som i annat sammanhang angivits, genom vändning av hjulen får en lämplig storlek. Fastsättningen på hjulaxeln bör utföras så, att monteringen av hjulet underlättas. En lämplig anordning torde vara att förse hjulnaven med fasta bultar och ej avskruv-

bara muttrar i förening med avlånga hål. För speciella fältarbeten bör även förutses möjligheten att utbyta hjulen mot järnhjul. Fästnanordningar för slirskydd och dylikt liksom för tillsatsvikter på hjulen böra också finnas.

Fälgarnas utförande är i viss utsträckning standardiserat. I huvudsak förekomma två typkonstruktioner (fig. 60), varav den ena, drop-center-typen, tidigare var den på motorfordon utslutande använda och numera är den på personbilar vanligen förekommande och den andra, den s. k. flat-base-typen, numera i allt större utsträckning användes för tyngre ändamål. Den förra behöver icke demonteras vid däckets avtagande, medan vid den senare en låsring därvid måste borttagas. Vid den senare konstruktionen blir utrymmet för broms och kraftöverföringskonstruktionerna dessutom större. Den måste även i övrigt anses lämpligare för de relativt svåra förhållanden, under vilka biltraktorn kommer att arbeta.

Som i annat sammanhang nämnts är — utöver hjuldiameter och hjulbredd — även slitbanans utformning av betydelse för den dragkraft fordonet kan prestera. Även däckets konstruktion i övrigt måste ägnas särskild uppmärksamhet. Om däckets yta endast utföres med tanke på dragförmågan och således för ses med kraftiga, i huvudsak tvärgående nabbar, kommer det emellertid att vara mindre lämpat för exempelvis personbefordran på väg. Då det för närvarande finnes ett mycket stort antal utföringsformer i marknaden, synes det

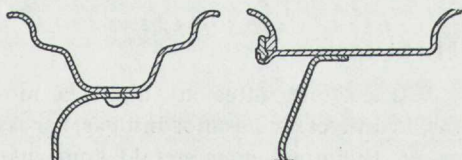


Fig. 60. Fälgtyper:
t. v. Drop-center-typ
t. h. Flat-base-typ

vara bäst att genom prov försöka utröna den lämpligaste formen och förläggningen av nabbarna med hänsyn till biltraktorns olika användningsområden. För närvarande torde man emellertid kunna utgå ifrån, att någon konstruktion av liknande slag som de s. k. terrängdäcken innebär en acceptabel lösning.

Lågtrycksringar, vilka här böra användas ur dragkraftsynpunkt, äro också fördelaktigast ur fjädringssynpunkt vid transport av personer och lättare last. Dessa ringars belastningsförmåga blir dock icke tillräcklig för vissa användningar av biltraktorn som lastfordon. Under de förutsättningar, som ovan i annat sammanhang angivits, skulle därvid den största belastningen på vartdera bakhjulet kunna uppskattas till ungefär 700 kg. Det torde emellertid icke vålla några svårigheter att utan alltför omständliga anordningar för sådana körningar höja ringtrycket i erforderlig grad.

För att öka dragkraften hos traktorer och liknande motorfordon har man jämsides med att på fordonet eller dess hjul anbringa särskilda vikter numera börjat använda metoden att delvis fylla ringarna med en vätska. Emellertid torde biltraktorn kunna konstrueras så att tillräcklig dragkraft erhålles för alla normala ändamål och att en ökning av vikten endast undantagsvis behöver ifrågakomma. Därvid torde sannolikt utbyte av hjulen mot järnhjul eller anbringande av tillsatsvikter vara bekvämare.

11. Stomme.

I fråga om sättet att uppbära motor, kraftöverföringsanordningar, kaross m. m. tillämpas en mångfald konstruktioner. Den ena ytterligheten innebär, att överbyggnaden (karossen), kon-

strueras självbärande och den andra att motoraggregat och kraftöverföringsanordningar så utföras, att de tillsammans bilda en bärande stomme. Den förra anordningen kan endast ifrågakomma för fordon med heltäckt kaross, exempelvis personbilar. Den senare anordningen är mycket vanlig vid traktorer (jfr pl. I b) men blir ganska klumpig och svårangepassbar till de krav, som måste uppställas på biltraktorn. Därtill kommer att vid reparation eller utbyte av även en enstaka del i motor eller kraftöverföring hela fordonet kan behöva demonteras. Under utredningsarbetets gång ha vi emellertid skisserat en anordning med kraftöverföringsystemet som bärande stomme, dock närmast för konstruktionsalternativet med två parallella kraftöverföringsaxlar (fig. 48).

Den alltjämt konventionella konstruktionen för person- och lastbilar innefattar ett särskilt bärande *chassi*, på vilket motor, växellåda, kaross etc. uppbygges. För biltraktorn synes också detta vara den enda acceptabla lösningen framför allt med hänsyn till anpassbarheten till olika tillsatskarosser. Ett dylikt *chassi* konstrueras vanligen som två i huvudsak parallella rambalkar med i regel U-formig sektion. Numera förekomma emellertid i allt större utsträckning konstruktioner med en centralt placerad rörformig balk, exempelvis i vissa engelska och tjeckoslovakiska bilkonstruktioner. På en del europeiska bilar förekomma även konstruktioner, där chassiet utformas i huvudsak som en helpressad platta.

För biltraktorn synes chassiformen med rambalkar vara den lämpligaste. Den torde sålunda bäst tillgodose kravet på erforderlig styvhet för de vid olika användningssätt varierande belastningsfallen. Även i fråga om chassikonstruktionen uppstå emellertid ut-

rymmesproblem, framför allt därför att konstruktionen icke för mycket bör inkräkta på utrymmet i fordonets bakre del och på grund av det smala utrymmet mellan framhjulen. Dubbla rambalkar i U-form, förlagda på ett litet avstånd från varandra, synas smidigt kunna anpassas till övriga konstruktioner. Med de laster, som ifrågakomma, behöver den knappast få större höjd än omkring 15—18 cm, vilken höjd kan godtagas även med hänsyn till påbygg-

med styva axlar (fig. 49) men låter sig väl göra vid svängarmskonstruktioner. För uppbärande av fjädrar, kaross etc. förses ramkonstruktionen med tvärstycken, varjämte balkarna sinsemellan förstysas med erforderliga tvärstag. Tvärstyckena för uppbärande av fjädrarna måste för att anpassas till konstruktionen i övrigt bli relativt komplicerade och torde knappast kunna utföras på annat sätt än genom pressning. För att minska verktygskostna-

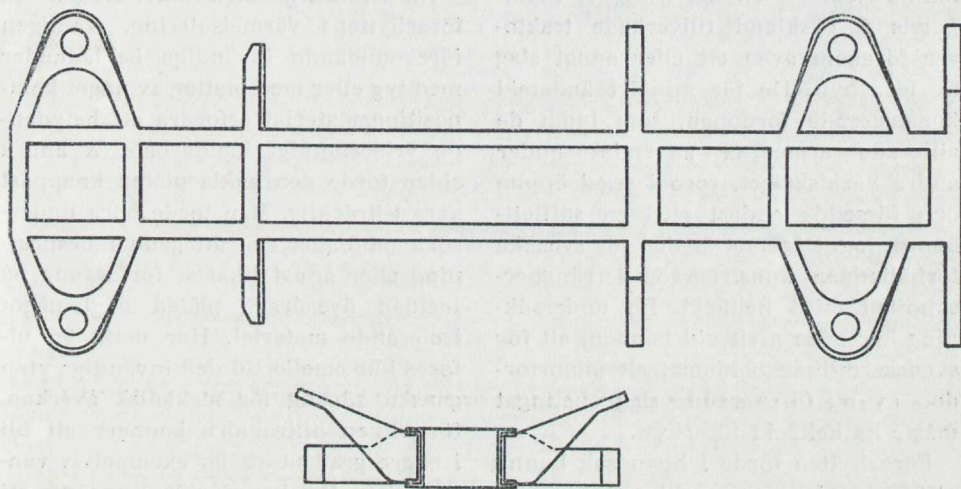


Fig. 61. Ramkonstruktion för biltraktorn.

nadsmöjligheterna. Å andra sidan får höjden ej vara för liten, emedan balkarna skola genombrytas, bland annat, vid konstruktion med svängaxlar för kraftöverföringsaxlarna till hjulen. Balkhöjden måste också möjliggöra infästning av lager o. d. för svängarmarna.

Rambalkar utföras i regel med en oregelbunden kontur för att anpassas till det till förfogande stående utrymmet. De måste sålunda pressas och bliva på grund av sin storlek därför relativt dyrbara att tillverka. En enklare utformning av balkarna med konstant sektion är därför önskvärd. Detta blir knappast möjligt vid konstruktion

den böra de om möjligt göras lika. Tvärstyckena för uppbärande av förarhytt och kaross torde däremot kunna göras som raka balkar. En på detta sätt utförd ram får en relativt enkel form (fig. 61).

Biltraktorn bör för olika användningar kunna förses med påbyggnader, karosser etc. Ramkonstruktionen måste därför förses med infästningsanordningar för bakkaross, draganordning baktill och helst även framtill samt fästnanordningar för olika hjälpmaskiner och redskap.

Med hänsyn till våra klimatiska förhållanden torde inom samtliga bil-

traktorns användningsområden heltäckat *förrarhytt* vara nödvändig. Avsaknaden av dylik har visat sig såväl på jordbrukstraktorer som på militära fordon av utländsk tillverkning vara en betydande brist. Traktorer ha också i viss utsträckning börjat förses med intäckningar av förrarplatsen, ofta av provisorisk karaktär eller hantverksmässigt tillverkade. På senare tid ha även fabrikstillverkade konstruktioner för olika fordonsmodeller kommit i marknaden. På en del tidigare, exempelvis i Tyskland tillverkade traktorer förekom även ett eller annat slag av förrarhytt. De för militärt ändamål konstruerade fordonen, som inom de allierade arméerna användes under andra världskriget, voro i regel öppna och försedda endast med en sufflettanordning. Däremot är den för svenska förhållanden konstruerade terrängpersonbilen m/43 heltäckat. En undersökning har även givit vid handen, att för svenskt militärt ändamål ett motorfordon av nu förevarande slag obetingat måste ha heltäckat förrarhytt.

Förrarhytten torde i huvudsak kunna utföras på konventionellt sätt av pressad plåt i lämpliga hopsvetsade enheter. Baksida och tak böra vara borttagbara, baksidan för att möjliggöra avslutning till en täckt bakkaross samt för användning av olika baksidor eller med öppen baksida vid körning i fältarbeten, taket för att vid militär användning möjliggöra anpassning av särskilt tak med öppning för flygspaning eller med en lös intäckning av väv, som lätt kan skjutas åt sidan. Förrarhytten bör givetvis förses med dörrar, vilka ur såväl militär synpunkt som med hänsyn till användningen som dragare i jordbruket böra upphängas vid framsidan. Med hänsyn till den sistnämnda användningen böra de även lätt kunna avlyftas.

Såväl i fråga om förrarhytten som om övriga plåtdetaljer i överbyggnaden gäller att särskild omsorg bör nedläggas på att nedbringa antalet olika former av pressade större plåtdetaljer. Visserligen förutsättes biltraktorn komma att tillverkas i ej obetydliga serier, men då det är frågan om plåtpressning med större dimensioner bli verktygskostnaderna dock betydande. Sålunda böra exempelvis dörrarna om möjligt göras identiska.

Ett särskilt problem utgör frågan om förrarhyttens värmeisolering. Vanligen förekommande invändiga beklädnader med tyg eller med plattor av något kompositionsmaterial erfordra ett betydande yrkeskunnigt handarbete. Å andra sidan torde den enkla plåten knappast vara tillräcklig. Man torde böra undersöka möjligheterna att genom besprutning eller annat likartat förfarande på insidan överdraga plåten med något isolerande material. Hur detta än utföres blir emellertid den invändiga ytan ganska känslig för mekanisk åverkan, för vilken biltraktorn kommer att bli i högre grad utsatt än exempelvis vanliga bilar. Det kan därför övervägas att tillverka förrarhytten av dubbel plåt, eventuellt med mellanliggande isolering. I varje fall torde dörrarna på grund av kraven på hållfasthet böra utföras på detta sätt. Då bakvägg och tak förutsättas löstagbara och därför äro möjliga att konstruera med hänsyn till de speciella behoven, bli måhända de återstående ytorna så begränsade att de kunna lämnas utan särskild isolering eller täckas med färdigpressade eller formbara plattor av lämpligt isoleringsmaterial med påsatt ytbeklädnad.

Förrarhytten bör i sin helhet om möjligt utföras som en enhet så att den, inklusive golv, kan levereras färdig för påmontering på ramen. Den bör å ena sidan vara så bred att gott utrymme

beredes för två sittplatser, men å andra sidan för att underlätta framkomligheten i terräng icke skjuta nämnvärt över hjulen. Ett totalmått på omkring 1,60 m torde vara lämpligt. Den bör icke heller göras högre än oundgängligen nödvändigt. Med lämplig konstruktion torde fordonets totala höjd icke behöva överstiga 1,90 m, varvid ändock en tillräcklig fri höjd över sits bör kunna erhållas. Förarhytten bör vidare utföras så att baksidan får formen av en ram med minsta möjliga bredd för att vid användning av bakkaross för persontransport icke hindra passagen till baksätet. Baksidan bör förses med anordningar för att snabbt och lätt såväl olika baksidor som täckta bakkarosser skola kunna anbringas.

Frågan om *ytbehandling* av förarhytten liksom av övriga delar av karossen utgör ett särskilt problem. För bilar är den normala ytbehandlingen lackering genom besprutning och senare ugsbehandling, vilket ger en högglansig yta. Denna behandling är emellertid med hänsyn till biltraktorns användning väl ömtålig och dessutom mycket svår att reparera vid skador utan tillgång till omfattande reparationsutrustning. För militärt ändamål förses motorfordon med s. k. camouflagemålning, vilken i allmänhet pålägges genom sprutning i kallt tillstånd och detta även om fordonet tidigare har en lackerad yta. Ur militär synpunkt torde det således vara ganska likgiltigt vilken ytbehandling som väljes. Emellertid bör även uppmärksamhet ägnas åt frågan om tillräckligt rostskydd och det kan därför diskuteras om icke — oavsett den slutgiltiga ytbehandlingen — en särskild underbehandling för rostskydd erfordras. En effektiv rostskyddsbehandling utgöres emellertid av på olika sätt anbragta metalliska överdrag, exempelvis zink. Sådant överdrag kan anbringas

antingen på elektrolytisk väg eller genom överdragnings med smält metall, det senare tidigare vanligen genom nedsänkning i metallbad men numera ofta genom påsprutning av metallen i smält tillstånd. I synnerhet den galvaniska metoden ger vid riktigt utförande ett mycket gott rostskydd och överdraget är dessutom relativt okänsligt för mekanisk påverkan. Det torde kunna ifrågasättas, om icke en galvaniserad yta skulle kunna godtagas även utan vidare behandling. Visserligen torde en dylik ytbehandling på ett motorfordon vara relativt ovanlig, men överdrag med aluminiumpulverfärger förekommer stundom. Vissa nyare metoder, vilka möjliggöra en galvanisering med en viss färgton hos ytan, kunna också ifrågakomma. En fördel med ett dylikt metallöverdrag är även att rengöring av fordonet, då detta t. ex. efter att ha gått i fältarbete skall användas för personbefordran, enbart och utan att ytbehandlingen skadas kan ske med borste och vatten eller genom vattenbesprutning.

Förarhytten måste givetvis förses med erforderliga *glas* såväl framåt för vindruta som vid sidorna i dörrarna och i den löstagbara baksidan. Vindrutan torde kunna göras fast, medan däremot glaset i dörrarna på ett eller annat sätt måste göras öppningsbara främst ur ventilationssynpunkt. De anordningar, som normalt användas för rörliga glas i karosseridörrar, exempelvis upp- och nedskjutbara glas, äro dock i allmänhet relativt otillförlitliga och känsliga för ovarsam behandling. Då dylika anordningar konstrueras mera robusta och tillförlitliga, bli de i allmänhet dyrbara. I detta fall torde det vara tillräckligt att på ett eller annat sätt göra glaset vridbara och lämpligen så att de vridas kring en vertikal axel icke vid glaset ena sida utan ett stycke in på glaset. Då glasarbete bör undvikas

vid monteringsarbetet böra glasen om möjligt anbringas färdiga i ramar av exempelvis U-profil, som skruvas på karosseriplåten i färdigborrade hål. Glaset såväl i vindruta och dörrar som på andra ställen i fordonet bör ej minst med hänsyn till biltraktorns användning inom försvaret vara splitterfritt, såsom numera normalt är fallet.

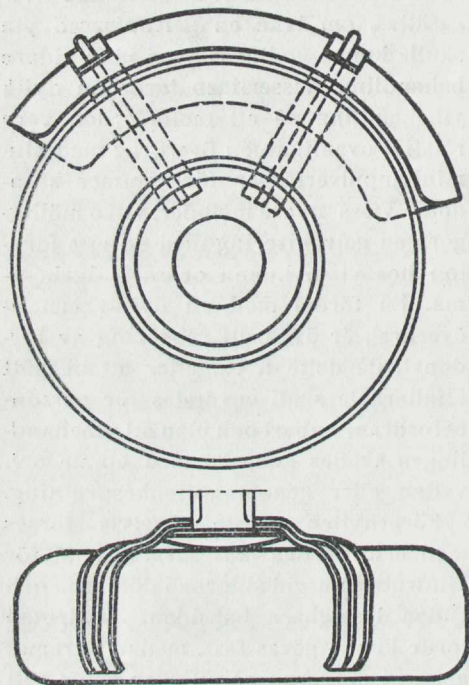


Fig. 62. Stänkskärm anbragt på hjulaxelkåpan.

Förarhytten bör inrymma två *sittplatser*, vilka bland annat med hänsyn till användningen av bakkaross böra vara fällbara för att medge fri passage till bakkarossen. Den lämpligaste lösningen torde därvid vara att göra dem uppfällbara mot förarhyttens mitt över växellådan. För flertalet användningsområden måste sitsarna vara försedda med mjuk beklädnad och särskild uppmärksamhet bör därför ägnas åt att göra denna så föga ömtålig som möjligt. Läder eller liknande material kan när-

mast komma i fråga. Med hänsyn till vissa användningsområden bör klädseln om möjligt göras lätt löstagbar och utbyttbar.

På grund av framhjulens stora vridningsvinklar komma *stänkskärmarna* på framhjulen att få en ovanligt stor överkragning och de bli därför mycket utsatta och ömtåliga för stötar. I vissa fall, exempelvis vid jordbrukets fältarbeten, äro stänkskärmarna till nackdel bl. a. därför att de förhindra fri sikt till marken omedelbart framför hjulen. Vid persontransporter och annan körning på väg äro stänkskärmarna emellertid nödvändiga. Det torde därför vara lämpligt att göra stänkskärmarna lätt avtagbara. Härigenom ges också möjlighet att aptera stänkskärmarna på framhjulen, närmast genom att fästa dem vid de kåpor, som omgiva drivanordningarna. Då de härigenom följa hjulens vridning kunna de göras smala och kunna därför också lättare utföras med förstärkningar o. d. så att de få tillräcklig motståndskraft. Stänkskärmarna komma härigenom att endast obetydligt inskränka sikten framåt. Ett dylikt arrangemang är icke helt okänt utan har bland annat kommit till användning på militära specialfordon (fig. 62) och under senaste tid även på en personbil av lyxkaraktär, den amerikanska Tucker-Torpedo. Man kan också tänka sig, att använda olika typer av stänkskärmarna för exempelvis persontransport och för påfrestande terrängkörning.

Motorhuven bör om möjligt tillverkas i ett stycke och utformas så, att den blir styv. Om den utföres i flera delar och med ett flertal ledanordningar ger detta lätt anledning till att de olika delarna skaka loss från varandra. Om den utföres av plana plåtar, bli dessa också vid ovarsam behandling lätt tillbucklade eller på annat sätt skadade.

Motorhuven bör vidare vara lätt uppfällbar så att motorn i största möjliga utsträckning kan friläggas och göras åtkomlig. Den på bilar tidigare vanligen förekommande anordningen, varvid motorhuven är ledad utefter mittlinjen och öppningsbar från båda sidorna torde därför icke vara lämplig. Likaså har den numera allt vanligare anordningen med en framifrån uppfällbar motorhuv visat sig ha den nackdelen att den vid mindre omsorgsfull låsning samt körning i relativt hög fart kan kastas upp mot vindrutan. Det kan därför ifrågasättas om icke motorhuven i stället borde förses med gångjärn framtill och således göras fällbar bakifrån och framåt. Med en sådan anordning kunna också antalet låspunkter möjligen begränsas till två. Huven bör härvid också kunna göras helt avtagbar.

12. Sammanfattning av konstruktionen.

Nu utförd undersökning rörande möjligheterna att med utgångspunkt från de uppställda kraven i detalj lösa de olika konstruktionsproblemen har såsom tidigare anförts icke kunnat resultera i definitiva förslag. I många fall ha olika alternativa lösningar ansetts tänkbara och därtill kommer att — även där en viss principlösning ansetts böra förordas — möjlighet icke förelagat att i detalj föra fram konstruktionsarbetet till färdiga lösningar och definitiva dimensioner. Detta har icke heller ansetts lämpligt på utredningens nuvarande stadium. Emellertid är det svårt att på grundval enbart av den konstruktiva utredningen bedöma biltraktorns prestanda, utseende, användbarhet m. m. För den fortsatta utredningen i dessa hänseenden liksom för bedömandet av tillverknings- och kost-

nadsfrågor har det därför ansetts önskvärt att — närmast i form av konstruktionsskisser — göra en sammanställning över en för närvarande tänkbar totallösning av konstruktionsproblemet (fig. 63—67). Det bör emellertid framhållas, att denna sammanställning endast bör betraktas som ett av de tänkbara alternativen. Andra lösningar torde emellertid icke i så hög grad skilja sig ifrån en lösning efter de sålunda skisserade linjerna, att icke den sistnämnda kan läggas till grund för en preliminär

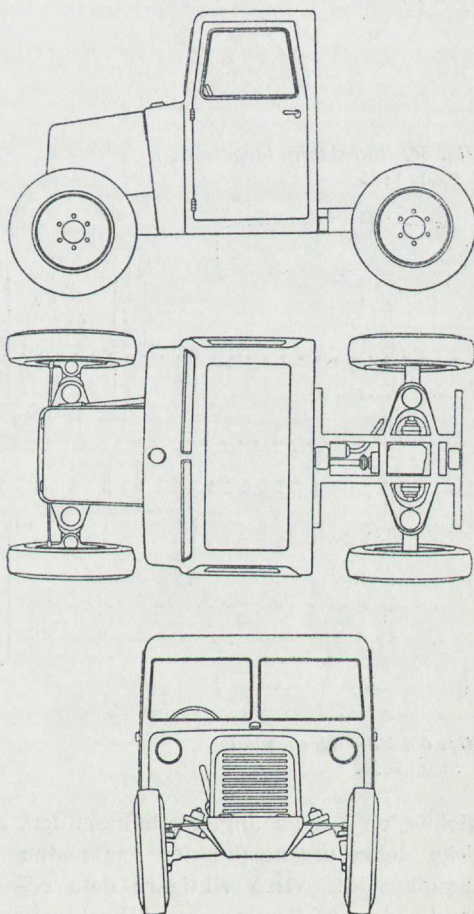


Fig. 63. Biltraktorn sedd från sidan, uppifrån och framifrån.

Skala 1:50

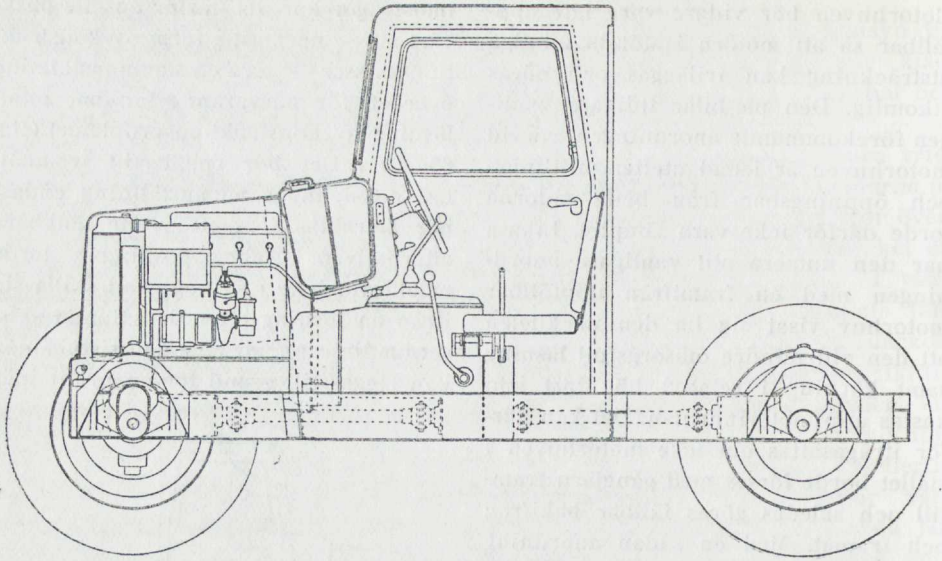


Fig. 64. Biltraktorn, längdsektion.
Skala 1 : 25

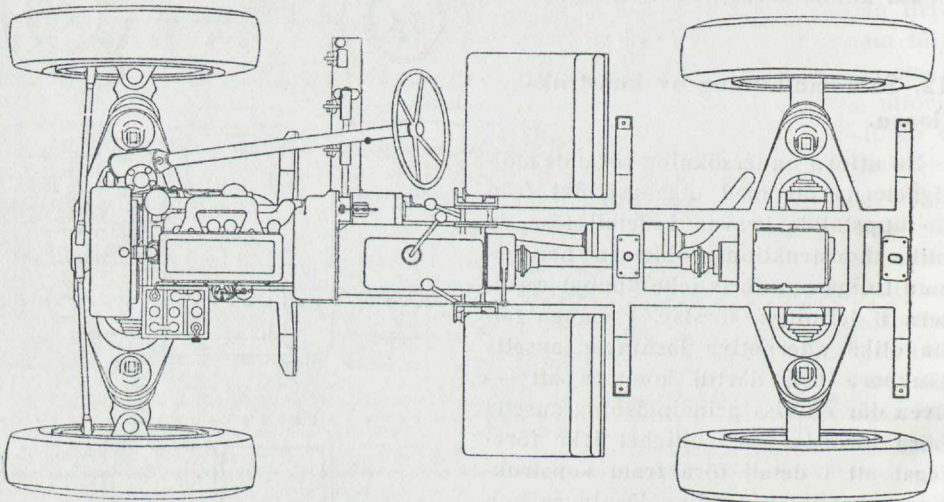


Fig. 65. Biltraktorn, plan.
Skala 1 : 25.

diskussion i ovan angivna hänseenden. Från dessa utgångspunkter har nedan sammanställts vissa viktigare data rörande denna lösning av biltraktorn. Uppställningen har därvid gjorts på det sätt, som är vanligt i fråga om kataloguppgifter rörande i handeln fö-

rekommende motorfordon. Sifferuppgifterna i fråga om vikt, prestanda o. d. måste emellertid tagas med viss reservation eftersom de vila på antaganden, som dock äro baserade på erfarenhets-siffror från förefintliga konstruktioner.

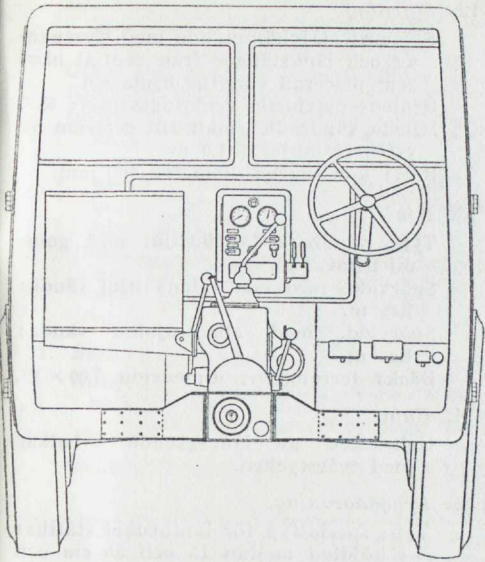


Fig. 66. Biltraktorn, tvärsektion.
Skala 1 : 25.

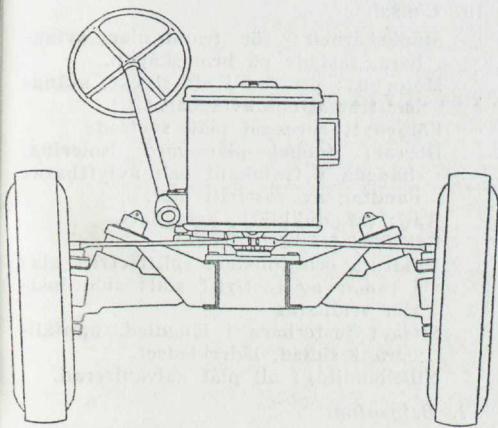


Fig. 67. Biltraktorn, frontvy.
Skala 1 : 25.

1. Huvuddimensioner.

Hjulbas: 2,25 m.
Spårvidd: 1,35 m.
Total längd: 3,03 m (utan bakkaross).
Största bredd (med stänkskärmar): 1,65 m.
Största bredd (utan stänkskärmar): 1,55 m.
Största höjd (obelastad): 1,80 m (till förarhyttens tak).
Frigånghöjd (obelastad): 0,35 m.
Vikt: ca 1 500 kg.

2. Motor.

Typ: fyrtakts förgasarmotor.
Utförande: fyrcylindrig, rak blockmotor.
Ventiler: toppventiler med vipparmar och stöstångar.
Transmission: kuggväxel för kamaxel och generator.
Smörjsystem: trycksmörjning med kugghjulspump, fjäderbelastad reduceringsventil.
Total cylinderdiameter: 80 mm.
Slaglängd: 100 mm.
Cylindervolym: 2,0 l.
Varvtal: med regulator 1 700 v/min.
maximalt: 2 800 v/min.
Effekt på motoraxeln: 24 hk vid 1 700 v/min (kontinuerlig effekt) 42 hk vid 2 800 v/min.
Bränsle: bensin.
Förgasare: standardtyp med bränslerenare.
Varvtalsreglering: fjäderbelastad, inställbar centrifugalregulator hopbyggd med förgasaren och driven från kamaxeln.
Reglering: fot- och handgas samt luftspjäll.
Luftfilter: kombinerat cyklon-oljefilter.
Tank: svetsad; rymd 60 l.

3. Kylning.

System: vattenkylning med fläkt, pump och termostat.
Kylare: vattenrörs kylare.
Kylvattenpump: centrifugalpump på fläktaxeln.
Transmission: fläkt och pump på gemensam axel med kilremsdrift från motoraxeln.

4. Ljuddämpare.

Gnistsläckare tillika ljuddämpare, utblåsning åt sidan framför bakhjulet.

5. Tändningssystem.

Typ: batteritändning.
Generator: driven från fläktremmen.
Strömfördelare: hopbyggd med spole och driven genom snäcka från motoraxeln.
Batteri: 6 volts trecelligt blyackumulatorbatteri, anbringat på vänstra sidan av motorblocket.

6. Självstart.

Startmotor med förskjutbart drev och kuggkrans på svänghjulet. Mekanisk inkoppling av drevet med tryckknapp, som samtidigt sluter strömmen.

7. Koppling.

Enlamellkoppling, pedalmanövrerad.

8. Växellåda.

Typ: konventionell, med fem hastigheter framåt samt back, reduktionsväxel till utgående axlarna samt kraftuttag från mellanaxeln. Spiralskurna hjul för högsta växeln och reduktionsväxeln.

Hastigheter:

	vid 1700 v/min hos motorn	vid 2800 v/min hos motorn
1:an	3,5 km/tim.	—
2:an	5,5 »	—
3:an	8,0 »	13,0 km/tim.
4:an	16,0 »	26,0 »
5:an	29,0 »	48,0 »
back	3,0 »	—

Kopplingsanordning: 4:de växeln synkroniserad; övriga med förskjutbara hjul; framhjulsdriften och kraftuttagsaxeln med klokopplingar.

Manöverorgan: för växellåda kulissstyrning, spak med kulle och blockering av backen; för framhjulsdrift och kraftuttag separata spakar.

9. Kraftöverföring.

Fyrhjulsdrivning: framhjulsdriften urkopplingsbar.

Differentialer: fasta i ramen med extra cylindrisk växel.

Axlar: pendelaxlar; varje drivaxel med en universalknut.

Framhjulsdrift: ledkonstruktion av dubbla knutar med fettsmorda lager, dammtätt skyddad med gummikåpa.

10. Bromsar.

Dubbelt bromssystem: centralbroms och hjulbromsar.

Centralbroms: bromstrumma på växellådans huvudaxel med utvändigt bromsband manövrerad med handspak, rörlig i tvärled.

Bromstrumma: diameter 165 mm, bredd 80 mm.

Hjulbromsar: hydrauliska fyrhjulsbromsar manövrerade med pedal och mastercylinder.

Bromstyp: invändigt expanderande.

Bromstrummor: diameter 330 mm, bredd 50 mm.

11. Fjädring.

System: samtliga hjul individuellt fjädrade på pendelaxlar.

Fjädrar: spiralfjädrar med progressiv fjädring.

Stötdämpare: hydrauliska av teleskop-typ, dubbelverkande, inbyggda i fjäderhuset.

12. Styrning.

System: självhämmande med styrsnäcka och länkstänger från central hävarm placerad framför hjulaxeln.

Hjulens maximala vridningsvinkel: 45°. Minsta vändradie (mätt till centrum av yttre framhjul): 4,0 m.

Ratt: konstharts, diameter 400 mm.

13. Hjul.

Typ: vändbara tallrikshjul med gummiringar.

Spårvidd, med ena sidans hjul vända: 1,45 m.

Spårvidd, med alla hjulen vända: 1,55 m.

Däck: terrängtyp; dimension 7,00 × 19.

14. Ram.

Helsvetsad av längsgående U-balkar med tvärstycken.

15. Draganordning.

Typ: specialtyp för lantbruket ställbar i höjddled mellan 15 och 35 cm och i sidled 30 cm eller alternativt av kultyp enligt svensk standard eller dragkrok av militärtyp.

Maximal dragkraft: 1200 kg.

16. Chassi.

Stänkskärmar: för framhjulens avtagbara, fästade på bromskåpan.

Motorhuv: pressad i ett stycke, svängbar framåt och avtagbar.

Förarhytt: pressad plåt, svetsad.

Dörrar: dubbel plåt med isolering, hängda i framkant och avlyftbara; handtag av rostfritt stål.

Tak: trä, dukklätt; avtagbart.

Baksida: trä, avtagbar.

Vindruta och fönster: splitterfritt glas i ramar av rostfritt stål; sidofönstren vridbara.

Sitsar: justerbara i längdled, uppfällbara i sidled, läderklädsel.

Ytbehandling: all plåt galvaniserad.

17. Belysning.

Dubbla strålkastare, infällda i förarhyttens framsida, samt bakbelysning. Extra anslutningar för handlampa, sökarljus etc.

18. Signalanordning.

Elektrisk, av standardtyp, placerad under motorhuv.

19. Körriktningsvisare.

Fasta lampor placerade på som avvisare utformade hållare.

20. Instrumentering.

Nivåmätare: mekanisk med flottör, direkt verkande på instrumentets visarsaxel.

Hastighetsmätare: kombinerad hastighetsmätare och vägmätare, driven från växellådan.

Oljetryckkontroll: manometer.

Laddningskontroll: signallampa.

Instrumentbräda: nivåmätare, hastighetsmätare, oljetryckmätare, laddningssignallampa, signalknapp, tändningslås, strömbrytare för belysning, omkastare för halvljus och körriktningsvisare, säkringar, reservanslutningar, handgas och luftspjäll, sammanförda på som instrumentbräda utformat kopplingskåp med belysning.

21. Backspegel.

Anbringad på körriktningsvisarens hållare.

22. Vindrutetorkare.

Dubbla, drivna från den förlängda axeln för hastighetsmätaren.

23. Fästanordningar.

Ram och förarhytt försedda med fästanordningar, som möjliggöra anbringande av olika kompletteringsutrustning.

a) I rambalkarna invid växellådan: bultfästen för anbringande av bland annat växelhus för kraftuttag framåt, vinsch, växelhus för drivning av slätterkniv, diverse maskiner såsom kraft- och belysningsgenerator, pump, kompressor etc.

b) I utkragande armar från rambalkarna och i ramens mittlinje: bultfästen och hål för anbringande av bakkarosser såsom personkupé, täckt eller öppen lastkaross, behållare, tank etc. eller pivåanordning för trailersläpvagn.

c) Baktill i ramen: fästen för olika draganordningar.

d) Framtill: fästanordning för anbringande av stötfångare, snöplog, vinsch etc.

e) På ömse sidor om instrumenteringen i förarhytten: fästskenor för ytterligare instrument och annan utrustning.

13. Kompletteringsutrustning.

Som tidigare framhållits skall biltraktorn göras anpassbar för ett stort antal sinsemellan ganska olika ändamål samt kunna förses med påbyggnader och utrustning av varierande slag. Det ligger emellertid i sakens natur att vi icke kunnat uppgöra några konstruktionsför-

slag till sådan kompletteringsutrustning. Å ena sidan blir sådan utrustning i många fall av tämligen vedertaget utförande, medan den å andra sidan för särskilda användningsområden blir så speciell, att den måste utformas för just det särskilda ändamålet. Vi ha ansett lämpligt och med direktiven mest överensstämmande att låta utredningen i huvudsak endast avse biltraktorn som sådan och i fråga om dylik kompletteringsutrustning inskränkt oss till att i skissform framföra förslag till utförandeexempel. I standardutförandet torde icke heller böra ingå någon kompletteringsutrustning med undantag möjligen för viss utrustning, som beräknas vara under alla förhållanden erforderlig i jordbruket. I övrigt torde den svenska industrin och särskilt den småindustriella företagsamheten ha ett stort fält för framförande av konstruktionsidéer och nya tillverkningsobjekt, då det gäller kompletteringsutrustning för jordbruks- och andra civila ändamål. Konstruktion av sådan utrustning för militärt ändamål torde böra ankomma på försvarets myndigheter på samma sätt som i fråga om annan krigsmateriel. För att biltraktorns grundkonstruktion lätt skall låta sig anpassas till alla ifrågakommande kompletteringsutrustningar har det emellertid varit nödvändigt att i viss utsträckning ägna denna utrustning uppmärksamhet. Det är exempelvis icke önskvärt att man för anbringande av extrautrustning borrar eller företar andra ingrepp i biltraktorn. Fästanordningar böra därför förutses efter en noga genomtänkt plan och utformas så universella som möjligt samt med hänsyn till önskemålet att anbringande och avmontering av extrautrustning skall kunna ske enkelt och på kort tid. Slutligen är en inventering av anpassningsmöjligheterna till olika tänkbara kompletteringsutrustningar

nödvändig för att man skall kunna bedöma biltraktorns användningsmöjligheter inom olika områden. Å andra sidan är kompletteringsutrustningens utformning avhängig av biltraktorns egen utformning. Av nu anförda skäl ha vi låtit denna del av utredningen få formen av en schematisk undersökning av olika användningsmöjligheter. I samband med behandlingen av biltraktorns användning inom de olika huvudområ-

dena blir det emellertid nödvändigt att något mera gå in på frågan.

I princip torde de olika ändamål, för vilka anslutningsanordningar eller kompletteringsutrustningar erfordras, vara följande:

Biltraktorn skall kunna användas som transportabel kraftkälla för stationär drift av olika maskiner. Vidare skall den, försedd med eller bogserande olika utrustning, kunna användas som arbetsredskap framför allt i jordbrukets fältarbeten men även vid vissa andra arbeten. Biltraktorn skall även, försedd med olika krosser, kunna användas för att bära gods eller personer. Slutligen skall fordonet kunna användas för att bogsera last, vanligen på hjuldon.

När en jordbrukstraktor användes som *stationär kraftkälla*, förses den vanligen med en remskiva från vilken en separat uppställd maskin drives. På biltraktorn skulle det enklaste arrangemanget vara att anbringa en remskiva direkt på växellådans mellanaxel. Man måste därvid konstruera ändlagret för mellanaxeln så att påkänningarna av remspänningen upptagas eller också förse remskivan med stödlager, som med bultar kan fästas till i växellådan förutsedda hål. Axeln varvtal torde emellertid vara för lågt för att vid lämpliga remhastigheter remskivan skall få rimliga dimensioner. Dessutom är en placering av remskivan på en axel i fordonets längdriktning, varigenom remmen blir vinkelrät mot fordonet, olämplig ur andra synpunkter. En annan hastighet på remskivan skulle kunna erhållas om remskivan sammanbyggdes med en kugg-hjulsutväxling och hela aggregatet gjordes lätt monterbart med bultar e. d. För att få en remskiva med tvärställd axel blir det därvid nödvändigt att införa en konisk växel och dessutom måste remskivan då placeras vid fordonets bakre ända, då en placering direkt vid växel-

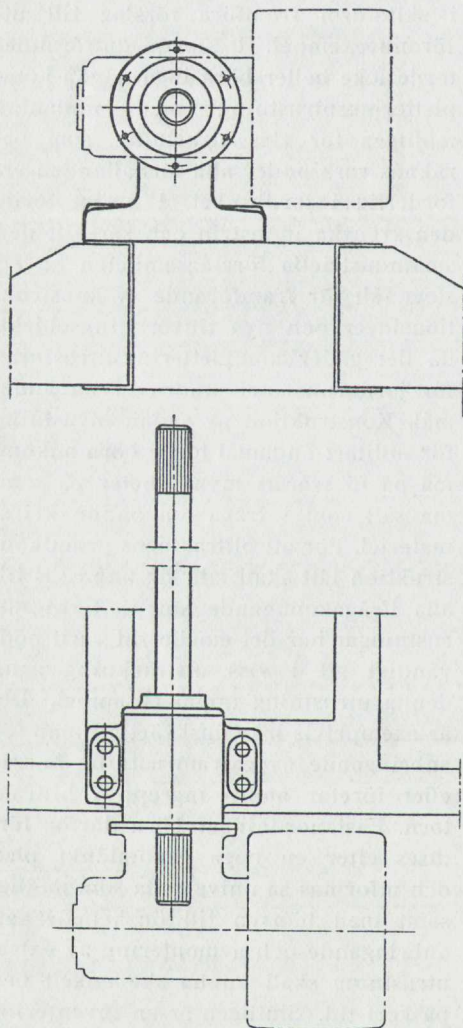


Fig. 68. Lageranordning för kraftuttagsaxel och remskiva.

lådan icke ger tillräckligt utrymme för remmen bakåt. Rörelsen från växellådans mellanaxel får vid ett dylikt arrangemang överföras till remskiveutväxlingen med en särskild axel, vilken anordning ändå blir nödvändig för drift av bogserade jordbruksredskap. Den för detta ändamål nödvändiga lageranordningen bör därvid givetvis utformas med fästianordningar, som även kunna användas för remskiveanordningen (fig. 68).

För vissa ändamål är det emellertid önskvärt, att den maskin, som skall drivas, transporteras med fordonet och fast anbringas på detta. Då den från motorn kontinuerligt uttagbara effekten icke uppgår till mera än ungefär 20 hk, bli dylika maskiner i allmänhet ganska små och torde därför med fördel kunna anbringas direktdrivna eller — om utväxling erfordras — med kilremsdrift från mellanaxeln. I rambalkarna invid växellådan böra därför förutses hål eller andra fästianordningar för anbringande av olika sådana maskiner.

Ett mycket vanligt tillbehör torde komma att bli en vinsch exempelvis för vinschning av fordonet under svåra förhållanden eller i kombination med en fast eller rörlig lyftarm såsom kran. I allmänhet bör vinschtrummans axel vara vinkelrät mot fordonets längdaxel. Vinschen kan därvid lämpligen utformas med en direkt på växellådan anbringad snäckväxel (fig. 69). Vinschtrumman kan då också förläggas så att wiren kan dragas ut framåt mellan framhjulet och motorhuven genom en öppning i förarhyttens framsida. En liknande placering torde även kunna användas, då vinschwiren skall föras bakåt över en kranarm. För vissa ändamål kan måhända en placering av vinschen vid fordonets bakre eller främre ända vara fördelaktig. I förra fallet kan den placeras på samma sätt som rem-

skiveanordningen. I senare fallet blir det nödvändigt att från mellanaxeln vid sidan om motorblocket föra en axel fram till vinschen över en invid växellådan placerad kuggväxel. Därvid bör framtill på fordonet förutses fästianordningar, som så utformas, att de kunna användas även för en del andra utrustningar.

En av biltraktorns huvuduppgifter är att kunna användas som *redskap i jordbrukets fältarbeten*, d. v. s. att användas som jordbrukstraktor. De redskap och maskiner, som användas i kombination med traktorer, äro ofta bogserade. För

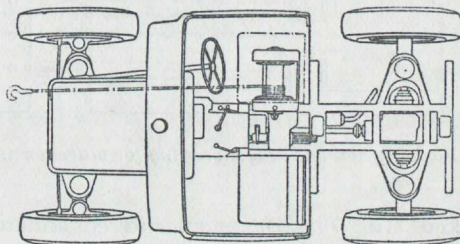


Fig. 69. Biltraktorn utrustad med vinsch.

biltraktorns vidkommande kunna därför anslutningsmöjligheterna inskränka sig till en lämpligt utformad draganordning (dragkrok). Denna draganordning bör medge förskjutning av fästpunkten för det bogserade redskapet i såväl sidled som höjddled. Det förra sker enklast genom att draganordningen utformas med tillräcklig bredd och förses med ett antal hål för infästning av dragbult. En liknande anordning för ställbarhet i höjddled skulle emellertid inkräkta på markfriheten i synnerhet som vid uttagandet av största möjliga dragkraft dragpunkten bör placeras så lågt som möjligt för att motverka tendensen till lyftning av framaxeln. Det är därför lämpligt att anordningen för ställbarheten i höjddled utformas så, att den icke lätt hakar upp i hinder på mar-

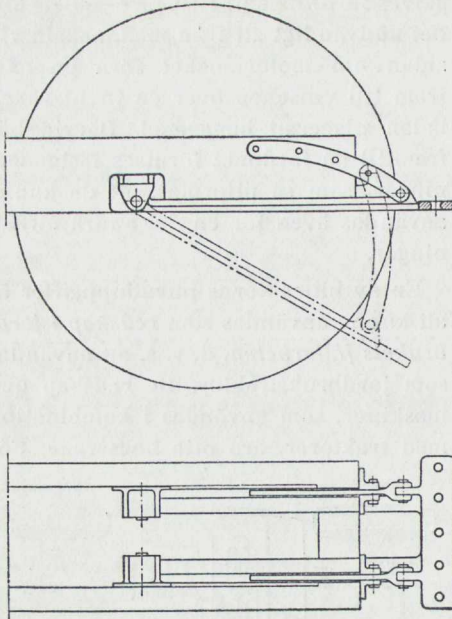


Fig. 70. Ställbar draganordning för biltraktorn.

ken (fig. 70). Då emellertid en annan utformning av draganordningen är lämplig för andra bogseringsändamål, exempelvis kulkopplingen, som numera är standardiserad (fig. 71) och arméns standarddragkrok (fig. 72), torde den böra göras lätt demonterbar för att man i samma bulthål i ramen skall kunna infästa andra draganordningar.

Vissa jordbruksredskap fordra även drivning av mekaniska anordningar. Denna drivning bör i vissa fall vara tvångsvis kopplad till redskapets egna hjul, exempelvis vid såningsmaskiner. På vissa andra redskap, framför allt skördemaskiner, är en direktdrivning från traktorn vanlig. Sådana redskap kunna, som ovan angivits, vid biltraktorn drivas från växellådans mellanaxel med en separat och i stödlager vid fordonets bakre ända lagrad axel. Om biltraktorn endast vore avsedd för fältarbeten skulle denna axel givetvis kunna inbyggas i ramen. Kraftuttaget har emellertid sed-

vanligt ett sådant höjdläge att axeln kommer att hindra användning av olika karosser. Visserligen vore en fast axel att föredraga, men vid en lämplig utformning av kopplingsanordningen mellan axel och växellåda liksom av fäst-anordningarna för stödlaget torde olägenheterna bli minimala.

Biltraktorn bör även kunna utrustas med direktburna redskap för vissa fältarbeten inom jordbruket särskilt med hänsyn till tendensen att övergå till dylika redskap. Om möjligt böra de fäst-anordningar, som härför erfordras, göras gemensamma med fästen för andra tillbehör, karosser o. d.

För att kunna användas som transportfordon måste biltraktorn kunna utrustas med öppna eller täckta karosser av olika slag. Särskild uppmärksamhet bör därvid ägnas åt infästningsanord-

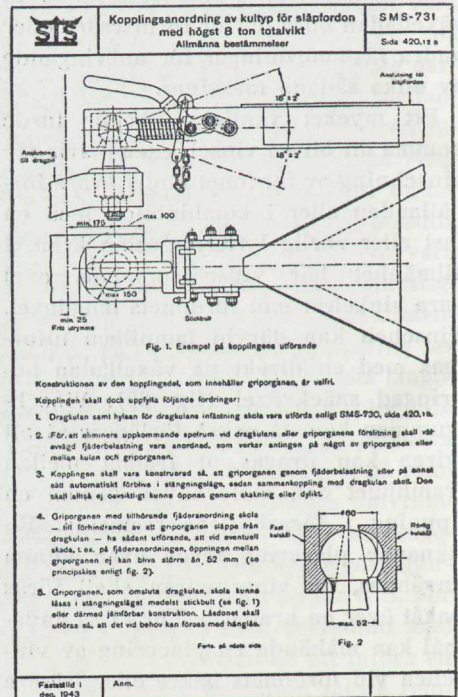


Fig. 71. Standardiserad draganordning av kullup.

ningarna, som måste utföras så att på- och avmontering av karosserna kan äga rum lätt och snabbt. Framför allt gäller detta i jordbruket och vi ha därför uppställt önskemålet att den tid, som

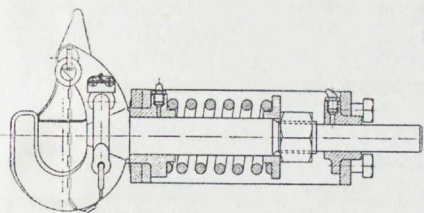


Fig. 72. Dragkrok av armétyp.

åtgår för att påsätta en avtagbar kaross, icke bör överskrida den tid, som åtgår för att sela på, föra ut och spänna för ett par hästar. Denna tid är å andra sidan icke så kort, att det kan vålla särskilt stora svårigheter att genom lämplig konstruktion av infästningsanordningarna tillgodose det uppställda önskemålet. För att om möjligt påsättning eller avtagande av karosserna skall kunna skötas av endast en man böra lämpliga anordningar för att uppställa eller upphänga dessa, då de icke användas, komma till användning.

Karosser av här avsett slag torde i stor utsträckning komma att tillverkas av småindustrier, hantverkare och i vissa fall även av jordbrukarna själva. Större exakthet i placeringen av infästningsanordningar på karossen kan därför icke påräknas. Dessa anordningar måste därför medge ganska stora toleranser. En tänkbar lösning framgår av fig. 73, där karossen fixeras till chassiet genom två tappar, passande i hål i chassiet, av vilka det ena är avlångt. Dessa tappar upptaga horisontalkrafterna, medan vertikalkrafterna upptagas av fyra på utkragade tvärstycken anbringade stödpunkter, till vilka karossen kan låsas med bultar eller annan bekväm fästeanordning. Om bultar an-

vändas böra de motsvarande hålen göras så mycket större, att erforderlig tolerans erhålles. Vidare böra stödpunkterna förses med elastiska mellanlägg. Täckta karosser måste emellertid även anslutas till förarhytten, vilket bör ske på ett begränsat antal punkter i den ram, som baktill avslutar förarhytten. Tätning erhålles genom ett mellanlägg, som kan vara fast anbringat på förarhytten. Samma fästeanordningar böra kunna användas för att fästa olika baksidor till förarhytten.

Bultar, som användas för infästning av kompletteringsutrustning, böra om möjligt utformas så att varken bult eller mutter kan helt lösgöras från båda infästningsdelarna. Om detta icke är möjligt, torde alla infästningsbultar kunna utföras lika och ett antal extra-bultar medföras.

Karossernas utformning kan givetvis variera såväl i fråga om konstruktion som material. För lastflak och liknande anordningar torde i största utsträckning trä komma i fråga, i förekommande fall i kombination med profiljärn. För täckta karosser, framför allt för personbefordran, ligger ett konventionellt utförande i plåt närmast till. Sådana karosser kunna emellertid också tänkas ut-

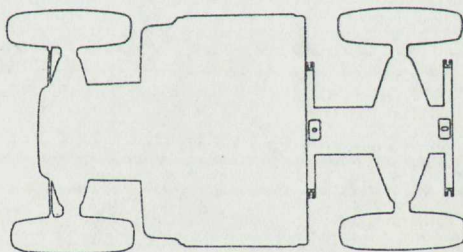
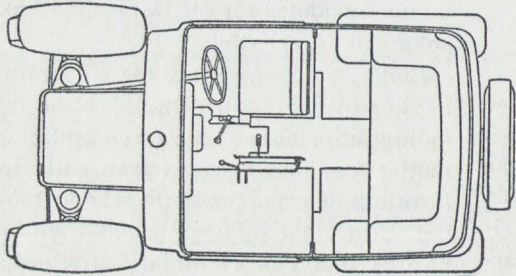
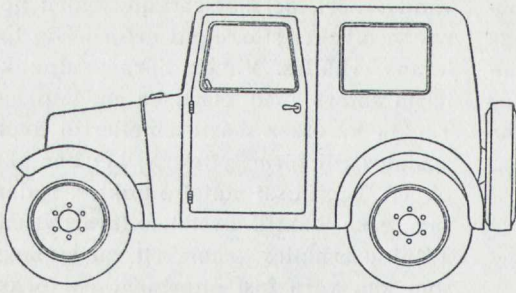


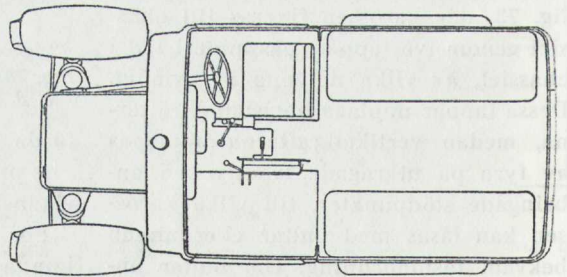
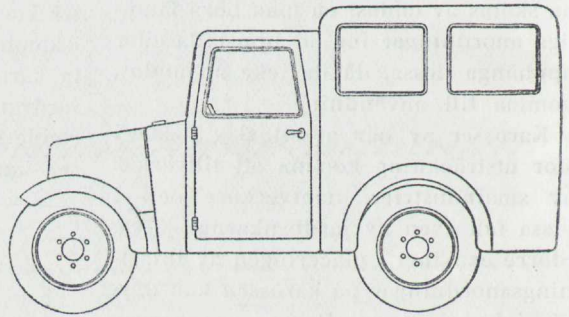
Fig. 73 Principanordning av fästen för karosser o. d. på biltraktorn.

förda i trä, vilket under senare tid i viss utsträckning försökts på vissa amerikanska bilar.

För personbefordran bör biltraktorn kunna förses med en kupé (fig. 74) in-



*Fig. 74. Biltraktorn som personbil för fyra personer.
Skala 1 : 50.*



*Fig. 75. Biltraktorn som personbil för 8 personer.
Skala 1 : 50.*

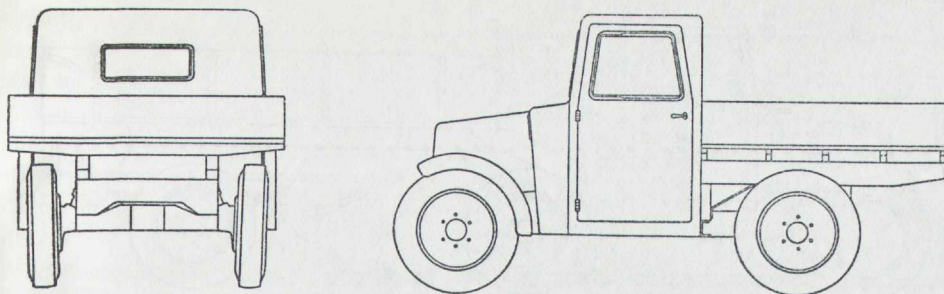


Fig. 76. Biltraktorn som lastbil.
Skala 1 : 50.

rymmande ett säte, som kommer att ligga mellan bakhjulen. Med den ovan diskuterade spårvidden av omkring 1,35 m blir den fria bredden invändigt omkring 1,0 m, vilket måhända är i minsta laget för två sittplatser. Då emellertid en betydligt större bredd erhålles ovanför armstöden, vilka dessutom kunna formas efter stänkskärmen, torde utrymmet ändå kunna bli fullt acceptabelt. På moderna amerikanska bilar uppgår bredden på för tre personer avsedda baksäten ofta ej till mera än omkring 1,4 m. För att förenkla utförandet av en dylik kupé, böra särskilda dörrar ej förutses utan förarhyttens dörrar komma till användning. Utrymmet torde icke heller medgiva anbringande av dörrar vid sidan.

Biltraktorn bör även kunna förses med en större täckt kaross (fig. 75). Denna kan i princip utföras på samma sätt som den ovan nämnda men med

särskild dörr baktill. För persontransport utnyttjas utrymmet bäst, om två längsgående säten anbringas över hjulen på sätt som förr var vanligt på s. k. vurstar. En total längd på en sådan kupé av 1,6 m medför ej för stort överhäng och lämnar dräglig plats för sammanlagt sex personer. Samma kupé kan givetvis användas som paketvagn för transport av smågods och liknande. Den kan även användas för en del speciella ändamål bland annat inom försvaret.

För transport av gods bör biltraktorn kunna förses med en bakkaross av liknande dimensioner som den större personkupén. Den enklaste anordningen är därvid ett plant flak, eventuellt med sidolämmar av något slag (fig. 76). Det bästa utnyttjandet av utrymmet erhålles emellertid om flaket förlägges lägre mellan hjulen. Med denna utformning (fig. 77) kan karossen också användas på samma sätt som den större

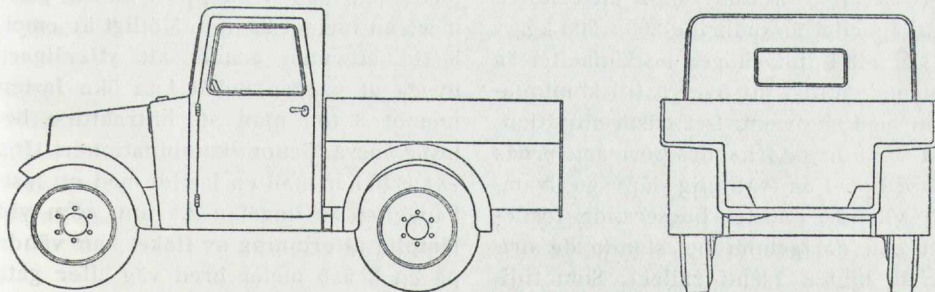


Fig. 77. Biltraktorn med kaross för transport av gods eller personer.
Skala 1 : 50.

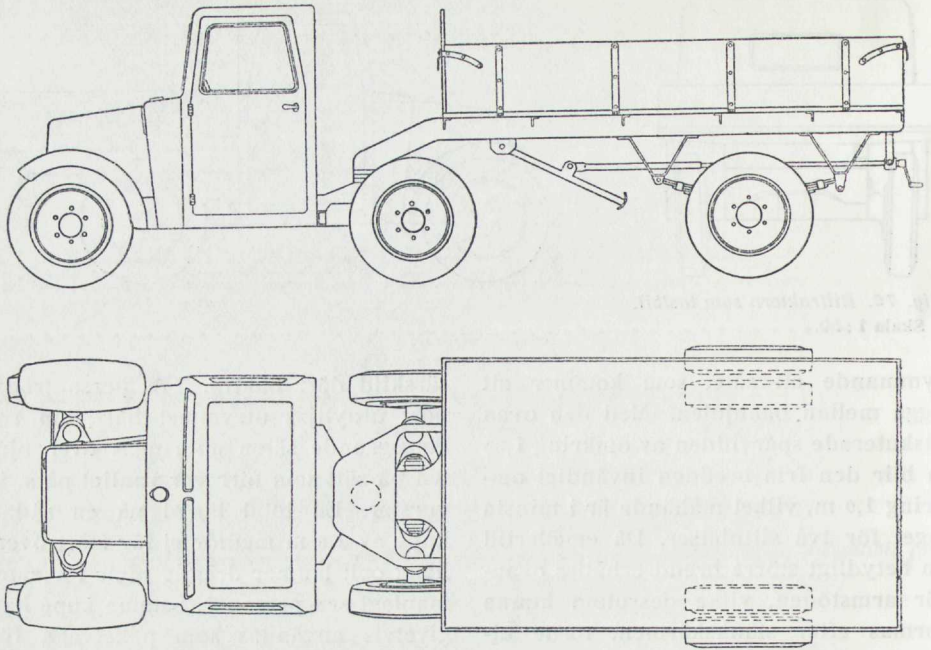


Fig. 78. Biltraktorn med semitraileranordning.
Skala 1:50.

täckta karossen för transport av sex personer, varvid den eventuellt kan förses med anordningar för dukinklädnad.

För olika specialtransportändamål kunna givetvis lastkarosserna få olika utformning. Även diverse slag av behållare och cisterner bör kunna påmonteras. Med hänsyn till önskemålet att belastningen på fjädrarna ej bör variera alltför mycket torde man för dylika lastkarosser icke kunna räkna med större lastkapacitet än omkring 800—900 kg.

För att uppnå högre lastkapacitet är det nödvändigt att övergå till kombination med släpvagn. Det bästa utnyttjandet av biltraktorns dragförmåga ernås därvid med en tvåhjulig släpvagn, framtill vilande på det bogserande fordonet och därigenom belastande de drivande hjulen (semi-trailer). Som tidigare framhållits bör släpvagnens främre stödjepunkt (pivå) förläggas så långt

fram på biltraktorn som möjligt. Denna pivå bör möjliggöra allsidig rörelse och helst medgiva en enkel till- och avkoppling av släpvagnen, vilket är fördelaktigt bland annat vid användning av två släpvagnar i s. k. pendeltrafik. Pivåanordningen bör konstrueras med ett fundament, vilket möjliggör infästning till samma fästnanordning som avses för karosserna. Som tidigare behandlats torde släpvagnen knappast kunna lasta mera än inemot 2,5 ton. Möjligt är emellertid att man genom att ytterligare bygga ut vagnen bakåt kan öka lasten inemot 3 ton utan att biltraktorn belastas mera. Genom kombinationen (fig. 78) erhåller man en lastbil med en lastkapacitet av ungefär 2,5 ton, som vid lämplig utformning av flaket kan vända på en 8 à 9 meter bred väg eller gata och från en smal väg direkt köra in i trånga passager och portar utan upp-

repade backningsmanövrar. Givetvis kan även semi-trailer-anordning med olika slag av heltäckta karosser ifrågakomma.

Som i annat sammanhang nämnts, utgör frågan om släpvagnens bromsning ett svårlöst problem i synnerhet vid sådana släpvagnar, som skola användas i jordbruket och där prisbilligheten är av utslagsgivande betydelse. Man torde, som tidigare antytts, här kunna tänka sig några mycket enkla mekaniska bromsar, manövrerade med lina eller dylikt. Vid mera konstant användning som semi-trailer bör emellertid en med biltraktorns bromssystem hopkopplad hydraulisk bromsanordning ifrågakomma.

På grund av sin dragkraft, fyrhjulsdrift och terrängframkomlighet utgör biltraktorn ett lämpligt *dragfordon* för ett flertal ändamål även utanför jordbrukets fältarbeten. Den kan givetvis användas för bogsering av alla slag av hjuldon med icke alltför höga vikter under förutsättning att den är försedd med lämpliga draganordningar. Vid dragande av mycket tunga laster kan emellertid biltraktorns egen vikt vara för liten för att förhindra slirning. Detta vid traktortransporter aktuella problem har sedan länge varit föremål för olika konstruktionsidéer, vilka åsyfta att på ett eller annat sätt driva jämväl ett eller flera av släpfordonets hjulpar. Försök ha företagits att använda traktorns kraftuttagsaxel för att över en med universalknutar försedd axel och en differentialanordning föra över rörelsen till släpfordonets hjul. En dylik anordning har också varit föremål för prov bland annat inom armén, men den blir ganska otymplig och ytterst svårmanövrerad, då den måste förses med en separat växellåda för släpvnagsdriften.

En annan möjlighet är att uttaga rörelsen från det bogserande fordonets bakaxeldrivning genom att det bakaxeln drivande koniska kugghjulet försågs med ett extra drev med en bakåt förlängd axel (fig. 79). En sådan anordning vore möjlig även för biltraktorn

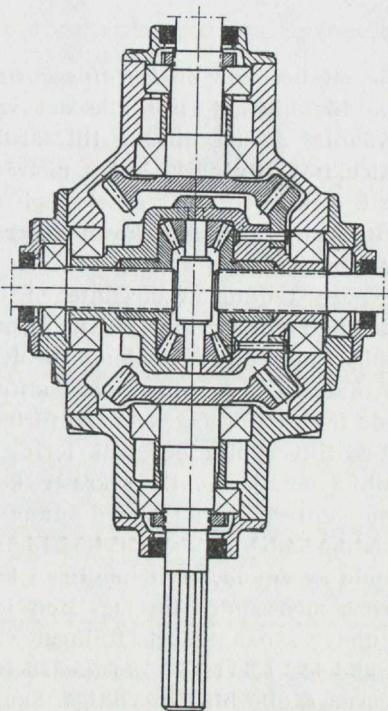


Fig. 79. Anordning för drivning av släpvagn från biltraktorns differentialväxel.

för det fall att icke en cylindrisk växel måste läggas närmast bakaxeln och skulle således förutses vid konstruktionen av bakaxelns differential, enklast genom att differentialkåpan försågs med ett urtag, täckt av ett lock, som vid behov kunde ersättas av en lageranordning med drev och axel för drift av släpfordonet.

KAPITEL IV

KOSTNADERNA

För att beräkna *anskaffningskostnaderna* för biltraktorn skulle det vara nödvändigt att ha tillgång till färdiga konstruktionsritningar, i viss utsträckning t. o. m. i form av arbets- och detaljritningar. En verklig kostnadsberäkning kan därför ej äga rum förrän på ett senare stadium av utredningen. Om dylika beräkningar ej skola få formen av enbart uppskattningar kunna de dessutom i stor utsträckning endast utföras vid de industriföretag, som äro förtrogna med tillverkning och kalkylering av de olika detaljerna. De säkraste kostnadsuppgifterna torde därvid kunna erhållas om kalkylerna upprättas för avgivande av anbud, såvitt möjligt i konkurrens med andra företag. Men icke ens under sådana förutsättningar vore det alldeles säkert att kostnadsberäkningarna skulle bli helt riktiga. Sannolikt skulle de komma att ligga icke oväsentligt över de kostnader, som en rationellt bedriven tillverkning av biltraktorn skulle behöva draga. Det är sannolikt att vid kalkylernas genomförande en del företag skulle vara böjda för att utgå från de tillverkningsmetoder och omkostnadspålägg, som tillämpas vid deras nuvarande tillverkning av närmast motsvarande produkter.

I fråga om tillverkningsmetoderna bör därvid uppmärksammas, att det här är fråga om i förväg försålda årliga tillverkningsserier av ganska betydande storlek och omfattande endast en enda och i detalj ensartad produkttyp. Som

av det följande framgår torde man böra räkna med att det fordonsbehov, som biltraktorn avser att tillfredsställa, uppgår till mellan 30 000 och 40 000 st. Om man överslagsvis räknar med en livslängd av 10 år för fordonet i dess helhet, så skulle en årsbeställning komma att omfatta 3 000—4 000 fordon. För vissa ingående delar, såsom gummiutrustning, elektrisk utrustning m. m., får man givetvis räkna med väsentligt kortare livslängd och därav följande större årsbehov. Sålunda torde exempelvis en däckutrustning av fem däck komma att förnyas två gånger under fordonets livstid, varför årsbehovet av däck skulle uppgå till 45 000—60 000 per år. För dylika beställningar torde ej sällan andra och mera vinstgivande tillverkningsmetoder, specialverktyg och specialmaskiner kunna komma till användning. Man måste emellertid utgå från att dylik specialutrustning eller andra kostnadskrävande anskaffningar för denna tillverkning icke få avskrivas på en årsserie. Dylika kapitalföremål böra i stället amorteras i förhållande till sin ekonomiska livslängd. Vid den omfattande tillverkningen av krigsmateriel under det sista världskriget ägde i stor utsträckning dylika anskaffningar rum, varvid kostnaderna ofta avskrevos på *en* leverans, men därvid fanns i regel icke någon möjlighet att kalkylera med fortsatt tillverkning vartill kom att maskinerna ofta överhuvud taget ej voro användbara

för företagets normala tillverkning. I fråga om biltraktortillverkningen måste man däremot utgå från en år från år fortsatt i huvudsak likartad tillverkning. Därest så visar sig lämpligt, kan det också tänkas att garantier lämnas anlåtade företag för åtminstone ett begränsat antal årsbeställningar, varigenom de beställda serierna komma att fördubblas eller flerdubblas. Vidare måste ett företag, som en gång fått en beställning, kanske oftast också i samband med tillhandahållande av egna konstruktioner och tillverkningsmetoder, enbart därigenom med relativt stor säkerhet kunna kalkylera med fortsatt leverans. Dessutom måste förutsättas att det i regel är sådana företag som ifrågakomma, vilka redan ha en normal tillverkning av likartade produkter, varför anskaffad specialutrustning även kan användas för annan produktion och jämväl amorteras därur. Måhända kan också i många fall just den betydande leveransen i samband med biltraktorn ekonomiskt möjliggöra en anskaffning, som skulle vara önskvärd för den normala produktionen, men som dennas art eller omfattning tidigare ej ansetts medgiva. Det torde heller icke vara uteslutet att i vissa fall genom fördelaktiga amorteringslån eller på annat sätt underlätta ett företags anskaffning av viss maskinutrustning. Dylika åtgärder kunna måhända särskilt visa sig påkallade, då det gäller en tillverkning, som tidigare ej bedrivits i landet. Ehuru i fråga om de flesta i biltraktorn ingående detaljerna redan inhemsk tillverkning med tillräcklig såväl kvantitativ som kvalitativ kapacitet finnes, äro vi dock på vissa områden, exempelvis då det gäller splitterfritt glas, bromssystem, viss elektrisk materiel m. m., för närvarande beroende av import.

I fråga om omkostnadspålägg av olika slag i kalkylerna torde böra uppmärk-

sammas att förhållandena i fråga om biltraktorn kunna förutses bliva artskilda från motorfordonsproduktionen i allmänhet. Först och främst bör då observeras att de ovan angivna årsserierna röra sig om en i dess helhet redan vid tillverkningens planering avsatt kvantitet, eventuellt omfattande flera års tillverkning. Några pålägg för försäljningsrisker behöva därför ej ske. Eventuella betalningsrisker bland de slutgiltiga avnämarna får därvid distributionsorganet stå. Vidare behöva tillverkarna ej kalkylera med försäljningskostnader av tillnärmelsevis den storleksordning, som inom motorfordonsbranschen är vanlig.

Det torde även vara tänkbart att en leverans i samband med tillverkningen av biltraktorn för åtminstone vissa företag kan utgöra en ekonomisk grund för uppbyggande av annan likartad tillverkning eller en utvidgning av redan påbörjad sådan. Under normala handelspolitiska förhållanden kan därvid en tillverkning av biltraktorn sätta ett företag i stånd att utan riskfyllda kapitalinvesteringar upptaga en konkurrens på världsmarknaden med likartade produkter. Allt detta måste utgöra skäl för företagen att räkna med lägre kostnads-pålägg än vad som inom branschen är normalt.

I detta sammanhang bör även bringas i åtanke, att de sedan några år rådande förhållandena med en för prisbildningen ogynnsam relation mellan tillgång och efterfrågan, mellan produktionskapacitet och behov, icke böra tagas till utgångspunkt för kostnadsberäkningen. Då en eventuell tillverkning av biltraktorn icke kan beräknas komma till stånd ännu på flera år, torde det vara motiverat, att åtminstone för närvarande icke betrakta de nu aktuella förhållandena på detta område såsom bestående.

En annan fråga, som här torde böra

beröras, är om huvudavsnämaren av biltraktorn, det mindre och medelstora jordbruket, helt skall bära anskaffningskostnaderna för fordonet. För det första innebär en mekanisering av dessa jordbruk i mycket hög grad en national-ekonomisk vinst och en åtgärd, som jämväl i övrigt är önskvärd ur samhälls-synpunkt. Det kunde därför tänkas motiverat, att det allmänna genom något slag av stödåtgärder, exempelvis lån, avbetalningsköp eller uthyrande, underlättade för de ifrågakommande jordbrukarna att anskaffa fordonet eller genom något slag av subvention nedbringade priset. I varje fall bör det kunna diskuteras, om den centraladministration, som kan bli erforderlig, och den säkerligen ej obetydliga propaganda och instruktionsverksamhet, som måste bedrivas, bör belasta anskaffningskostnaden för den enskilde jordbrukaren.

För det andra måste, som av det föregående framgår, fordonet i ej ringa grad utformas med hänsyn till försvarets behov och även om de flesta av de härav föranledda modifikationerna bli till förmån även för jordbruksanvändningen, innebära de dock fördyring i förhållande till ett fordon, som konstruerats utslutande med hänsyn till det ifrågavarande jordbrukets behov och ekonomiska resurser. Därtill kommer att ianspråkstagande av en betydande del av fordonsparken vid krig i viss mån måste framstå som en belastning, vilken visserligen också drabbar den nuvarande traktor- och bilparken, men knappast skulle förefinnas i fråga om ett för utslutande mindre jordbruk konstruerat specialfordon. Av dessa saker synes det motiverat att för det närmast ifrågakommande jordbrukets del i anskaffningskostnaderna ifrågasätta vissa reduktioner, som i så fall i stället skulle belasta landets försvarskostnader.

Om således en kostnadsberäkning av

biltraktorn på nuvarande stadium är utsluten, kan man dock icke helt avstå från att försöka få en uppfattning om storleksordningen av anskaffningskostnaderna. För en om också blott principiell diskussion av användnings- och avsättningsmöjligheterna erfordras några hållpunkter för det ekonomiska bedömandet. Den enda möjlighet, som därvid torde stå till buds, är att utifrån nuvarande marknadspriser på motorfordon och kännedom om försäljningskostnadernas storlek och liknande söka få fram ett ungefärligt fabrikspris för fordon av likartat slag och därefter söka bedöma hur konstruktionsolikheterna mellan de normala fordonen och biltraktorn verka i fördyrande eller förbilligande riktning. Härvid bör även hänsyn tagas till de ovan anförda omständigheter, som kunna väntas verka förbilligande. Det bör dock anmärkas att man därvid i dagens situation, då prissättningen icke tycks följa några enhetliga normer, stöter på stora svårigheter, vartill kommer att bedömningen av det utländska materialet försvaras av de varierande valutaförhållandena. Av en sammanställning av aktuella priser i förhållande till fordonsvikter (fig. 80) och motorstorlekar (fig. 81) framgår att det är ytterst svårt att för olika slag av motorfordon finna någon enhetlighet. Möjligen kan en viss regelbundenhet konstateras i fråga om traktorerna.

Emellertid torde man med ledning av sammanställningen kunna sluta sig till att en traktor med 1,5 tons vikt kostar omkring 8 000 kr., en lastbil med motsvarande vikt 6 500—8 000 kr. och en personbil 9 000—10 500 kr. samt att vid en cylindervolym på 2 l. en traktor kostar omkring 6 500 kr. och en personbil 7 000—9 000 kr. Om man utgår från dessa siffror och tar hänsyn till att vissa detaljer i biltraktorns konstruktion,

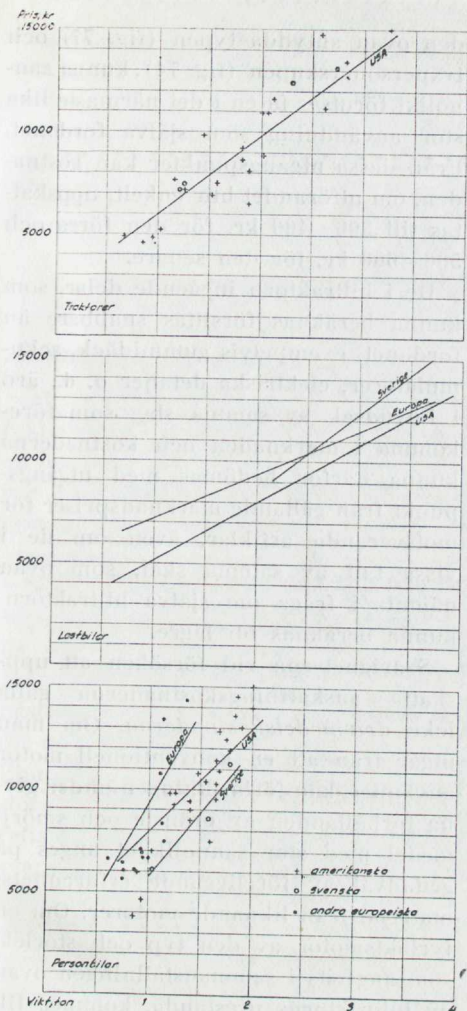


Fig. 80. Diagram visande sambandet mellan motorfordonspriser och vikter för traktorer, last- och personbilar.

Kurvorna äro statistiskt beräknade. Priserna hänföra sig till 1947 års prislänje. För utländska fordon inkludera priserna tull (15 % för bilar och 10 % för traktorer).

främst framhjulsdriiften, äro fördyrande faktorer i förhållande till de jämförda fordonen, att vissa konstruktionsdetaljer, som ingå blott i traktorer eller blott i lastbilar, samtidigt förefinnas i biltraktorn och göra denna dyrare, torde man komma upp i ett pris av 8 000—9 000 kr., som biltraktorn skulle betinga tillver-

kad och försåld efter samma linjer som motorfordon i allmänhet. Om man emellertid tar hänsyn till de ovan berörda betydligt lägre försäljningskostnaderna, vilka i fråga om traktorer och bilar lägst torde röra sig mellan 20 och 30 %, kommer man säkerligen ned till ett pris av omkring 7 000 kr. Huru mycket sedan de övriga ovan angivna förbilligande omständigheterna, såsom exempelvis de beställda årsseriernas storlek, kunna bidra till att nedbringa priset är givetvis omöjligt att i förväg bedöma. I detta sammanhang bör påpekas att i de utländska fabrikatens priser ingår en importtull av 15 % av värdet för bilar och 10 % för traktorer, vartill komma ganska betydande fraktkostnader. Då trots detta de amerikanska fabriken i Sverige ej sällan betinga lägre priser än de nuvarande svenska, har man däri viss grund för att bedöma storserietillverkningens och därigenom möj-

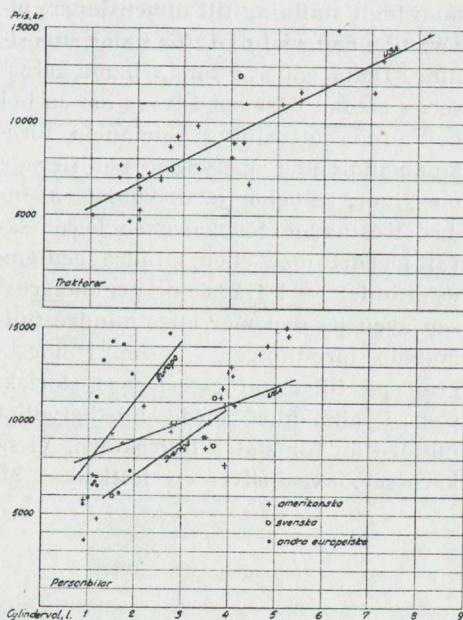


Fig. 81. Diagram visande sambandet mellan motorfordonspriser och motorstorlekar för traktorer och personbilar.

Jfr fig. 80.

liggjorda rationaliseringars förbilligande inverkan även om de serier biltraktortillverkningen kan komma upp till icke äro jämförbara med de amerikanska förhållandena.

Av vad sålunda anförts vill det synas som om man på utredningens nuvarande stadium som underlag för diskussionen om biltraktorns användningsmöjligheter utan att göra sig skyldig till alltför optimistisk kalkyl i varje fall kunde räkna med en anskaffningskostnad för fordonet av 7 000 kr.

De nu diskuterade anskaffningskostnaderna gälla endast standardfordonet med förarhytt utan någon i det föregående behandlad kompletteringsutrustning och således biltraktorn användbar enbart som dragare eller för transport av en person utom föraren. Då det gäller kostnaderna för karosser och annan extra utrustning, blir naturligtvis kostnadsuppskattningen än osäkrare, innan man tagit ställning till dimensioner, utförande, material o. d. för sådan utrustning. Detta gäller i första hand karosserna medan däremot i fråga om en hel del annan utrustning i handeln förekommande eller obetydligt modifierade maskiner, tillbehör o. d. kunna användas. Kostnaden för karossen beror såväl på det mer eller mindre gedigna utförandet — i fråga om personkarossen även på den mer eller mindre fulländade inredningen — som i högsta grad på tillverkningsseriernas storlek, som i allmänhet torde bli betydligt mindre än för själva biltraktorn. Vissa karosser, exempelvis en lastkaross av

den ovan antydda typen (fig. 77) och tvåpersonerskupén (fig. 74), kunna sannolikt förutses få en i det närmaste lika stor användning som själva fordonet. Från dessa utgångspunkter kan kostnaden, om utförandet blir enkelt, uppskattas till 300—400 kr. för den förra och 500—600 kr. för den senare.

De i biltraktorn ingående delar, som kunna beräknas förslitas snabbare än fordonet, exempelvis gummidäck, ackumulatörer, elektriska detaljer o. d., äro i huvudsak av samma slag som förekomma i marknaden och kostnaderna kunna därför bedömas med utgångspunkt från gällande marknadspriser för motsvarande artiklar, även om de i vissa fall av samma skäl, som ovan nämnts i fråga om själva biltraktorn, kunna beräknas bli lägre.

Svårigheterna vid försöken att uppskatta anskaffningskostnaderna gälla icke *drivmedelskostnaderna*. Om man utgår från att en konventionell motor användes, kan förbrukningen under givna förhållanden av bränsle och smörjmedel med stor sannolikhet anges på grundval av föreliggande erfarenhetsmaterial från liknande motorer. Om en fyrtaktsmotor av den typ och storlek, som angivits i sammanställningen ovan av biltraktorns prestanda, kommer till användning, kan bensinförbrukningen vid kontinuerlig drift beräknas uppgå till omkring 9 l/tim och vid vägkörning med medeltung last till ungefär 1,5 l/mil. Smörjolfeförbrukningen torde för en dylik motor vid kontinuerlig drift uppgå till 150 gr/tim.

KAPITEL V

BILTRAKTORN I JORDBRUKET

1. Aktuell jordbruksstorlek.

Av de för vår utredning gällande direktiven framgår, att biltraktorn avses att helt ersätta hästar i jordbruket. Detta har även varit riktlinjen för konstruktionsarbetet och i stor utsträckning varit orsak till den speciella och ovanliga utformning fordonet fått. Det skall sålunda kunna användas icke blott i stället för hästar vid tunga arbeten utan även vid lätta transporter o. d. där ett hästfordon, ofta blott ett enbetsfordon, för närvarande kommer till användning. Ehuru biltraktorn genom sin relativt stora dragförmåga i tunga arbeten teoretiskt sett kan utföra ett arbete motsvarande upp till 4 å 5 hästar, kan den i en mängd fall blott anses ersätta en eller två hästars arbete. Vid större jordbruk, där de olika arbetsuppgifterna få sådan omfattning att man kan anskaffa för varje art av arbeten särskilt lämpade dragare, är det naturligt, att man har både tyngre och lättare motorfordon och därutöver för arbeten, som alljämt med fördel utföras med hästen som dragare, håller en eller flera hästar. Som helt hästersättande enda motorfordon måste däremot biltraktorn kunna användas inom jordbruk, som icke äro större än att dragkraftbehovet för närvarande kan fyllas med högst två hästar. Det torde nämligen redan från början vara klart att anskaffningen av ett motorfordon vid denna jordbruksstorlek ej blir ekonomiskt genomförbar och

ej medför avsedda lättnader i arbetet om ej såväl de med hästdriften förenade rörliga kostnaderna minskas som även de fasta kostnaderna för hästdriften samt arbetet med skötseln av hästar helt bortfalla. I viss mån kan detta sannolikt även gälla något större jordbruk med någon ytterligare häst. Man kommer emellertid vid ökad storlek snart till sådana jordbruk, där vid motorisering en uppdelning av arbetsuppgifterna på småtraktor och lättare fordon av biltyp på sätt i det föregående diskuterrats sannolikt utgör en bättre lösning. De mindre jordbruk, som nu hålla endast en häst och där således de tyngre arbeten, som biltraktorn väl förmår utföra, för närvarande icke kunna verkställas utan främmande dragarhjälp, torde å andra sidan i allmänhet ej kun-

Storleksgrupp		Medelantal hästar		
be- teckn.	åkerareal i ha	Ssl-, Smb- och Msl- områdena	Msk- området	N- området
	under 1	0,03	0,04	0,07
	1— 2	0,05	0,06	0,16
I	2— 5	0,47	0,68	0,60
II	5— 10	1,38	1,36	1,10
III	10— 20	2,18	2,01	1,72
IV	20— 30	3,01	2,73	2,07
V	30— 50	3,98	3,85	4,08
VI	50—100	5,20	5,87	5,49
VII	över 100	10,95	13,96	15,75

Fig. 82. Tabell över medelantalet hästar per bruksningsdel inom olika storleksgrupper enligt husdjursräkningen år 1944.

Siffrorna avse hästar 3 år och däröver. Områdenas beteckning se sid. 114.

Storleksgrupp		Antal jordbruksfastigheter i procent av samtliga brukningsdelar med visst antal hästar														
beteckning	åkerareal i ha	Antal hästar														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	över 10			
	0,26—1	30,2	1,8	0,3												
	1— 2	35,0	7,0	0,3												
I	2— 5	27,9	43,6	4,7	0,4	1,0										
II	5—10	5,9	41,3	41,0	8,1	2,9										
III	10—20	0,8	5,6	46,6	50,4	12,6	6,7	5,9								
IV	20—30	0,1	0,5	5,1	28,5	37,9	26,7	5,9	6,7							
V	30—50		0,1	1,7	11,8	37,9	39,9	23,5	13,3	20,0						
VI	50—100	0,1	0,1	0,3	0,8	6,7	26,7	58,8	66,7	60,0	40,0	33,3				
VII	över 100					1,0		5,9	13,3	20,0	60,0	66,7	100,0			
	Summa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fig. 83. Tabell över procentuella antalet brukningsdelar med visst antal hästar inom olika storleksgrupper år 1944.

na bära en anskaffning av biltraktorn. Det blir således närmast de jordbruk, som för närvarande ha två hästar eller med andra ord »tvåhästarsjordbruken», som skulle kunna påräknas som huvudavnämare för biltraktorn. Den vidare undersökningen av biltraktorns användbarhet inom jordbruket måste därför i huvudsak bygga på förhållandena inom just dessa jordbruk. Med hänsyn till att statistiska och ekonomiska undersökningar på jordbruksområdet i regel hänföres till brukningsdelarnas arealstorlek är det då först och främst av intresse att undersöka inom vilka storleksgrupper tvåhästarsjordbruken i allmänhet ligga.¹ Uppgifter härom kunna icke direkt erhållas ur den offentliga statistiken utan förutsätta särskilda undersökningar. I jordbruksräkningarna redovisas visserligen antalet hästar av olika kategorier totalt inom respektive storleksgrupper. Vidare angivas där antalet hästar per 100 ha jordbruksjord varjämte redovisas, i procent av samtliga hästar, antalet unghästar och föl

¹ Avsnittet om tvåhästarsjordbrukets areal samt om storleken av behovet bygger på en inom utredningen pågående undersökning av T. Jurén, vars resultat i sin helhet avses att ingå i utredningens slutbetänkande.

samt antalet hästar över sexton år. Ur jordbruksräkningarna kan även medelantalet hästar per brukningsdel inom olika storleksgrupper beräknas (fig. 82). Däremot är materialet icke så beskaffat att antalet brukningsdelar med visst antal hästar kan exakt angivas. I 1937 års jordbruksräkning redovisas dock inom olika storleksgrupper antalet brukningsdelar, som helt sakna hästar, i procent av samtliga brukningsdelar.

Ytterligare material ha vi emellertid erhållit från 1944 års kreatursräkning. Genom bearbetning av detta material ha vi kunnat fastställa antalet jordbruk med visst antal hästar inom olika storleksgrupper på sätt närmare visas i tabell fig. 83. Av denna framgår, att tvåhästarsjordbruken äro dominerande i storleksgruppen III men att ett icke mycket mindre antal ingår i de större brukningsdelarna inom storleksgruppen II. I storleksgrupp IV är det emellertid betydligt vanligare med 3 eller flera hästar². Det bör emellertid härtill an-

² Storleksgrupperna betecknas här och i det följande:

I	2— 5 ha	V	30— 50 ha
II	5—10 »	VI	50—100 »
III	10—20 »	VII	över 100 »
IV	20—30 »		

allt avseende arealen av åkerjord.

År	Hästar 3 år och däröver		Unghästar och föl		Summa	
	antal	rel.-tal	antal	rel.-tal	antal	rel.-tal
1944	500 533	100,0	103 324	100,0	603 857	100,0
1945	493 241	98,5	106 137	102,7	599 378	99,3
1946	495 538	99,0	97 244	94,0	592 782	98,2
1947	484 195	96,7	66 757	64,6	550 952	91,2
1948	445 900	89,1	46 000	44,5	491 900	81,5

Fig. 84. Tabell över antalet hästar i jordbruket under olika år.

märkas, att totalantalet hästar inom landet visar en fortgående nedgång sedan 1944. Av tabell fig. 84 framgår sålunda, att antalet från 1944 till 1948 nedgått med ungefär 19 %. Nedgången är emellertid avsevärt kraftigare för unghästar och föl (ungefär 55 %) än för arbetshästar (ungefär 11 %). Vidare bör påpekas att bland unghästar och föl antalet föl minskat med icke mindre än 30 % under samma tid.

Biltraktorns lämplighet för dessa tvåhästarsjordbruk är givetvis först och främst avhängig av dess rent tekniska användningsmöjligheter, vilket sålunda i första hand måste undersökas. Vidare måste utredas vilka fördelar ur drifts-ekonomiska, sociala och liknande synpunkter användningen av biltraktorn eventuellt kan medföra i jämförelse med hästdriften. Slutligen måste en uppskattning göras av storleken av det behov av biltraktorer, som kan förefinnas inom dessa jordbrukskategorier. Ett betydande sådant behov är förutsättningen såväl för en rationell och ekonomisk fabrikation som för att en tillräcklig park av dylika motorfordon skall med en acceptabel uppskovsvolym kunna stå till krigsmaktens förfogande vid mobilisering.

2. Tekniska användningsmöjligheter.

Biltraktorn bör kunna begagnas för en stor mängd sins emellan mycket va-

rierande ändamål och framför allt för sådana, vartill hästar för närvarande användas. Därutöver bör den kunna driva maskiner för arbetsuppgifter, som nu utföras för hand samt möjliggöra nya arbetsoperationer till förbättring av jordbruksarbetet och dess ekonomiska resultat. För detta ändamål måste biltraktorn kunna förses med olika redskap, bogserade eller burna, samt med olika lastflak, karosser, maskiner etc. efter de riktlinjer, som angivits i kapitel III: 13. Dylika redskap och andra tillbehör, framför allt de burna redskapen, måste i allmänhet specialkonstrueras för biltraktorn men samtidigt måste fordonet åtminstone under en avsevärd övergångstid kunna användas såväl för normala traktorredskap av de typer, varmed jordbruket för närvarande är utrustat, som i största möjliga utsträckning även för de redskap och fordon, som redan finnas för hästdriften. Därjämte fordras emellertid att aptering av olika redskap och tillbehör liksom utbyte av dem kan ske på ett snabbt och enkelt sätt samt helst att dessa arbeten kunna utföras av en enda man, som samtidigt är förare. Omändringarna av biltraktorn för olika användningsområden böra som tidigare angivits i varje fall kunna utföras på högst samma tid och med samma personalåtgång som påsälning och anspänning av ett par hästar. Det bör även som också i det föregående framhållits eftersträvas, att kopplings- och fästän-

ordningar för tillbehör och redskap så utformas att även hemtillverkad materiel kan användas. Större anspråk på noggrannhet i utförandet kan därvid ej påräknas.

Innan vi gå något närmare in på biltraktorns användbarhet för olika ändamål torde böra förutskickas, att i de flesta hänseenden biltraktorn därvid icke nämnvärt skiljer sig från normala mindre och medelstora modernare traktorer. Speciellt i USA ha under senare år traktorerna i allt högre grad utformats till en mycket mångsidig anpassbarhet till skilda användningar och redskap såväl inom jordbruk och likartad verksamhet som inom industri, samfärdsel etc. En rik flora av redskap, maskiner och andra hjälpmedel har skapats i synnerhet på allra sista tiden, och ständigt framkomma nykonstruktioner och förbättringar, som öka traktorns mångsidiga användbarhet. Ehuru således vad som i detta hänseende gäller traktorer i allmänhet även kan gälla biltraktorn kan det dock i vissa fall på grund av detta fordons ovanligare utformning uppstå speciella problem, som fordra särlösningar eller modifikationer. Ur denna senare synpunkt liksom även för att i detta sammanhang få en inventering av biltraktorns tekniska användningsmöjligheter torde en kortfattad behandling därav liksom av för olika ändamål lämpade redskap vara motiverad.

Vid denna behandling förutsätta vi, att åkrarnas storlek, figuration, topografi, stenbundenhet och vattenförhållanden äro sådana att det överhuvudtaget är möjligt att framkomma med biltraktorn och därtill hörande redskap. Även i detta fall bli emellertid förhållandena analoga med traktorn. Där på grund av olämpliga förhållanden av nu antytt slag biltraktorn ej kan användas, torde ej heller annat slag av motordri-

vet hjulfordon kunna ifrågakomma, åtminstone icke något sådant som ur ekonomisk synpunkt är tänkbart. Biltraktorn har dock i viss mån en överlägsenhet i jämförelse med normala hjultraktorer däri, att fyrhjulsdriften ger den en större framkomlighet. Vi bortse i detta sammanhang från dessa omständigheter och räkna med att förhållandena äro sådana att motorredskap kunna framföras i fältarbete.

Bland de olika användningsområdena för ett motorfordon i jordbruket ställer *plöjningen* de största anspråken på fordonets dragförmåga. Med den tidigare angivna dragkraften bör — såsom verkställda undersökningar vid Statens maskinprovningar utvisa — biltraktorn kunna draga en tvåskärig 12"-plog på de flesta även ganska styva jordar. I de fall, där exceptionellt styva jordar förekomma eller förhållandena i övrigt äro särskilt krävande får man antingen använda mindre plogdimension eller enskärig plog eller också repliera på de tyngre maskiner, som kunna stå till förfogande vid maskinstationerna. Det bör dock påpekas att icke heller en medelstor traktor av gängse typ förslår för att under alla förhållanden draga en tvåskärig 12"-plog (jfr tabell fig. 3).

Vid plöjningen är även dragfordonets vändbarhet av största vikt och här är givetvis biltraktorns vändningsradie på 4 m något större än vad som vore önskvärt. Emellertid bör märkas att även en del moderna traktorer ha en minsta vändningsradie, som närmar sig denna siffra (jfr tabell fig. 7) samt att hos biltraktorn den angivna teoretiska vändningsradien på grund av framhjulsdriften också blir den effektiva, vilket icke är fallet med bakhjulsdrivna fordon. Även med moderna traktorer med mindre vändningsradie kan det vara nödvändigt med backningsmanövrar under de speciella förhållanden, som

mångenstädes råda på de svenska småjordbrukens åkrar. Dylika manövrar bli emellertid alltid vanskliga med en bogserad plog och bl. a. därför är en buren plogkonstruktion att föredraga (fig. 85). Denna kan lätt anpassas till biltraktorns konstruktion och utföras antingen handmanövrerad eller med den numera allt vanligare hydrauliska lyftanordningen. En dylig är lätt att ansluta till biltraktorns transmission och kan givetvis även användas för andra redskap.

Andra jordbruksredskap, som lämpligen kunna utföras såsom burna men givetvis även användas som bogserade, äro framför allt *kultivatorer*. Med den

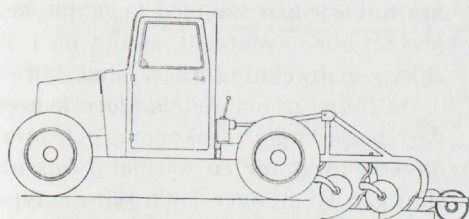


Fig. 85. Biltraktorn med buren, hydrauliskt manövrerad plog.
Skala 1 : 75.

för biltraktorn förutsedda inställbarheten av spårvidden blir fordonet även användbart för arbete i radväxande grödor. *Rotfruktshackor* och liknande redskap böra därvid eventuellt anbringas direkt på fordonet och lämpligen placeras på en tvärbalk framför bakhjulen. Utan omställning av hjulen är därvid fordonet användbart i grödor med omkring 67, 45 och 34 cm radavstånd, medan andra radavstånd fordra vändning av hjulen.

Övriga jordbearbetningsredskap, såsom *harvar* och *vältar* av olika slag, kunna användas i sina normala för traktorer avsedda utföranden och dimensioner. Harvar, avsedda för lättharvning eller tillredning av såbädd, fordra i regel ej större dragkraft än att de även i

Arbetsredskap	Jordkaraktär	Arbetsdjup em	Antal skär el. dyl.
Skumplog	styv	10	4
»	medelstyv	10	5
»	lätt	10	5
»	styv	15	4
»	medelstyv	15	4
»	lätt	15	5
Kultivator	styv	8	24
»	»	12	13
Kultivator med kuppbilar	»	15	6
Sladdharv	»	8	24
»	medelstyv	8	45
Tallriksharv	styv	—	24
»	medelstyv	—	32
Spadrullharv	»	—	32
Krokpinnharv	styv	8	60

Fig. 86. Tabell över lämpliga storlekar av harvar m. m. för biltraktorn.

större dimensioner lätt dragas av biltraktorn. Detsamma gäller olika typer av vältar. Då frågan är om harvar för djupbearbetning, framför allt kultivatorer och roterande harvar, kan dock den erforderliga dragkraften på styv jord bli betydande och därtill kommer att dessa redskap ofta arbeta under sådana förhållanden att slirningen blir stor och den del av motoreffekten, som åtgår för fordonets egen transport, blir proportionsvis hög. Å andra sidan finnes vid dessa redskap alltid möjlighet att anpassa redskapens dimensioner efter den till förfogande stående dragkraften. På grundval av utförda provningar ha dragkraftsbehov för harvar per pinne eller motsvarande enhet beräknats¹ och med ledning härav kunna dimensioner för lämpliga harvar för biltraktorn bestämmas (fig. 86).

Konst- och stallgödselspridare liksom *radsåningsmaskiner* fordra i allmänhet mätlig dragkraft. De normala för hästdrift använda typerna kunna efter obe-

¹ Jfr Tore Lundström: Traktorer och traktorredskap. Meddelande nr 82 från Jordbrukstekniska Föreningen.

tydliga förändringar även användas till biltraktorn. I övrigt passa lämpliga storlekar av för medelstora traktorer avsedda dylika redskap jämväl för bil-

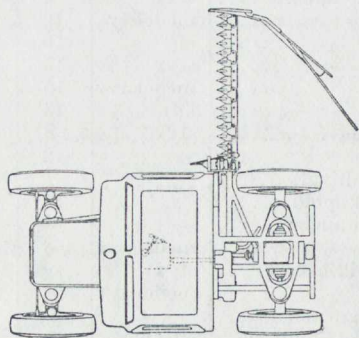


Fig. 87. Biltraktorn med slätterkniv.
Skala 1: 75.

traktorn. Biltraktorn kan även förses med till fordonets kraftuttag anslutna aggregat för *besprutning* och *bepudring*, vilket är av vikt med hänsyn till ogräs- och skadeinsektsbekämpningen.

För att bekvämt kunna betjäna jordbruksredskapen, som i regel komma att vara placerade bakom förarplatsen, måste förarhyttens baksida — som i annat sammanhang antytts — få en speciell utformning. Den för andra ändamål lämpade hela baksidan måste kunna borttagas på ett enkelt sätt och ersättas med en baksida med lämpliga urtag eller luckor. Det är även tänkbart att vid jordbruksarbeten ha förarhytten öppen bak till, eventuellt med någon skärmanordning upptill som skydd mot bakifrån insläående regn. Då förarhyt-

tens fram till upphängda dörrar kunna hållas i halvöppnat läge eller helt avlyftas, kunna ju också i vissa fall redskapens manöverorgan placeras så att de kunna betjänas genom dörren.

Under en övergångstid får man givetvis räkna med att den normala hästdragna *slättermaskinen* efter lämplig förändring av draganordningen kommer att användas jämväl för biltraktorn. Den burna och direkt från biltraktorns kraftuttag drivna slätterkniven har dock betydande fördelar genom att den är enklare och billigare (fig. 87). Direkt konstruerad för biltraktorn kan också kniven få större skärvidd än den vid hästmaskiner normala. Drivningen från kraftuttaget kan ske med kugghjul, kedjeväxel eller eventuellt, såsom nu i allt större utsträckning sker, med kilrem.

Då fråga är om *självbindare* kan endast bogsering ifrågakomma och totala effektbehovet för en normal 7-fots maskin går sällan över 7 hk. Gängse typer av sådana maskiner äro givetvis utan förändringar användbara för biltraktorn, varvid rörelsen från kraftuttagsaxeln överföres till skördemaskinen på sedvanligt sätt genom axel med kardanknutar (fig. 88).

De större *skördetröskorna* kräva i regel så stor motoreffekt för tröskans bogsering och för drivningen av dess maskineri att dragfordon av biltraktorns storlek ej äro tillfyllest. Totala effektbehovet går vid låg körhastighet för en gummihjulsförsedd 5-fots skördetröska upp till 18—24 hk. Skördetröskor med

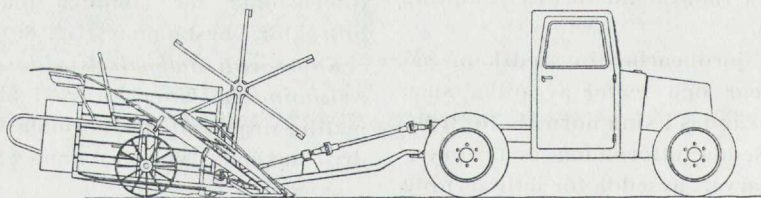


Fig. 88. Biltraktorn bogserande självbindande skördemaskin.
Skala 1: 75.

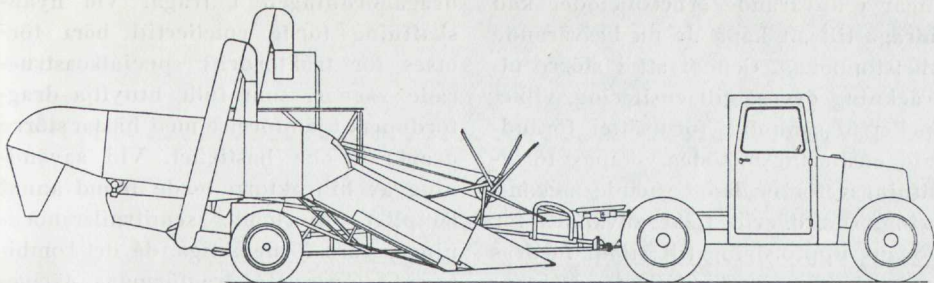


Fig. 89. Biltraktorn bogserande svensk mindre skördetröska, Bolinder-Munktell.

Skala 1:75.

Manövrerordningar, som på grund av läget av biltraktorns förarplats måste speciellt utformas, äro ej utvisade.

separat motor för tröskans drift, där dragkraftbehovet ej överstiger 600 à 700 kg, kunna däremot dragas av biltraktorn. Numera finnas emellertid även mindre skördetröskor av ett flertal märken i marknaden, bland annat ett par typer av svensk tillverkning (fig. 89). Dessa ha så avsevärt mindre effektbehov att biltraktorn bör kunna användas för drift av desamma. Skördetröskan är emellertid en kostnadskrävande maskin, som användes mycket begränsad tid inom jordbruk av här ifrågavarande storleksordning. Den synes därför vara särskilt lämpad att tillhandahållas genom maskinstationer eller annan gemensam maskinhållning.

Ett arbete i samband med slåttern, som ännu icke — åtminstone icke på ett rationellt sätt eller för sådana små brukningsdelar, varom här är fråga, — har kunnat mekaniseras, är grödans hopdragning på fälten. Fullt lämpliga räfsor för traktordrift finnas ännu icke, varför för räfsning allttjämt i stor utsträckning häst användes som dragare även där traktor finnes. I USA begagnas för liknande ändamål även s. k. »sweep-rakes», som monteras framtill på traktorn och manövreras antingen hydrauliskt eller stundom med vinsch. De äro emellertid ganska komplicerade och i sitt nuvarande utförande ej särskilt lämpade för här i landet förekommande

ofta kuperade och stenbundna jordar. Dessutom lämpa de sig icke direkt för användning i samband med här i landet normala anordningar med hässjor, krakar o. d. Möjligen kan man konstruera ett liknande redskap lämpat för våra förhållanden. Ett sådant kan säkerligen också anpassas för biltraktorn, varvid lyftanordningen kan drivas från kraftuttaget antingen hydrauliskt eller medelst en vinschanordning (fig. 90). Med hänsyn till att det nu behandlade arbetet kräver mycket arbetskraft är det av vikt att snarast få fram härför användbara redskap. Sannolikt måste därvid förändringar ske såväl av arbetsmetoderna vid grödans torkning som eventuellt även i fråga om metoder och redskap för bärgningen. I detta sammanhang bör även erinras om att en mycket stor del (omkring 40 %) av den svenska åkerjorden odlas med vallväxter. En mekanisering är därför av största betydelse även därigenom, att den lämpligt utformad och innefattande föränd-

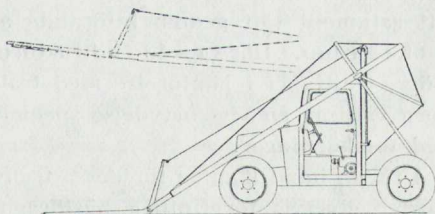


Fig. 90. Utkast till »sweep-rake» för biltraktorn.

ringar i nuvarande arbetsmetoder kan bidra till att kapa de nu besvärande arbetstopparna. Genom att i större utsträckning övergå till ensilering, vilket emellertid sannolikt förutsätter förändrade ensileringsmetoder, skapas förutsättningar för en långt gående mekanisering. Om därvid fläkt användes för grödans uppföring till silon, fordras en ganska betydande effekt för fläktens drift, vilken kan presteras av biltraktorns motor men som torde ligga över den elektriska motorns effekt på gårdar av här ifrågavarande storleksordning. Det bör dock framhållas, att andra transportmetoder med mekaniska transportörer, som innebära en mera ekonomisk lösning, erfordra betydligt mindre effekt.

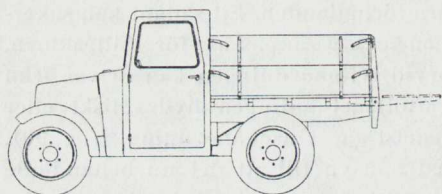


Fig. 91. Biltraktorn med lastflak och lämmar.
Skala 1:75.

Icke minst vid mindre jordbruk upptages en betydande del av arbetskraften och arbetstiden av *transporter*. Fråga är om icke jordbrukets mekaniseringsproblem till dominerande del är just ett transportproblem. Ett av de viktigaste transportproblemen gäller just grödans bärgning. De därvid erforderliga egentliga transporterna, för vilka nu vid de ifrågavarande jordbruken i regel hästar användas, mekaniseras på ett rationellt sätt genom införande av motorfordon. Här torde biltraktorns högre hastighet i jämförelse med traktorn vara av en viss betydelse speciellt vid tomkörningar.

I första hand komma för dessa transporter givetvis förefintliga hästdragna vagnar efter lämplig omändring av

draganordningen i fråga. Vid nyan-skaftning torde emellertid böra förutses för traktordrift specialkonstruerade vagnar, som fullt utnyttja dragfordonets i jämförelse med hästar större dragkraft och hastighet. Vid användning av biltraktorn torde bland annat lämpligt utformade semitraileranordningar vara fördelaktiga, då det kombinerade fordonets dragförmåga därigenom betydligt ökas. Därvid är det dock av vikt att släpvagnen får en enkel och därigenom billig utformning samt att in- och urkopplingsanordningarna äro så beskaffade att de ej fordra särskild medhjälp åt föraren. Om släpvagnen utrustas med stödanordning kan den fränkopplas under lastning eller lossning. Man kan då begagna två släpvagnar i pendeltrafik och därigenom utnyttja dragfordonet mera rationellt.

Lastningen av vagnarna vid hö- och sädesbärgning — ett arbete som kräver mycken arbetskraft — kan emellertid endast med svårighet mekaniseras. Måhända vore det möjligt att finna en lösning genom att konstruera ett traktorburet redskap, som kunde användas såväl för grödans hopdragning på fältet och dess anbringande till torkning som för dess lastning från torkanordningarna (hässjor e. d.) till vagnarna. Där emot är lossningen i allmänhet bunden till platser invid byggnader och kan därför rationaliseras på sätt som numera ofta skett med hissanordningar, elevatorer, fläktar eller andra mekaniska transportanordningar.

Biltraktorn kan givetvis användas jämväl för andra transporter inom ett jordbruk, bland annat för den stora mängd av småtransporter, ofta med obetydlig last, vilka i hästjordbruket bli ganska tidsödande. Med ett enkelt flak med en storlek av omkring 2,5 m², som kan anbringas på biltraktorn och möjligen vid de flesta arbeten också bibehåll-

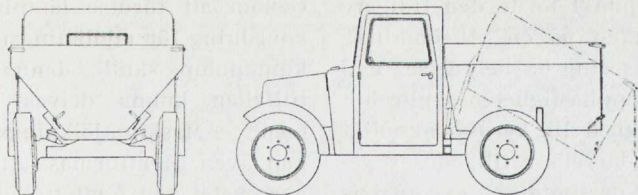


Fig. 92. Biltraktorn med hydrauliskt tippbar behållare.
Skala 1 : 75.

las påmonterat, kunna småtransporter utföras snabbt och bekvämt. Mjölksflaskor, säckar, mindre arbetsredskap och andra laster, vilkas vikt ej överstiger 800—900 kg, kunna transporteras på detta sätt. För transport av olika slag av gods kunna vidare utformas diverse flak, kistor eller behållare, som exemplen fig. 91 och 92 visa. Lastflak kunna även göras tippbara genom en till kraftuttaget kopplad vinschanordning eller genom en hydraulisk lyftanordning (fig. 92). Med hänsyn till flakets ringa längd torde i så fall det enklaste utförandet vara med tippning bakåt. En anordning, som torde vara användbar för en mängd olika transportändamål, är den tidigare (fig. 77) antydda med försänkt golv, vilken dessutom vid behov även kan användas för transport av sex personer utöver två i förarhytten.

I det föregående har huvudsakligen berörts de interna transporterna inom jordbruket. Biltraktorn är emellertid givetvis lämpad för transporter av motsvarande kvantiteter gods även utanför det egentliga jordbruket. Därvid kommer biltraktorns i jämförelse med normala traktorer högre topphastighet att få viss betydelse. Den torde sålunda med fördel kunna användas icke blott för att snabbare och bekvämare utföra sådana transporter på landsväg, som tidigare utförts med hästar, exempelvis till och från handelsbod, till närmaste stad eller annan tätort, till mejeri, kvarn e. d. utan även för något längre trans-

porter. Även om biltraktorns topphastighet är lägre än lastbilens, torde beskaffenheten av den övervägande delen av landets vägar så begränsa lastbilens medelhastighet, att hastighetsskillnaden blir ganska obetydlig, då det ej är fråga om längre vägsträckor på bättre vägar. Då man kan räkna med att vanligen förekommande transporter av detta slag sällan sträcka sig över 1 å 2 mil och en lastbil på bättre väg kan hålla en medelhastighet av högt räknat 50 km/tim medan biltraktorn torde kunna hålla 30 km/tim, blir hela tidsskillnaden 10 å 15 min.

Som i tidigare sammanhang närmare utvecklats skulle biltraktorn i sitt här skisserade utförande kunna förses med en apterbar kaross, som möjliggör befordran av fyra personer (fig. 74). Denna anordning torde kunna ges en sådan utformning att fordonet i ganska hög grad får karaktären av *personbil* (fig. 93). Det är emellertid då angeläget att biltraktorn under användningen i jordbruket icke får sitt yttre förstört.

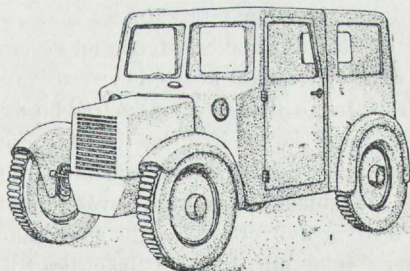


Fig. 93. Biltraktorn som personbil, perspektiv.

Ur denna synpunkt torde den tidigare framförda tanken på en ytbehandling genom galvanisering ha betydelse. Med den angivna topphastigheten skulle biltraktorn med en dylik kaross sannolikt fylla behov, som eljest tillgodoses genom vanliga personbilar, exempelvis biograf, dansbana etc., eller behov som i största utsträckning för närvarande överhuvud taget ej kunna tillgodoses.

Utöver som motorfordon kan biltraktorn även finna användning som stationär men flyttbar *kraftkälla*. Med en effekt på kraftuttagsaxeln av över 20 hk torde den täcka de flesta effektbehov inom de ifrågavarande jordbruken. Även om man kan räkna med att de flesta brukningsdelarna ha eller inom en nära framtid komma att få tillgång till elektrisk kraft, är denna dock i regel begränsad till ekonomibyggnadernas närmaste omgivning. Om man behöver en kraftkälla även utanför gårdsområdet, t. ex. på fältet eller i skogen, erbjuder biltraktorn en lösning. Separata maskiner anslutas enklast genom rem till den från kraftuttaget drivna remskivan. På detta sätt kan drivas exempelvis vedkap, läns pump för grund- och brunnsarbeten m. m. Genom anskaffning av en mindre brandpump med tillhörande slangutrustning, så utförd att den med en elastisk koppling kan anslutas till kraftuttaget, kan man med relativt enkla medel få en effektiv och lätttransportabel brandspruta, som även kan taga sig fram i terräng.

Biltraktorn kan även utgöra en reserv för den elektriska kraften vid de avbrott i strömtillförseln, vilka på landsbygden äro långt ifrån sällsynta. För närvarande inträda vid gårdar, där mjölkkningsmaskin införts, svårigheter vid dylika avbrott, särskilt som man numera icke alltid har tillräcklig tillgång på mjölkkningskunnig arbetskraft.

Genom att förutse lämplig *kopplingsanordning* för mjölkkningsmaskinens vakuumpump skulle denna vid sådana tillfällen kunna drivas från biltraktorn. Maskinmjölkkningsanläggningen kan även så utformas, att det centrala aggregatet kan förflyttas och anbringas på biltraktorn samt kopplas till dess kraftuttag. Man får därigenom en transportabel mjölkkningsanläggning, som kan användas på mera avlägset belägna sommarbeten. Efter mjölkningen vid betesplassen kunna mjölkflaskorna då transporteras med biltraktorn direkt till mejeri eller uppsamlingsställe.

Ett användningsområde, som visserligen icke tillhör jordbruket i egentlig mening men som dock är av största betydelse för många av de brukningsdelar, som här äro aktuella, hänför sig till skogstransporterna. Härvid åsyfta vi icke det egentliga storskogsbruket utan transporter inom samt från de relativt begränsade skogsområden, som ofta tillhöra de små och medelstora jordbruken i mellersta och södra Sverige. Visserligen torde även här de korta men svåra transporterna från avverkningsplatsen till basväg eller liknande (lunningen) vara av den art att hjulfordon överhuvud taget ej kunna användas. I allmänhet kunna endast hästar eller i viss utsträckning bandtraktorer här komma i fråga. Däremot kan givetvis biltraktorn användas för transporter i skogen på i någon mån banad väg eller naturliga öppna stråk liksom för transporter av såväl timmer som ved från skogen. I de begränsade skogsskiften, som här avses, torde man också genom icke alltför omfattande röjningsarbeten kunna bereda tillräckliga framkomstmöjligheter för att nedbringa och i vissa fall helt eliminera behovet av hästtransporter. Stundom kan även en på biltraktorn monterad vinsch (fig. 69) utgöra ett hjälpmedel. I fråga om lämp-

liga transportanordningar för timmer och ved kan för övrigt hänvisas till de undersökningar, som utförts av IVA:s skogstransportkommitté.¹ I detta sammanhang torde även böra påpekas möjligheten att förse biltraktorn med kompressor (fig. 114) för att driva en eller två tryckluftsdrivna timmersågar, en anordning som på olika håll med framgång prövats, bl. a. i Finland. En liknande anläggning med elektrisk generator och elektriskt drivna sågar är också tänkbar.

3. Driftsekonomiska och sociala synpunkter.

Av vad ovan anförts torde framgå, att biltraktorn inom tvåhästarsjordbruket tekniskt sett bör kunna användas såväl för samtliga de arbeten i det egentliga jordbruket, vartill nu hästar användas, som för att i övrigt bidra till en ökad mekanisering. Därvid uppstår emellertid frågan, vilka fördelar ur olika synpunkter, som därigenom skulle kunna vinnas i jämförelse med nuvarande driftsformer inom dessa jordbruk med i allmänhet två hästar som dragare. Undersökningen i fråga om biltraktorns lämplighet måste omfatta icke blott de driftsekonomiska problemen för att ge svar på frågan, huruvida det ekonomiska totalresultatet blir bättre eller sämre än för närvarande, utan även arbetskraftsproblemen, d. v. s. frågan om arbetena kunna utföras med mindre arbetskraft eller med bättre utnyttjande av denna. Icke mindre viktigt är att dessa spörsmål jämväl bedömas ur sociala, psykologiska och liknande synpunkter. Det kan således vara av betydelse om arbetstiden och arbetsanstängningen för framför allt familje-

medlemmarna inom dessa typiska familjejordbruk kunna minskas genom mekanisering av vissa arbeten och likaså om man kan ge den jordbruksarbetande befolkningen en ökad bekvämlighet och trivsel.

En undersökning i nu angivna hänseenden måste bli omständlig, tidsödande och förenad med svårigheter av olika slag. Undersökningen avser sålunda förhållanden i en framtid med i dag svårbedömbara priser och kostnader. Detsamma gäller frågan om den framtida produktionsinriktningen inom jordbruket, som kan förändras på olika sätt vid ökad mekanisering. Den väsentliga svårigheten utgöres emellertid av att det nu föreliggande statistiska underlaget för en driftsekonomisk undersökning av här ifrågavarande slag är synnerligen ofullständigt. Att anskaffa nytt grundmaterial på detta område tar avsevärd tid och är förenat med stora kostnader. Vissa primäruppgifter finnas visserligen redan nu i räkenskapsresultaten från de till Kungl. Lantbruksstyrelsens jordbruksekonomiska undersökning anslutna gårdarna, de s. k. räkenskapskontrollerade jordbruket. Dessa räkenskapsresultat redovisa emellertid endast medeltal för olika jordbruksgrupper och kunna därför icke direkt tillämpas på andra gårdstyper än de som ifrågavarande medeltal representera. De kunna dock ge en viss vägledning även för gårdar, som i fråga om storlek och driftsförhållanden ej avvika allt för mycket från gruppmedeltalet. Mot dessa räkenskapsresultat kan vidare invändas, att de icke ge en representativ bild av det svenska jordbruket, när medeltalen endast baseras på omkring 1 300 brukningsdelar, motsvarande 0,4 % av hela antalet. Vidare torde intensitets- och rationaliseringsgraden ligga något högre för dessa egendomar än för flertalet av Sveriges

¹ Undersökningen publicerad i Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1939, häfte 2.

jordbruk. För vår undersökning bör måhända detta senare förhållande icke spela någon större roll. Då det ju här är fråga om framtida förhållanden, där rationaliseringen måste förutsättas ha fortskridit något längre, kunde till och med ifrågasättas, om det icke vore rik- tigare att grunda undersökningen på något mer rationellt drivna jordbruk än de genomsnittliga.

En detaljundersökning på detta om- råde bör grunda sig på studier av ett antal typjordbruk, representerande oli- ka delar av landet, exempelvis enligt den indelningsgrund, som användes för de räkenskapskontrollerade jordbruken och som nedan kommer att närmare beröras. För att få fram dessa typjord- bruk och arbetsförhållandena inom de- samma bör införskaffas ett omfattande statistiskt material, innefattande jämväl uppgifter om arbets- och levnadsvanor.

Om- råde och stor- leks- grupp	Antal bruk- nings- delar	Areal pr brukningsdel, ha			
		Åker	Äng och betes- mark	S:a jord- bruks- jord	Skogs- mark
<i>Ssl</i>					
II	14	8,4	0,3	8,7	0,1
III	29	15,7	0,6	16,3	0,65
IV	43	26,1	0,65	26,75	1,35
<i>Smb</i>					
II	15	8,4	0,9	9,3	7,3
III	35	18,65	1,7	20,35	23,3
IV	15	24,8	2,2	27,0	35,3
<i>Msl</i>					
II	58	8,1	1,1	9,2	10,35
III	113	15,2	1,0	16,2	14,5
IV	83	24,95	1,6	26,55	32,2
<i>Msk</i>					
II	141	7,85	1,6	9,45	25,85
III	142	14,7	1,85	16,55	39,5
IV	52	24,85	2,55	27,4	47,25
<i>N</i>					
II	70	7,7	0,8	8,5	48,05
III	49	13,4	0,8	14,2	80,8
IV	12	26,1	2,3	28,4	159,3

Fig. 94. Tabell över antal och storlek av de räkenskapskontrollerade jordbruken.

Delvis skulle materialet kunna insam- las genom en utvidgning av kvantitets- redovisningen från vissa av de räken- skapskontrollerade jordbruken. Man skulle därefter på typjordbruken verk- ställa undersökningar avseende det eko- nomiska och arbetstekniska resultatet av biltraktorns införande. På liknande sätt skulle man också kunna bedöma biltraktordriften ur sociala och när- stående synpunkter. En undersökning av här ifrågavarande slag av det mindre och medelstora jordbruket torde helt oberoende av vår utredning få viss be- tydelse icke minst som underlag för olika statliga stödåtgärder berörande dessa betydelsefulla jordbrukskatego- rier och för en rationalisering av dess driftsförhållanden.

Som ovan nämnts kunna redan nu de räkenskapskontrollerade jordbruken lämna ett visst material för belysning av de driftsekonomiska förhållandena. I det följande komma därför att lämnas vissa uppgifter från dessa jordbruk.¹ Räkenskapsresultaten från dem redovi- sas för olika grupper på grundval av deras belägenhet inom landet och deras storlek.² Belägenheten anges genom föl- jande gruppindelning:

- Ssl (Skåne-Hallands slättbygder),
- Smb (Sydsvenska mellanbygden),
- Msl (Mellersta Sveriges slättbygder)
- Msk (Mellersta Sveriges skogs- och dalbygder),
- N (Norra Sverige).

Vissa storleksgrupper kunna i detta sammanhang uteslutas. Detta gäller så- lunda grupp I, där antalet hästar säl- lan överstiger en per gård. Om gemen- sam maskinhållning kan anordnas, tor-

¹ Avsnittet om de driftsekonomiska frå- gorna byggs på en inom utredningen på- gående undersökning av L. Hjelm, vars re- sultat i sin helhet avses ingå i utredningens slutbetänkande.

² Beträffande storleksgrupperna se anm. på sid. 104.

Område och storleksgrupp	Jordbruksjordens användning i %			Kreatur per 100 ha				Genomsnittlig skörd pr ha, skördeenheter
	Spannmål	Handelsväxter	Foderväxter	Arbetshästar	Kor	Svin	Kreatursenheter	
<i>Ssl</i>								
II.....	45,2	16,9	37,9	19,3	55,5	134,3	140,6	4 370
III.....	40,4	18,1	41,5	15,1	41,7	83,8	110,7	4 095
IV.....	40,0	24,2	35,8	13,6	30,1	82,8	92,4	4 325
<i>Smb</i>								
II.....	37,2	12,5	50,3	16,1	54,3	122,1	126,4	3 250
III.....	36,6	11,9	51,5	14,8	46,0	78,1	112,7	3 095
IV.....	38,5	15,1	46,5	12,2	40,0	61,8	98,5	3 320
<i>Msl</i>								
II.....	40,9	4,9	54,2	15,5	51,6	42,8	102,1	2 385
III.....	42,5	3,9	53,6	12,4	42,7	34,5	88,5	2 315
IV.....	42,4	5,2	52,4	10,7	36,4	31,7	79,2	2 220
<i>Msk</i>								
II.....	35,8	5,2	59,0	15,6	59,8	55,8	118,8	2 545
III.....	37,2	4,0	58,8	12,4	48,5	42,1	101,5	2 385
IV.....	37,5	3,7	58,9	10,6	41,9	31,5	87,8	2 245
<i>N</i>								
II.....	24,0	4,5	71,5	13,4	64,1	31,1	112,1	2 125
III.....	24,2	4,0	71,8	10,3	50,1	23,7	88,6	2 045
IV.....	22,2	4,2	73,6	9,6	44,7	23,8	79,0	1 950

Fig. 95. Tabell över produktionsinriktning och hektarskördar vid de räkenskapskontrollerade jordbruken.

de förhållandena dock här ställa sig annorlunda. Vidare torde storleksgrupperna V—VII i detta sammanhang kunna undantagas, enär där i första hand större traktorer torde komma till användning. Som i annat sammanhang kommer att beröras, kommer biltraktorn där närmast i fråga som ett kompletteringsfordon.

De storleksgrupper, som här i första hand äro av intresse, äro sålunda i överensstämmelse med vad som under kapitel V:1 anförts grupperna II—IV. Förhållandena inom dessa storleksgrupper ha vi låtit undersöka genom framräknande av medeltal för de båda bokföringsåren 1943/44 och 1944/45. Av tabell fig. 94 framgår antalet och storleken av ifrågavarande brukningsdelar.¹

¹ L. Nannesson: Räkenskapsresultat från svenska jordbruk. Meddelande från Kungl. Lantbruksstyrelsen nr 334 och 337.

De i tabellen angivna arealerna äro som ovan angivits endast medeltal för ifrågavarande grupper. Kring dessa medeltal föreligger stor spridning särskilt i fråga om skogsarealen.

Tabell fig. 95 belyser driftens inriktning och hektarskördarnas storlek. Produktionsinriktningen karakteriseras med åkerjordens användning samt kreatur per 100 ha. Även här föreligga betydande variationer kring medeltalen.

Arbetskraftens storlek i manstimmar per gård inom de olika grupperna redovisas i tabell fig. 96, varvid uppdelning gjorts mellan familjen och lejd arbetskraft. Tabellen visar även arbetskraftens användning i lantushållet och i verksamhet utanför detta. Den lejda arbetskraften uppgår till högst omkring 6 500 mt² per gård men är i de flesta

² Manstimmar.

Område och storleksgrupp	Redovisat manuellt arbete pr brukningsdel, mt			Arbetskraftens användning, mt			
	Familjen	Lejd arbetskraft	Summa	Lanthushållningen	Nyanläggningar	Körför-tjänster	Skogen
<i>Ssl</i>							
II.....	3 290	945	4 235	4 150	15	60	10
III.....	3 360	2 405	5 765	5 695	10	10	50
IV.....	3 175	6 480	9 655	9 465	10	150	35
<i>Smb</i>							
II.....	3 475	640	4 115	3 905	40	80	90
III.....	3 265	2 450	5 715	5 255	40	20	400
IV.....	3 030	5 310	8 340	7 830	20	50	440
<i>Msl</i>							
II.....	3 500	510	4 010	3 705	40	125	140
III.....	3 995	1 000	4 995	4 675	45	60	215
IV.....	3 990	2 425	6 415	5 995	35	50	335
<i>Msk</i>							
II.....	3 855	685	4 540	3 920	65	245	310
III.....	4 215	1 715	5 930	5 120	90	185	535
IV.....	3 900	3 030	6 930	6 130	60	265	475
<i>N</i>							
II.....	3 860	1 305	5 165	3 625	170	285	1 085
III.....	3 835	1 860	5 695	4 395	230	485	585
IV.....	4 465	5 250	9 715	7 360	330	400	1 625

Fig. 96. Tabell över arbetsförbrukning och arbetskraftens användning vid de räkenskapskontrollerade jordbruken.

fall betydligt mindre. För den i detta sammanhang viktigaste storleksgruppen III varierar den mellan 1 000 och 2 450 mt.

I tabell fig. 97 har lantbrukskapitalet och det ekonomiska resultatet per gård uträknats. Även här framgår, att det är fråga om små driftsenheter, ehuru betydande variationer föreligga. Lantbrukskapitalet varierar sålunda mellan 20 000 och 90 000 kr. per gård. Bruttoavkastningen är lägst omkring 6 000 och högst omkring 32 000 kr. per gård. Vidare föreligga betydande variationer i lönsamhetsförhållandena.

Som ovan anförts skulle en detaljundersökning på detta område bli mycket tidsödande med hänsyn till att nytt grundmaterial måste anskaffas. Den tekniska sidan av utredningen kommer emellertid att draga ut avsevärt på tiden och vi ha därför ansett oss böra för

närvarande låta frågan om mera i detalj gående undersökningar av de drifts-ekonomiska och sociala problemen i detta sammanhang anstå i avsikt att bedriva dessa under den fortsatta utredningen. För att emellertid redan nu kunna bilda oss en om också mycket schematisk uppfattning om biltraktorns användbarhet i dessa jordbruk och icke minst för att visa principen för undersökningsmetodiken, framför allt i fråga om utnyttjande av undersökningsmaterialet för bedömning av biltraktorns lämplighet, ha vi gjort en undersökning av ett konstruerat jordbruk, som i stort sett kan anses motsvara ett tvåhästarsjordbruk i mellersta Sverige. Därvid har det grundmaterial använts, som kunnat erhållas genom de räkenskapskontrollerade jordbruken. Den gård, som sålunda konstruerats, är emellertid icke någon statistisk medelgård, enär

Område och storleksgrupp	Lantbrukskapital	Bruttoavkastning				Driftskostnader					Lönsamhet	
		Växtprodukter	Djurprodukter	Övrigt	Summa	Arbetskostnader	Varuförbrukn.	Underhåll o. avskrivning	Övriga driftskostnader	Summa	Nettoavkastning	Förrentningsprocent
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
<i>Ssl</i>												
II	28 067	3 181	7 728	361	11 270	4 828	2 177	1 341	770	9 116	2 154	7,67
III	51 231	7 473	11 353	578	19 404	6 658	4 515	2 241	1 483	14 897	4 507	8,80
IV	91 129	16 224	15 663	775	32 662	11 062	6 916	3 959	2 849	24 786	7 876	8,64
<i>Smb</i>												
II	24 579	1 632	8 137	396	10 165	4 562	2 669	1 149	624	9 004	1 161	4,72
III	38 575	3 704	10 511	908	15 123	6 095	3 322	1 938	1 097	12 452	2 671	6,90
IV	63 953	8 370	14 754	1 123	24 247	9 100	5 819	3 038	1 958	19 915	4 332	6,77
<i>Msl</i>												
II	18 903	947	5 598	465	7 010	4 279	1 192	947	465	6 883	127	0,67
III	30 607	1 819	8 207	527	10 553	5 392	1 693	1 562	826	9 473	1 080	3,53
IV	48 559	3 704	11 921	757	16 382	6 903	2 681	2 482	1 381	13 447	2 935	6,04
<i>Msk</i>												
II	21 095	695	6 577	520	7 792	4 388	1 507	1 063	530	7 488	304	1,44
III	35 443	1 209	9 748	588	11 545	5 735	2 292	1 680	877	10 584	961	2,71
IV	55 882	2 658	13 138	753	16 549	7 069	3 028	2 480	1 397	13 974	2 575	4,61
<i>N</i>												
II	18 394	565	5 308	552	6 425	4 144	1 071	977	548	6 740	— 315	— 1,71
III	29 054	1 171	7 814	660	9 645	5 019	1 462	1 469	916	8 866	779	2,68
IV	53 094	2 654	15 172	894	18 720	8 330	2 982	2 598	1 717	15 627	3 093	5,83

Fig. 97. Tabell över lantbrukskapital och ekonomiskt resultat vid de räkenskapskontrollerade jordbruken.

detta skulle medföra att arealen blev för liten samt driftsinriktningen för mångsidig och icke motsvarande verkliga förhållandena i något jordbruk. Det sålunda konstruerade jordbruket är därför närmast att anse som ett typjordbruk med utgångspunkt från medeltal för gruppen III i mellersta Sveriges slättbygder. I fråga om produktionsinriktningen ha vi justerat medeltalen från de räkenskapskontrollerade jordbruken för att få en mera verklighetsbetonad driftsform. De i undersökningen använda bokföringsresultaten hänföra sig till produktionsåret 1945/46.

De olika ägoslagen ha följande arealer:

Åker.....15,4 ha
Äng och betesvall.....1,1 »

Summa jordbruksjord 16,5 ha

och jordbruksjordens användning är följande:

Brödspannmål och handelsväxter .. 2,0 ha
Övrig spannmål 5,0 »
Slättervall 6,4 »
Grönfoder 1,0 »
Helträda 1,0 »
Äng och betesmark 1,1 »

Kreatursbeståndet sammansättes på följande sätt:

Arbetshästar 2 st.
Unghästar 1 »
Kor 8 »
Ungdjur 4 »
Svin 6 »
Höns 30 »

Det redovisade manuella arbetet uppgår till 5 260 mt, varav 4 230 hänföres till familjen och 1 030 till lejd arbetskraft. Arbetskraften har följande användning:

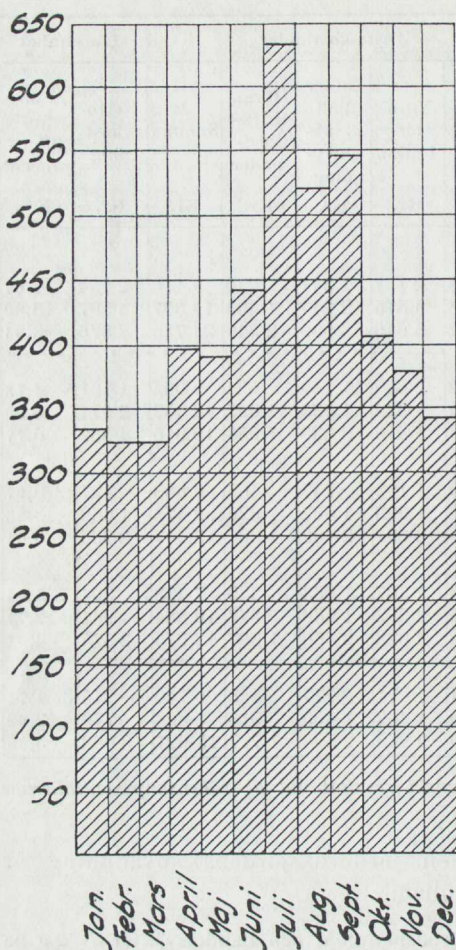


Fig. 98. Diagram över arbetskraftförbrukningen i lantushållningen inom typjordbruket vid användning av hästar.

Lantushållningen	4 940	mt
Nyanläggningar	60	»
Körförtjänster	50	»
Skogen	210	»

Arbetskraftförbrukningen i lantushållningen fördelar sig på de olika månaderna på sätt närmare framgår av diagram fig. 98. Vid upprättandet av detta ha vi utgått ifrån Ringborgs normaltal för arbetskraftförbrukning under olika månader¹. Då dessa tal avse förhållandena

¹ Gunnar Ringborg: Arbetskraftförbrukning och rationalisering i jordbruket. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift 1942.

vid mellansvenska storjordbruk, ha de justerats med ledning av arbetsförbrukningsindex vid den här undersökta jordbruksgruppen. Det är emellertid uppenbart, att de därvid erhållna talen bli relativt osäkra.

Vid undersökningen ha de i jordbruket använda hästarna antagits ersatta med biltraktorn och konsekvenserna därav i olika hänseenden iakttagits. En sådan förändring av driftsformen medför givetvis en minskning av arbetskraftförbrukningen. Det är emellertid förenat med betydande vanskligheter att fastställa denna minskning. Vi ha därför för närvarande fått nöja oss med uppskattningar och antaganden, varvid arbetsbehovet reducerats med den arbetskraft, som skött och kört hästarna under den tid dessa varit i arbete, varvid vi räknat med att en man kör två hästar. Ett tillägg har sedan gjorts för det antal manstimmar, som åtgå för skötsel av biltraktorn.

Det kan givetvis diskuteras, om detta antagande är motiverat. På många håll torde vid här ifrågasvarande jordbruksstorlek huvuddelen av arbetet utföras av familjemedlemmarna och därför skulle ett införande av biltraktorn visserligen underlätta arbetet och under vissa perioder även minska förbrukningen av arbetskraft, men åtminstone till en början skulle vid sådana jordbruk ej någon nämnvärd arbetskraftsbesparing uppstå.

Vi ha emellertid ansett oss vid den nu utförda preliminära undersökningen kunna göra antagandet, att arbetskraftbesparing uppkommer på längre sikt. Ett dylikt antagande har ansetts motsvara förhållandena, sådana de kunna förväntas gestalta sig i en framtid sedan biltraktordriften helt genomförts och då såväl det enskilda jordbrukets anläggningar, utrustning, arbetsteknik och organisation som arbetsmarknaden och

jordbrukets sociala förhållanden anpassat sig till de möjligheter rationaliseringen skapat.

Biltraktorns införande i detta jordbruk måste medföra, att dess produktionsinriktning kommer att förändras. Man kan sålunda räkna med en utveckling av såväl animalieproduktionen som handelsväxtodlingen. Även produktionsgrenarnas relativa omfattning synes kunna bli föremål för förändringar och detsamma torde jämväl gälla arbets- och mekaniseringsförhållandena i övrigt. Vi ha emellertid vid vår undersökning ansett oss böra göra vissa antaganden, som äro ägnade att förenkla beräkningarna. Växtodlingen förutsättes sålunda icke nämnvärt komma att förändras vid övergång från häst- till biltraktordrift. Däremot måste man räkna med att kreatursbesättningen förändras och i första hand att antalet kor kommer att ökas. Därvid kan antagas att foderkvantiteten för en häst är tillräcklig för en ko med 500 kg vikt och en avkastning av omkring 3 000 kg mjölk. Härför åtgå omkring 2 700 foderenheter per år och för en arbetshäst av medelstorlek kan foderförbrukningen beräknas till 2 700 å 2 800 foderenheter per år. Äggvitehalten och koncentrationsgraden i mjölkornas foderstat bör visserligen vara något högre än i hästarnas. Emellertid kan antagas att likställighet i detta hänseende föreligger, enär kostnaderna per foderenhet icke torde skilja sig nämnvärt från varandra i de olika foderstaterna. Om mjölkornas avkastning överstiger 3 000 kg per år, bör man räkna med en extra kostnad för inköp av så mycket kraftfoder, som erfordras för produktion av den överstigande kvantiteten.

Den sålunda antagna förändringen i produktionsinriktningen mot ökad animalieproduktion kan givetvis ersättas av en ökning av växtproduktionen för

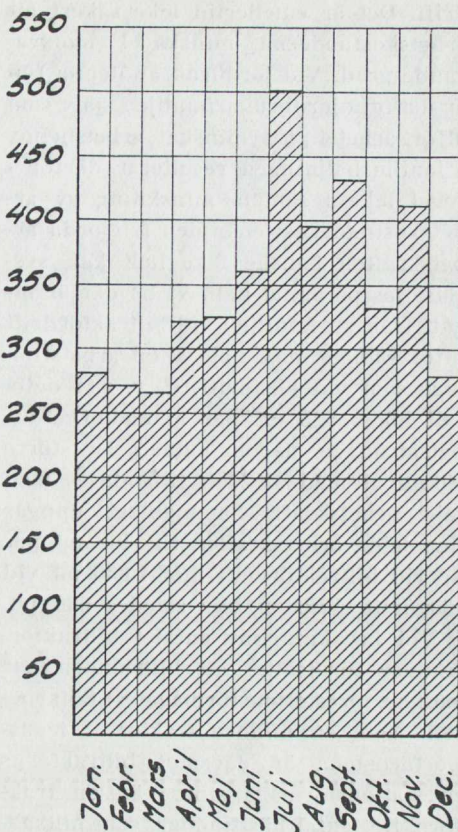


Fig. 99. Diagram över arbetskraftförbrukningen i lantushållningen inom typjordbruket vid användning av biltraktor.

direktförsäljning. De ekonomiska konsekvenserna därav torde emellertid icke i högre grad avvika från totalresultatet i det här förutsatta fallet.

Vad arbetsförbrukningen ytterligare beträffar tillkommer ett arbetsbehov för skötseln av korna. Den sålunda justerade arbetsförbrukningen framgår av diagram fig. 99. Detta diagram bygger givetvis icke på arbetsstudier utan på antaganden och uppgifterna i detsamma få användas med viss försiktighet. Vid jämförelse med diagram fig. 98 framgår att den sammanlagda arbetsförbrukningen vid biltraktordrift är omkring 840 mt mindre än vid häst-

drift. Det är emellertid icke säkert att arbetskostnaderna minska i motsvarande grad. Vid jordbruk av denna typ är det ofta jordbrukarfamiljen själv som utför arbetet. Ett minskat arbetsbehov i lantushållningen resulterar därför i regel icke i samma minskning av arbetskostnaderna, enär den frigjorda arbetskraften kanske icke helt kan sysselsättas på annat håll. Vi ha därför utgått från att familjen vid biltraktordrift utför samma maximala antal arbetstimmar som vid hästdrift, d. v. s. i detta fall högst 325 mt per månad. Om arbetsåtgången någon månad är större räkna vi med att den tillgodoses med lejd arbetskraft. Sammanlagt uppgår den lejda arbetskraften till 400 mt per år vid biltraktordrift mot 1 030 mt vid hästdrift. Vinsten blir således 630 mt.

Vid beräkning av antalet biltraktortimmar förutsättes att biltraktorn har samma prestationsförmåga i fältarbetena som en mindre traktor. I transportarbetena är däremot biltraktorns prestationsförmåga större än en traktors. Det antal hästtimmar, som biltraktorn ersätter vid olika arbeten, antages vara följande:

Plöjning	5
Skörd med självbindare eller slättermaskin	3
Harvning, vältning	4
Transportarbeten på landsväg	5
Övriga arbeten	2

Utgående från Ringborgs normaltal för dragarbeten samt föreliggande uppgifter rörande normal arbetsförbrukning för olika arbeten i jordbruket har en beräkning gjorts rörande biltraktorns driftstimmar i lantushållningen. De bristande erfarenheterna om biltraktorns prestanda måste emellertid även göra denna beräkning relativt osäker. Emellertid torde antalet biltraktortimmar under årets olika månader kunna antagas uppgå till följande:

Januari	12	Juli	110
Februari	3	Augusti	83
Mars	13	September	93
April	69	Oktober	64
Maj	69	November	37
Juni	66	December	18

Summa 637

Inom jordbruk av här ifrågavarande slag äro förtjänsterna på körningar åt andra givetvis mycket varierande. Emellertid torde kunna antagas att körförtjänster inflyta motsvarande 50 timmars körning. Som i det föregående i olika sammanhang anförts kan biltraktorn i här ifrågavarande jordbruk förutsättas få en mycket stor användning för persontransporter utanför själva lantushållningen. Även dessa äro givetvis svåra att beräkna, varför endast antaganden kunna göras. Rimligt torde därvid vara att utgå från en körsträcka av 400 mil per år och en körtid av 100 timmar.

Från här angivna utgångspunkter kunna de ekonomiska förändringarna vid biltraktorns införande beräknas. Kalkylerna måste emellertid bli relativt osäkra. Anskaffningskostnaden för biltraktorn räknas i överensstämmelse med vad som i kapitel IV angivits till 7 000 kr. och posten för avskrivningar baseras på en avskrivningstid av 10 år. Driftstiden per år beräknas till 737 timmar, varav 637 i lantushållningen. I kostnadskalkylen bör även ingå en räntekostnad, som kan beräknas till 4 %. Slutligen böra även ingå kostnader för reparation och underhåll, vilka kunna uppskattas på grundval av erfarenheter från traktordrift.¹

Kostnaden per biltraktortimme skulle därför bli följande:

¹ Sven Holmström: Traktordriftens omfattning samt något om traktorkostnadernas utveckling. Svenska lantarbetsgivareföreningarnas tidskrift nr 10, 1947.

Avskrivning	0,89
Räntor	0,18
Reparations- och underhållskostnader	0,54
Summa	kr. 1,61

Till nu angivna belopp måste läggas kostnaden för drivmedel (bränsle- och smörjmedel). I enlighet med vad som i kapitel III: 2 a diskuteras antages bensinkostnaden till 0,21 kr. per liter. Bränsleförbrukningen är vanskelig att beräkna utan närmare erfarenhet, men utgående från de i kapitel IV uppskattade siffrorna torde biltraktorn vid full belastning, som huvudsakligen endast förekommer i jordbrukets tyngsta fältarbeten, kunna beräknas draga omkring 9 l/tim. I lättare fältarbeten torde förbrukningen uppgå till omkring 6 l/tim och vid lättare transportkörningar, förflyttningar av biltraktorn etc. är bensinförbrukningen givetvis ännu lägre och torde kunna sättas till omkring 4 l/tim. Som ett medeltal för de ovan angivna driftstimmarna torde kunna antagas 7 l/tim. Vad smörjoljeförbrukningen beträffar finnas visserligen uppgifter därom i en nyligen gjord undersökning¹, men då denna undersökning omfattar traktorer med sinsemellan väsentligt olika motortyper, kunna de där angivna siffrorna icke utan vidare godtagas för biltraktorn, som ju dessutom enligt det föregående i ej ringa mån kommer att köras under förhållanden, som äro artschilda från den normala traktorns driftförhållanden. Utgående från den i kapitel IV antagna siffran för smörjmedelsförbrukningen vid full belastning skulle den genomsnittliga oljeförbrukningen sannolikt kunna uppskattas till ett värde av ungefär 0,15 kr. per drifttimme. De totala kostnaderna för bränsle och smörjmedel skulle således uppgå till 1,62 kr.

¹ Henning Lönnemark, Måns Berg och Nils Berglund: Hur kostnader och taxor för maskinarbeten i jordbruket beräknas.

och de sammanlagda timkostnaderna för biltraktorn till 3,23 kr. För 637 timmar i jordbruket skulle kostnaderna således uppgå till omkring 2 220 kr.

Vad övriga kostnader beträffar, måste man genom produktionsomläggningen vid traktordrift räkna med en ökning av kraftfoderkostnaderna. Vidare kan det ifrågasättas, om ej posten inventarieslitage jämväl blir högre. En höjning av de från bokföringsgårdarna redovisade kostnaderna med 10 % synes därvid lämplig. Kostnaderna för hästar samt bil- och traktorhyror avgå och i stället tillkomma rekryterings-, tjur- och diverse kostnader för korna. Den sammanlagda ökningen av driftskostnaderna blir därför för typjordbruket 1 055 kr.

Genom produktionsomläggningen kommer även bruttoavkastningen att förändras. Inkomsterna från producerat djurvärde för hästar avgår och i stället tillkomma 2 600 kr. från mjölkkor. Den sammanlagda bruttoavkastningen stiger härigenom med 2 330 kr. Dragas härifrån de ökade driftskostnaderna blir vinsten vid det valda typjordbruket och under de angivna förutsättningarna 1 275 kr.

Som upprepade gånger framhållits är den sålunda uppställda kalkylen för enad med ett stort antal felkällor. Dessa torde emellertid icke vara av den storleksordning, att man icke av de erhållna resultaten kan draga vissa slutsatser. Som en sammanfattning skulle således kunna uttalas att införandet av biltraktorn kommer att under de angivna förhållandena ställa sig lönande ur rent driftsekonomisk synpunkt.

Vi ha emellertid även verkställt en undersökning rörande de ekonomiska förhållandena under antagande av att vid tvåhästarsjordbruket på kort sikt någon arbetskraftbesparing i förhållande till hästdriften ej uppstår utan att

först vid tre hästar eller däröver den arbetskraft, som åtgått för körning av de överskjutande hästarna, kan inbesparas. Denna undersökning avsåg att ge en uppfattning om storleken av den årskostnad för ett motorfordon som jordbruket kunde bära under olika alternativa antaganden såsom utan eller med förändring av produktionsinriktningen samt med hänsyn tagen enbart till rörliga kostnader (på kort sikt) eller till såväl rörliga som fasta kostnader (på lång sikt). Därvid kom man fram till att traktorn kunde få draga en årlig

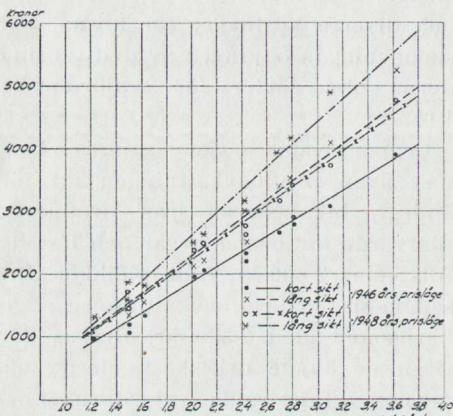


Fig. 100. Diagram över högsta årskostnad för traktor vid jordbruk med olika antal hästar före traktordriftens införande.

kostnad av cirka 2 000—3 000 kr. vid flertalet jordbruk tillhörande storleksgrupp III men endast cirka 1 500 kr. inom storleksgrupp II. Emellertid gav denna undersökning vid handen att traktordriftens ekonomiska möjligheter äro mera direkt beroende av antalet hästar per gård, som den ersätter, än av arealens storlek, vilket sammanhang framgår av diagram fig. 100. De antaganden, som lågo till grund för denna undersökning, ha vi emellertid ansett på flera punkter vara så ogynnsamma, att resultatet ej kan betraktas som giltigt, åtminstone om man tar

hänsyn till den utveckling, som på längre sikt kan förväntas vid en genomförd motorisering och rationalisering av dessa jordbruk. Därtill kom att undersökningen ej kunde taga hänsyn till vissa användningar utom den egentliga jordbruksdriften, som biltraktorn antages ge möjlighet till.

Även om förutsättningen för biltraktorns införande ur det enskilda jordbrukets synpunkt måste vara att det ekonomiska resultatet härigenom förbättras, är det emellertid icke mindre viktigt att den medför en besparing i mänsklig arbetskraft. Genom införandet av biltraktorn vid de mindre och medelstora jordbruken kommer sålunda behovet av mer eller mindre tillfälligt anställda arbetare att minska, vilket med nuvarande och väl sannolikt under avsevärd tid bestående brist på arbetskraft inom jordbruket överhuvudtaget är av betydelse. Som av det föregående framgår utgör emellertid i jordbruk av den här ifrågakvarande storleksklassen den lejda arbetskraften en obetydlig del. Det rör sig här i allmänhet om familj jordbruk, där arbetskraften i huvudsak utgöres av familjemedlemmarna. Denna arbetskraft torde under nuvarande förhållanden vara ansträngd betydligt över vad som kan anses rimligt. Biltraktorns införande bör därför resultera i att arbetskraftansträngningen betydligt minskas. Som ovan sagts tar sig detta visserligen ej omedelbart uttryck i ekonomiska besparingar, men vinsten torde icke desto mindre väl kunna mäta sig med de vinster, som kunna ekonomiskt evalveras. Arbetet blir lättare, slitet mindre och fritiden ökar med allt vad det innebär av ökade möjligheter för rekreation och fritidssysselsättning. Även arbetets karaktär ändras i samma mån som jordbruksarbetet kommer att utföras med och underlättas av mekaniska

Näringsgren	Antal		Ökning(+) eller minskning(-) i % 1941/45	Relativ fördelning		
	1940	1945		1930	1940	1945
<i>Hela befolkningen</i>						
Jordbruk med binärningar....	2 032 800	1 867 200	— 8,1	367	319	280
Industri och hantverk.....	2 276 600	2 509 600	+ 10,2	328	357	376
Samfärdsel.....	469 100	524 900	+ 11,9	75	74	79
Handel.....	688 900	781 200	+ 13,4	96	108	117
Allmän förvaltningstjänst och fria yrken.....	484 800	593 100	+ 22,3	65	76	89
Husligt arbete.....	196 800	161 300	— 18,1	41	31	24
Ospecificerad verksamhet....	222 400	236 400	+ 6,3	28	35	35
Summa	6 371 400	6 673 700	+ 4,7	1 000	1 000	1 000
<i>Förvärsarbetande befolkning</i>						
Jordbruk med binärningar....	864 000	729 600	— 15,6	357	288	244
Industri och hantverk.....	1 070 200	1 133 100	+ 5,9	314	357	379
Samfärdsel.....	201 500	223 700	+ 11,0	66	67	75
Handel.....	409 000	435 100	+ 6,4	115	136	145
Allmän förvaltningstjänst och fria yrken.....	262 600	307 000	+ 16,9	70	88	103
Husligt arbete.....	158 100	123 500	— 21,9	71	53	41
Ospecificerad verksamhet....	34 100	40 200	+ 17,7	7	11	13
Summa	2 999 500	2 992 200	— 0,2	1 000	1 000	1 000

Fig. 101. Tabell över befolkningens fördelning på olika näringsgrenar åren 1940 och 1945.

hjälpmedel på samma sätt som i fråga om allt annat produktivt arbete sedan länge skett. Som följd härav torde en uppvärdering av jordbruksarbetet komma att äga rum och även om den tid ligger avlägsen, då det kan komma att i alla hänseenden värderas lika med industriarbete, bör dock mekaniseringen av arbetet genom biltraktorns införande i småjordbruken, där arbetsförhållandena varit bland de svåraste, åtminstone kunna bidra till att minska ungdomens flykt från landet.

Det bör i detta sammanhang erinras om att jordbruksbefolkningen som bekant sedan länge kraftigt minskat, vilket bland annat framgår av jämförelse mellan befolkningens fördelning på olika näringsgrenar under åren 1940 och 1945 enligt 1945 års partiella folkräkning. Tabellen fig. 101 visar sålunda en minskning av 8,1 % av hela jordbruksbefolkningen och 15,6 % av den

förvärsarbetande befolkningen. Tillbakagången är emellertid olika såväl för olika årsklasser som för män och kvinnor. Som framgår av tabell fig. 102 är det framför allt befolkningen i åldern 15—30 år, som minskat inom jordbruket. Detta betyder, att rekryteringen av den yrkesutövande jordbruksbefolkningen i framtiden kommer att i hög

Ålder	Ökning (+) el. minskning (-) i % 1941—1945	
	Jordbruksbefolkning	Övrig befolkning
0—15 år.....	— 7,7	+ 23,5
15—30 ».....	— 21,7	— 1,1
30—50 ».....	— 5,0	+ 11,7
50—65 ».....	— 1,5	+ 11,2
över 65 år.....	+ 0,7	+ 15,4
Summa	— 3,1	+ 10,8

Fig. 102. Tabell över befolkningens förändring inom olika åldersgrupper åren 1941—1945.

Å l d e r	Jordbruksbefolkning		Övrig landsbygdsbefolkning		Stadsbefolkning		Hela befolkningen	
	1940	1945	1940	1945	1940	1945	1940	1945
15—20 år	682	667	1 148	1 070	1 086	1 097	949	944
20—25 år	453	419	797	688	1 015	943	758	706
25—30 år	354	328	631	516	975	846	647	579
Samtliga	525	498	889	794	1 032	975	806	767

Fig. 103. Tabell över antal ogifta kvinnor mot 1 000 ogifta män åren 1941 och 1945.

grad försväras. Det bör vidare påpekas, att nedgången är större särskilt för yngre kvinnor än för män (tabell fig. 103). Framför allt gäller detta den förvärvsarbetsande befolkningen, som i fråga om männen minskat med 10,3 % och i fråga om kvinnor med 54,7 % från 1940 till 1945. Könproportionen är därför nu i jordbruket synnerligen ogynnsam och kommer att medföra ytterligare svårigheter i fråga om den framtida rekryteringen av jordbruksbefolkningen. I framtiden torde man, om icke åtgärder till underlättande av jordbruksbefolkningens arbetsförhållanden snarast vidtagas, få räkna med en fortsatt minskning.

Om det också vid ett fortsatt utvecklingsarbete i fråga om hjälpmedel för biltraktorn kan bli möjligt att genomföra en mekanisering av praktiskt taget allt arbete med jord och gröda, återstår dock två andra stora områden, djurskötseln och hushållet, vilka dock ligga utanför vår utredning. Det bör i detta sammanhang framhållas, att utan motsvarande mekaniseringsåtgärder på dessa områden någon väsentlig ändring i småjordbrukarbefolkningens arbets- och levnadsförhållanden ej kommer att ske. Hushållsarbetets rationalisering är emellertid på väg med bättre och mera rationella bostäder, elektrifiering, ordnad vattenförsörjning o. s. v. På djurskötselns område förordas från vissa håll att en på detta område säkerligen mycket kapitalkrävande rationalisering genomföres genom sammanslagning av

ladugårdarna till stora enheter. Här emot invändes att en ökad rationalisering även kan nås genom en omläggning av ladugårdsarbetets teknik utan dyrbarare anläggningar och att dessa åtgärder just äro lämpade för de mindre ladugårdsenheter. Skulle det emellertid visa sig att den förra vägen kommer att beträdas, medför detta sannolikt även att bostadsbebyggelsen kommer att sammanföras och avstånden till åkerjorden därvid ökas. Sannolikt blir även ur synpunkten av hushållsarbetets rationalisering och för att skapa förutsättningar för en tidsenlig livsföring jämväl i övrigt för småjordbrukarbefolkningen ett sammanförande av bebyggelsen till samhällsbyggnader nödvändigt. Man kommer därvid in på ett transportproblem till vars lösande i någon mån även biltraktorn kan bidra genom sin karaktär av relativt snabbgående transportredskap. Det har i det föregående påpekats, att transporterna utgöra en viktig del av jordbruksarbetet och icke minst småtransporterna till och från fältarbetet. I den mån en lösning av övriga problem rörande jordbruksarbetets rationalisering nödvändiggör en koncentration av bebyggelsen, träder naturligen biltraktorns fördelar som transportmedel mera i förgrunden.

Härvid försvinna visserligen i stor utsträckning de persontransportproblem, som i det föregående berörts, till skolor, sjukhus, biografier, dansbanor,

Storleksgrupp		Brukningsdelar		Åkerareal	
be-teckn.	åkerareal i ha	antal	%	ha	%
—	1— 2	58 825	16,6	100 076	2,7
I	2— 5	107 776	30,4	398 534	10,9
II	5— 10	94 844	26,7	721 447	19,7
III	10— 20	58 477	16,5	850 992	23,2
IV	20— 30	17 030	4,8	427 613	11,7
V	30— 50	10 710	3,0	420 054	11,5
VI	50—100	5 065	1,4	351 242	9,6
VII	över 100	2 325	0,6	396 681	10,7
S:a		355 052	100,0	3 666 639	100,0

Fig. 104. Tabell över antalet brukningsdelar samt total åkerareal inom olika storleksgrupper av jordbruk.

affärer etc. I stället uppstå motsvarande problem, då det gäller att transportera arbetskraften mellan bebyggelsen och de spridda arbetsplatserna. Givetvis kommer därvid biltraktorn som personfordon att fylla en viktig funktion och fråga är om ett dylikt transportproblem kan lösas bättre och enklare än genom ett motorfordon, som på arbetsplatsen fungerar som arbetsredskap åt den arbetskraft, som den transporterar dit och tillbaka.

Under nu rådande förhållanden får emellertid biltraktorn som persontransportfordon sin måhända största betydelse utom arbetet. Den står alltid till förfogande, fordrar icke för varje gång några andra penningutlägg än för drivmedel och torde därför komma att få en ständigt ökad användning icke minst av ungdomen, som härigenom kanske kan få känslan av att komma ur sin isolering och av likvärdighet med ungdomen i städer och andra tätorter. Det synes oss som om de nu senast anförda synpunkterna av icke ekonomisk art vore förtjänta av att tillmätas den allra största betydelse vid bedömning av det föreliggande spörsmålet och som om

dessa i och för sig skulle kunna motivera uppoffringar från det allmännas sida för att bland annat förse det berörda småjordbruket med motorfordon av utav oss föreslaget slag.

4. Omfattningen av behovet.¹

Som av tabell fig. 104 framgår, är antalet brukningsdelar inom de storleksgrupper II—IV, som här närmast intressera, ungefär 170 000. Emellertid äro en del av dessa, framför allt inom de större storleksgrupperna, redan försedda med traktor. Totala antalet brukningsdelar i grupp II och större uppgår emellertid till i runt tal 188 000 medan antalet traktorer, i samband med beräkningen våren 1948 av jordbrukets inkomster och kostnader, för närvarande uppskattats till ungefär 37 000². Vid samma beräkningstillfälle förutsattes visserligen en under produktionsåret 1948/49 uppkommande betydande ökning av traktorbeståndet till ungefär 43 000, men i verkligheten har ökningen på grund

Storleksgrupp		Antal traktorer	Antal dragbilar	Antal traktorer och dragbilar på 100 brukningsdelar
beteckn.	areal åker i ha			
	under 1	46	71	—
	1— 2	137	296	—
I	2— 5	752	1 141	1,8
II	5— 10	1 663	1 334	3,2
III	10— 20	3 794	1 470	9,0
IV	20— 30	4 310	638	29,0
V	30— 50	5 867	324	57,8
VI	50—100	4 293	197	88,7
VII	över 100	2 288	167	105,6
Samtliga		23 150	5 637	

Fig. 105. Tabell över antal brukningsdelar med traktorer eller dragbilar inom olika storleksgrupper år 1944.

¹ Se anm. å sid. 104.

² Håri inräknas »epatraktorn».

Storleksgrupp		Antal jordbruksfastigheter i 100-tal med visst antal hästar												Summa
beteckn.	åkerareal i ha	Antal hästar												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	över 10	
	0,26—1	474	24	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500
	1— 2	550	94	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	646
I.....	2— 5	438	587	36	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1 063
II.....	5— 10	93	555	313	20	3	—	—	—	—	—	—	—	984
III.....	10— 20	13	75	356	124	13	3	1	—	—	—	—	—	585
IV.....	20— 30	1	7	39	70	39	12	1	1	—	—	—	—	170
V.....	30— 50	—	2	13	29	39	18	4	2	1	—	—	—	108
VI.....	50—100	1	1	2	2	7	12	10	10	3	2	1	—	51
VII.....	över 100	—	—	—	—	1	—	1	2	1	3	2	6	16
	Samtliga	1 570	1 345	763	246	103	45	17	15	5	5	3	6	4 123
	5—30	107	637	708	214	55	15	2	1	—	—	—	—	1 739

Fig. 106. Tabell över antalet jordbruksfastigheter med visst antal hästar inom olika storleksgrupper.

Uppgifterna äro från år 1944, det sista år för vilket statistiska uppgifter föreligga.

av produktions- och importsvårigheter stannat betydligt under denna siffra. Sammanlagt torde man därför kunna räkna med högst 40 000 traktorer i dessa jordbruk. En betydande del av traktorerna komma givetvis på de större brukningsdelarna, som dessutom ofta ha flera dylika. Av tabell fig. 105 framgår fördelningen av brukningsdelar med traktorer och dragbilar på de olika storleksgrupperna år 1944, det sista år från vilket statistiska uppgifter föreligga. Man torde med hänsyn till vad som ovan sagts kunna uppskatta det antal brukningsdelar inom storleksgrupperna II—IV, som alltjämt icke hade traktorer eller liknande till i varje fall över 130 000.

Emellertid är det att märka, att en icke ringa del av dessa brukningsdelar äro av sådan karaktär, att de icke kunna räknas som tvåhästarsjordbruk. I tabell fig. 106 har en beräkning gjorts av antalet jordbruksfastigheter med olika antal hästar. Av tabellen framgår sålunda, att antalet jordbruk med två hästar kan uppskattas till totalt i runt tal 76 000. Härav komma inom storleksgrupperna II—IV cirka 70 000. Det sy-

nes emellertid riktigtast att vid bedömande av behovet även medräkna ytterligare vissa av de till dessa storleksgrupper hörande brukningsdelarna. I stor utsträckning torde nämligen, åtminstone de jordbruk, som höra till de båda lägre grupperna, böra räknas till tvåhästarsjordbruken även om de av speciella orsaker ha en eller annan häst ytterligare. Medräknar man exempelvis inom de båda mindre storleksgrupperna även brukningsdelar med tre hästar, kommer det nyss angivna antalet 70 000 att stiga till 85 000. Ehuru som till en början framhållits den strukturrationalisering, som avses bli en följd av den av 1948 års riksdag beslutade framtida jordbrukspolitiken, icke i högre grad annat än möjligen på mycket lång sikt kan förväntas väsentligt förändra förhållandena inom här berörda jordbrukskategorier, torde dock vissa tendenser till förändringar i avsedd riktning kunna förutses. Avsikten är ju nämligen bland annat att söka så omreglera jordbrukets fastighetsstruktur, att åtskilliga av jordbruken inom gruppen II, vilken omfattar 26,7 % av samtliga brukningsdelar, skola sammanlägg-

gas till större enheter och att detta skulle bli fallet även med en del egendomar i grupp III. Brukningsdelar upp till 5 ha, vilka betecknats som stödjordbruk, skulle däremot i stor utsträckning tills vidare bli bestående enheter, där brukaren genom arbete även utanför lant-hushållningen ofta kan beräknas uppnå en tillfredsställande inkomstnivå. I den mån den beslutade jordbrukspolitiken leder till större förändringar komma dessa således bland annat att medföra en ökning av antalet tvåhästarsjordbruk. Omfattningen av denna eventuella ökning är givetvis omöjlig att nu uppskatta, men någon ledning torde man vid diskussion därom kunna ha av arealuppgifterna i tabell fig. 104, varav framgår, att gruppen II representerar över 720 000 ha, motsvarande 19,7 % av landets totala åkerareal, endast 3,5 % mindre än gruppen III, medan antalet brukningsdelar är omkring 60 % större än i denna senare grupp.

Det torde efter det nu sagda, enligt vilket antalet jordbruk i storleksgrup- perna II—IV, som icke ha traktorer,

uppskattats till lägst 130 000 och an- talet tvåhästarsjordbruk inom dessa grupper till 85 000, varvid en viss ök- ning eventuellt skulle kunna påräknas, kunna antagas, att behovet av biltrak- torer för denna typ av jordbruk skulle komma att uppgå till lägst 80 000. Det bör dock härtill påpekas, att detta av- ser det objektiva behovet under tidi- gare angivna tekniska och ekonomiska förutsättningar. Huru stor del därav, som kommer att taga sig uttryck i köp- kraftig efterfrågan, blir därefter beroen- de på en del i stor utsträckning psyko- logiska faktorer men i högsta grad även på i vilken utsträckning den tekniska utvecklingen och prisutvecklingen på andra områden av motorfordonsindu- strin, exempelvis i fråga om småtrak- torer och småbilar, kan öppna nya och bättre vägar till småjordbrukets ratio- nalisering. Att för närvarande räkna med att 30 000—40 000 biltraktorer skola kunna placeras torde emellertid, under villkor att övriga i det föregående an- givna förutsättningar uppfyllas, ej vara överdrivet optimistiskt.

BILTRAKTORN I FÖRSVARET

1. Allmänt.

Då det gäller att bedöma frågan om biltraktorns användbarhet i försvaret yppa sig betydande svårigheter i det intima beroende, som försvarets organisation och utrustning stå till varandra. Å ena sidan ställer en med hänsyn till stridstaktiken lämpad organisation av de lägre förbanden speciella krav på de tekniska stridsmedlen och annan materielutrustning medan å andra sidan ny materiel, konstruerad för ernående av bästa effektivitet i funktion eller verkan, kräver en speciell organisation för den trupp, som skall begagna den.

Biltraktorn representerar en ny typ av motorfordon med speciella egenskaper. Den får därför icke i fråga om sina prestanda och sin användbarhet jämföras med uteslutande det ena eller det andra slaget av nu förefintliga eller tänkbara fordon, såsom personbilar, lastbilar, motorcyklar, hjultraktorer, bandtraktorer, hästanspända fordon, cyklar etc. Biltraktorn har således mindre hastighet än bilarna och motorcyklarna, tager mindre last än en större traktor, mindre terrängframkomlighet än en bandtraktor eller ett hästfordon, är dyrare än cyklar o. s. v. Men biltraktorn förenar i sig andra egenskaper, som ej tillsammans finnas hos någon av de andra fordonstyperna. Frågeställningen måste därför i stället bli den:

Kan genom att biltraktorn införes för visst slag av transporter inom försvaret dessa transporter, med hänsynstagande till *alla* synpunkter, inom samma ekonomiska, produktionsmässiga och personella ram komma att utföras bättre än om transportuppgiften skulle lösts med användande av eljest till förfogande stående materiel — eller måhända ej alls lösts.

Vid bedömande av denna fråga kan man givetvis icke utgå från att biltraktorn utan vidare insättes i den nuvarande trupporganisationen i stället för de transportmedel, som nu finnas där. Den nuvarande organisationen har i sina av transporter beroende delar uppbyggts med hänsyn till förefintliga transportmedel. Innan frågan om biltraktorns lämplighet kan avgöras måste sannolikt en ganska ingående utredning göras för att i berörda delar få fram en ny organisation, som ger bästa möjlighet att utnyttja biltraktorns speciella egenskaper. Omöjligt är icke heller att det vid en dylik utredning och vid de trupp-försök, som måste ingå däri, kommer att visa sig att biltraktorns införande kan ge upphov till förändringar även på taktikens område. Det torde inte heller vara uteslutet att även andra materielfrågor än fordonsfrågan kunna röna inflytande såsom då det gäller lättare vapen, ammunitionsenheter, personlig utrustning o. s. v.

Det torde efter det nu sagda stå klart att ställning till den föreliggande frå-

gan ej kan tagas, förrän en ingående utredning med truppöfversök kommit till stånd. Av skäl, som i det föregående angivits i fråga om andra erforderliga större utredningar, ha vi emellertid icke ansett oss böra avvakta ett dylikt arbete för slutförande av den första delen av utredningen. Därtill kommer att försvarets organisation i viktiga delar alltjämt är föremål för utredning, varför det har syntts oss riktigast att avvakta resultatet därav. Emellertid torde som nämnts ett eventuellt införande av biltraktorn i försvaret ha ett betydande inflytande på vissa organisations- och materielfrågor, varför det synes oss angeläget att den utredning, som i dessa hänseenden blir nödvändig för bedömning av biltraktorn, utföres i samarbete med och parallellt med närmast berörda delar av de utredningar, som inom försvaret igångsatts eller planeras.

På vår utrednings nuvarande stadium måste därför behandlingen av biltraktorn i försvaret huvudsakligen inskränka sig till en kortfattad inventering av de transportändamål, för vilka fordonet ur rent teknisk synpunkt torde vara användbart samt till en uppskattning av storleksordningen av försvarets behov av dylika fordon. Vid bedömning av användningsmöjligheterna bör emellertid hållas i minnet, att biltraktorn skall vara konstruerad för försvarets och jordbrukets behov. Som i det föregående har påpekats äro visserligen många av kraven på fordonet likartade men i vissa och viktiga hänseenden ytterst svärförenliga. Biltraktorn kan därför ej vara ett idealfordon för försvaret och det bör här framhållas att den icke heller är det för jordbruket. Skulle ett fordon konstrueras, som för tvåhästarsjordbruket på bästa sätt fyllde de på biltraktorn uppställda kraven, skulle det säkerligen i betydel-

sefulla hänseenden skilja sig från vad som i det föregående skisserats och skilja sig på ett sådant sätt att det bleve oanvändbart inom försvaret. För jordbruket torde emellertid de nu för försvarets del nödvändiga modifikationerna ur teknisk synpunkt ej i högre grad försämra fordonets användbarhet, men de ha däremot betytt en icke oväsentlig fördyring. Det är dock vår bestämda uppfattning, att om försvarets krav i högre grad skulle tillgodosetts vid biltraktorns konstruktion, dess användbarhet inom jordbruket så skulle nedsatts och kostnaderna sannolikt så stegrats att jordbruket knappast skulle kunnat ha användning av fordonet. Det får ej glömmas, att det är genom att fordonet får en tillräcklig användning i jordbruket, som underlaget skapas för att förse försvaret därmed vid krig. Kan detta ej genomföras, stå för försvaret inga andra fordon till buds — utöver de i fredsorganisationen ingående — än de för *uteslutande* civilt bruk konstruerade fordonen, i fråga om vilkas tekniska utveckling i framtiden försvaret ej har några möjligheter att göra sitt inflytande gällande. Bedömning måste således göras som ett val mellan *å ena sidan* biltraktorn, med i huvudsak de prestanda och den utformning, som skisserats, med tiden modifierad efter utvecklingens krav med hänsynstagande till såväl jordbrukets som försvarets intressen, och *å andra sidan* en mångfald olika motorfordon, konstruerade uteslutande för olika civila ändamål och över vilkas prestanda och utformning försvaret ej har något inflytande. De förra äro tillverkade inom landet, de äro helt standardiserade, en stor mängd värnpliktiga äro vana vid dem och de stå vid krig till förfogande i betydande mängd. Valet står däremot icke mellan ett enhetsfordon av biltraktorns typ och uteslutande för för-

svarets ändamål konstruerade specialfordon. De senare kunna endast ifrågakomma i ett relativt begränsat antal, då de ekonomiska möjligheterna aldrig kunna medgiva att hela krigsfordonsparken anskaffas för försvarets räkning.

2. Biltraktorn i underhållstjänsten.

Det måhända kvantitativt viktigaste transportändamål, vartill motorfordon nu användas inom försvaret, är för godstransporter på väg. För närvarande ske dessa huvudsakligen med rekvierade civila lastbilar. Med hänsyn till att dessa i regel äro byggda för tre tons last, är godset anpassat till lastenheter av denna vikt samt transport- och underhållsorganisationen uppbyggd från samma utgångspunkt. Som av det föregående framgår, torde biltraktorn själv knappast få högre lastförmåga än ungefär 800—900 kg, vilket givetvis är för litet. Med en dylik begränsad lastförmåga skulle erfordras ett alldeles för stort antal fordon och förare. För att användas vid godstransporter måste således biltraktorn förses med släpvagn. Härvid kunna givetvis ifrågakomma olika former av två- och enaxliga vagnar och endast ingående undersökningar och provningar torde kunna ge lämpligaste utformning. Mycket talar emellertid för att man genom en semitraileranordning av förut skisserad typ (fig. 78) bäst utnyttjar biltraktorns dragförmåga. Även det tidigare antydda arrangemanget med drivning av släpvagnens hjul, eventuellt från dragfordonets bakre differentialväxel, bör i detta sammanhang undersökas. Med dylik enaxlig släpvagn torde som förut sagts en last av 2—2,5 ton kunna bäras. Detta skulle i jämförelse med nuvarande 3 tons laster innebära ett med 20—50 % ökat behov av fordon och förare. I fråga om fordon bör emellertid fram-

hållas, att införandet av biltraktorn sannolikt betyder en avsevärd utökning av landets motorfordonspark i förhållande till vad som eljest skulle varit fallet, då huvudparten av de ifrågakommande jordbruken eljest knappast skulle ha ekonomiska resurser att skaffa ett motorfordon, i varje fall säkerligen ej ett fordon som vore militärt användbart.

Avgörande för biltraktorns lämplighet som militärt transportfordon är emellertid icke endast lastförmågan utan även hastigheten. Här har biltraktorn en nackdel jämfört med den normala lastbilen i sin lägre topphastighet och sin lägre motoreffekt, vilken senare medför att vid de tunga transporterna hastigheten ytterligare nedgår. Emellertid är vid sådana transporter ej den maximala hastigheten avgörande utan den medelhastighet, som kan påräknas vid längre kolonnkörning på väg. Vid användning av lastbilar räknar man med en medelhastighet av 30 km/tim. Vilken medelhastighet, som kan nås med en kolonn av med lastade släpvagnar försedda biltraktorer är givetvis svårt att på förhand beräkna. Bland annat för att undersöka denna sak komma vi att verkställa prov med det experimentfordon, som vi avse att låta tillverka. Vi ha emellertid gjort vissa preliminära försök med ett förefintligt fordon, vars prestanda genom varvtalsbestämning av motorn och blockering av växlarerna bringats att i möjligaste mån överensstämma med den skisserade biltraktorns. På grund av att fordonet hade mindre hjul än vad som förutsatts för biltraktorn samt att släpvagnen ej belastade dragfordonet var dock dragförmågan väsentligt lägre än hos biltraktorn. Av försöken kunde emellertid den slutsatsen dragas, att med en last av 2 ton en medelhastighet på god väg av 30 km/tim torde kunna uppnås och på sämre men för motor-

trafik upplåten väg 20 km/tim samt vidare att den senare hastigheten ej begränsades av fordonets kapacitet utan av vägens beskaffenhet. Sannolikt torde därför på andra vägar än de bättre biltraktorns medelhastighet ej komma att ligga nämnvärt under lastbilens och vid krigsmässiga transporter torde man i största utsträckning bli hänvisad till icke förstklassiga vägar. Därtill kommer vidare, att man under krig sällan torde kunna räkna med ostörda transporter. Flygangrepp och förstörda vägar komma ofta att nödvändiggöra att en fordonskolonn föres av väg. Att föra en kolonn av lastbilar, som i allmänhet endast äro bakhjulsdrivna och i övrigt icke byggda för terrängkörning, av väg är emellertid en omständlig, tids- och personalkrävande sak där den över huvud taget går att genomföra. Försök under fältmässiga förhållanden ha givit vid handen, att den tid, som åtgår för att köra av vägen till mot flygspaning skyddad plats och åter föra upp fordonen på väg, bör räknas i timmar, om förhållandena äro det minsta ogynnsamma. Den medelhastighet, som man under krig kan räkna med, blir således av denna orsak avsevärt nedsatt. Biltraktorn är å andra sidan konstruerad för användning i terräng och körningen av vägen liksom återkörningen bör således kunna försiggå betydligt snabbare, vartill även kan bidra såväl den ringa vändradien som de på grund av de mindre lasterna lättare enheterna. Om man för jämförelse antar att transportsträckan uppgår till 10 mil, att lastbilskolonnens medelhastighet är 30 km/tim vid ostörd körning på väg samt att en störning, som inträffar på denna vägsträcka, vållar en tidsförlust på en timme oavsett tiden för uppehåll i terrängen, sjunker den verkliga medelhastigheten till 23 km/tim. Om vid en biltraktorkolonn denna tidsförlust kan

nedbringas till hälften och biltraktorns medelhastighet på samma väg beräknas vara så låg som 20 km/tim, blir den verkliga medelhastigheten 18 km/tim. I verkligheten torde skillnaden bli än mindre, om man får räkna med sämre vägar, upprepade störningar o. s. v. Det bör också framhållas, att svårigheterna att föra en lastbilskolonn av vägen ofta föranleder att fordonen lämnas kvar och att endast personalen söker skydd. Gällande reglemente föreskriver också detta som regel. I fråga om biltraktorkolonnen bör snarare det motsatta förfarandet bli regel.

Denna möjlighet att snabbt förflytta biltraktorkolonnen av vägen gör transporten med biltraktorer långt mindre sårbar än transporten med lastbilar. Därtill kommer att biltraktorns konstruktion eliminerar de skador, som man måste räkna med vid lastbilarnas förflyttning av väg och tillbaka.

Sammanfattningsvis torde man kunna säga att transporter på väg med biltraktor torde kunna ske i stort sett lika snabbt som och dessutom säkrare än med lastbil.

3. Biltraktorn som infanterifordon.

De i jämförelse med en angripande stormakt begränsade personella och materiella resurser, som vårt försvar alltid måste räkna med, nödvändiggöra i hög grad, att denna vår underlägsenhet kompenseras genom att truppen ges största möjliga rörlighet och att detta så litet som möjligt anstränges under förflyttningen och kan insättas utvilad i striden. Rörligheten bör icke blott gälla de större förflyttningarna utan icke minst förflyttningen i stridsterängen eller i anslutning till denna och ske med hjälpmedel och metoder, som äro anpassade för och inövade i våra

speciella terrängförhållanden, vilket kan ge ett företräde framför fientlig trupp. Helst bör därvid såväl truppen som dess för striden eller i anslutning därtill nödvändiga stridsmedel, övriga utrustning och förnödenheter förflyttas på med hänsyn till framkomlighet och snabbhet likvärdigt sätt. För den dominerande delen av våra armétrupper, infanteriet, torde det alltid bli nödvändigt att verkställa den sista delen av en förflyttning fram till stridsterängen till fots. Så långt fram som det med hänsyn till terrängen och av taktiska synpunkter är möjligt bör förflyttningen emellertid underlättas genom transportmedel.

Ett första steg på denna väg togs, i samma mån som beväpning och utrustning blev tyngre, genom att införa hästanspända kärror för denna tyngre materiel. Hästkärren är i fråga om framkomlighet i terräng också överlägsen varje annat fordon, som kan ifrågakomma. Efter första världskriget började också cykeln införas vid infanteriet, där särskilda cykelförband uppsattes. Även cykeln är i ganska hög grad framkomlig i terräng, åtminstone där något slag av väg, skogsstig eller dylikt finnes, dock icke på långt när i samma grad som hästkärren. Cykeln anstränger dock truppen och försök ha med viss framgång gjorts att där vägförhållandena så medgiva ordna tolkning efter ett motorfordon, gemensamt för mindre truppenhet. Under en dylik färd anstränges ej truppen och färdhastigheten blir ej oväsentligt högre än vid normal cykling.

För längre och snabbare transporter på väg användas bilar för såväl trupp som cyklar och utrustning. Transportmedlet cykeln skall således med detta arrangemang transporteras med bil till den plats, varifrån truppen skall anträda färdens på cykel. Då truppen nått så långt

att cykeln ej längre kan användas utgör denna närmast en belastning och måste lämnas. Vid en ny förflyttning måste man därför, där detta är möjligt, återvända till cyklarna. Detta har lett till försök med en särskild motoriserad transportorganisation, som för fram cyklarna till den plats, där de behövas och, då truppen sedan lämnat dem, åter tar hand om dem.

De ökade kraven på snabbhet i transporterna och icke minst den minskade tillgången på hästar, som även i det föregående (kapitel V:1) berörts, har vidare medfört, att man undersökt möjligheten att jämväl i terräng transportera infanteriets utrustning med motorfordon. Försök ha därvid utförts med normala jordbrukstraktorer och kärrsläp om tre kärror, lastade vardera med 250 kg. Resultaten kunna dock ej sägas vara uteslutande gynnsamma. Traktorerna äro i ringa grad terrängframkomliga och kärrsläpen fordra vid körning i skog en ej obetydlig trupp till hjälp. För ändamålet skulle erfordras terränggående specialfordon, men anskaffning av dylika i det stora antal, som erfordras, torde som tidigare framhållits ligga utanför möjligheternas gräns. För närvarande har således vid infanteriet transportfrågan lösts så, att vid längre transporter trupp och utrustning befordras med lastbilar, att vid transport, där bilar ej kunna gå fram, viss trupp avses erhålla cyklar genom särskilda motoriserade cykeltransportenheter, som även efter slutad cykelfärd tar hand om cyklarna, samt att utrustning och dylikt därvid omlastas från bil till kärra, som drages av hästar eller, försöksvis, av traktorer. Infanteriets rörlighet är alltså ganska ofullständig och kräver en relativt materiel- och personalkrävande organisation.

Här torde biltraktorn kunna ge en bättre lösning. Givetvis är den i mycket

högre grad än en normal hjultraktor lämpad att draga kärrsläp. Dess terrängframkomlighet är också minst densamma som cykelns. Den kan således med fördel användas även för transport av trupp praktiskt taget överallt, där denna kan begagna sig av cykel. På väg blir också biltraktortransporten långt snabbare än transporten med cykel eller med traktor- eller hästdragna kärror. Då biltraktorn själv har en lastförmåga motsvarande tre kärror, skulle lasten direkt kunna bäras av fordonet och kärrsläpen undvikas. Framkomligheten skulle därigenom ökas och personalbehovet bli mindre. Därest samma transportsätt, åtminstone i viss utsträckning, även kunde användas för de längre transportererna skulle omlastningar undvikas.

Emellertid torde det vara möjligt att gå än längre och för såväl trupp som stridsmedel och den för striden eller i samband därmed erforderliga utrustningen för denna trupp skapa en motorfordonsenhet. Detta skulle kunna ske på det sättet, att biltraktorn försågs med en bakkaross, som gav sittplats åt sex personer (fig. 107) och med möjlighet till övertäckning, samt med ett bogserat enaxligt släpfordon för utrustningen. Eventuellt skulle tyngre infanterivapen, i den mån de ej lämpligen transporterades på biltraktorn eller på nyssnämnda kärror, kunna bogseras på egen lavett. Sålunda kunna exempelvis 20 mm pvlv-kanon i lv-lavett samt 37 och 57 mm pv-kanoner bogseras på egen

lavett (fig. 108) medan 20 mm pvlv-kanon i pv-lavett, granatkastare m. fl. anbringas på kärror. De kärror, som erfordras för nu angivna ändamål, bör

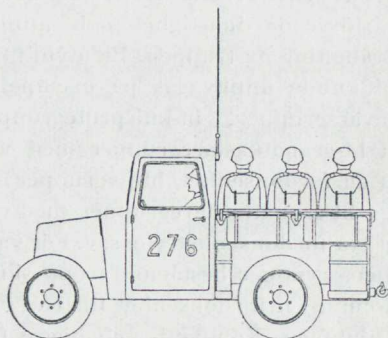


Fig. 107. Biltraktorn som infanterifordon, Skala 1:75.

de konstrueras mycket lätta så att de kortare sträckor kunde dragas av manskapet. Med en rörkonstruktion för kärrstommen och lätta gummihjul torde en lämplig typ kunna erhållas.

Vid en användning av biltraktorn efter dessa linjer skulle det vara nödvändigt eller i varje fall sannolikt lämpligt att uppbygga infanteriförbandens minsta enheter kring dylika fordon, således med högst 8 man i gruppen (tropen). Detta torde väl ej heller innebära några större svårigheter. För vissa tyngre vapen och specialgrupper fick man måhända förutse två fordon per enhet, varav det ena kanske huvudsakligen transporterade utrustning och det andra vapnet. På så sätt skulle ett infanteriförband kunna helt motoriseras. Ett

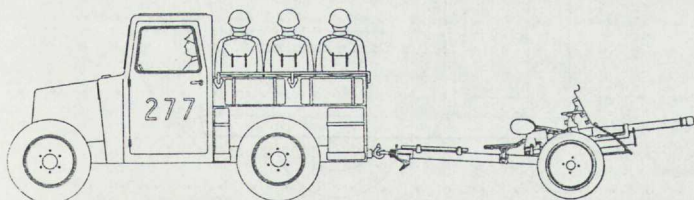


Fig. 108. Biltraktorn bogserande 37 mm pvkanon. Skala 1:75.

dylikt biltraktorförband (bt-inf-förband) skulle med samma fordon kunna färdas på väg och i terräng och i varje fall med minst samma framkomlighet som ett cykelförband men med betydligt större färdhastighet och mindre ansträngning av truppen. Ett dylikt förband kunde uppbyggas på exempelvis bt-gevärsgrepp, bt-kulsprutegrupper, lätta bt-granatkastaregrupper med vardera en fordonsenhet, bt-pvgrupper och tunga bt-granatkastaregrupper med vardera två fordonsenheter o. s. v. För varje av flera grupper bestående tropp skulle tillkomma en fordonsenhet liksom även för plutonen. Kompani- och högre förbands staber skulle förses med ytterligare fordonsenheter, dels av samma slag, och dels för vissa ändamål försedda med täckta personkarosser för fyra man (fig. 74), eventuellt även större dylika (fig. 75). Eventuellt skulle det också vara tänkbart att vissa av dessa fordon på sätt som i det föregående (kapitel III: 3) antytts försågs med mellanväxel för en större maximi-hastighet. För de flesta i infanteriet ingående enheter för speciell tjänst, exempelvis signal-, ammunitions-, förpläg-nads- och sjukvårdstjänst, torde biltraktorn med sin möjlighet att aptera olika karosser, maskiner, släpfordon etc. jämväl vara användbar. Givetvis

erfordras snabbare fordon för vissa ändamål, exempelvis patrull- och ordon-nanstjänst, men antalet torde vara så ringa, att en anskaffning av specialfor-don härför icke behöver vara uteslu-ten. Kunna sedan fordonen förses med kortvågsradiotelefon eller åtminstone mottagare härför, vilket icke heller torde vara alldeles uteslutet, borde ett dylikt bt-förband få en betydande effek-tivitet i strid.

4. Biltraktorn som specialfordon.

Ehuru de nu berörda användnings-områdena för biltraktorn inom försva-ret äro de kvantitativt mest betydelse-fulla, torde därmed fordonets använd-ningsmöjligheter ej vara uttömda. För en hel del specialändamål torde det därutöver komma att få användning. Måhända kan också strävan till enhet-lighet ur service- och utbildningssyn-punkt och den omständigheten att for-donet kan beräknas stå till förfogande i betydande antal utan större kostnader för försvaret göra att biltraktorn kan komma i fråga för ändamål, för vilka nu specialfordon användas. Det har så-lunda nyss berörts, att biltraktorn inom infanteriförbanden bör kunna användas för specielltjänst av olika slag. Detta torde även vara fallet inom de special-

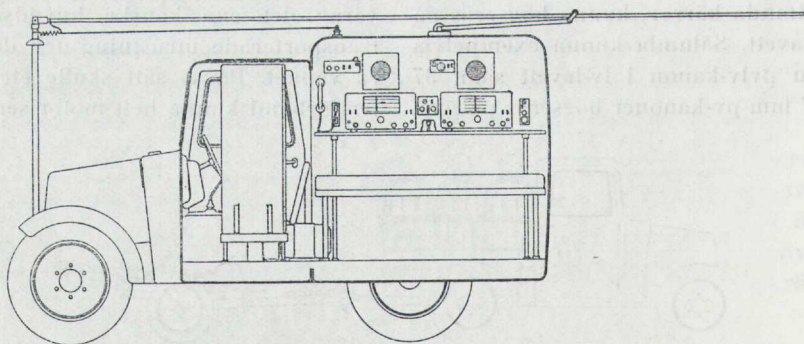


Fig. 109. Biltraktorn som radiostationsbil med 75 W TP m/43. Längdsektion.
Skala 1 : 50.

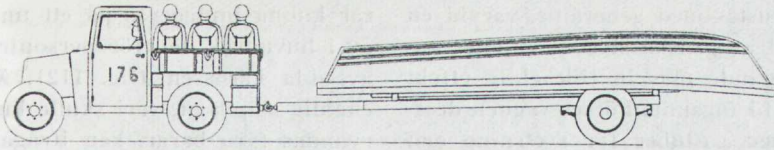


Fig. 110. Biltraktorn bogserande ponton och brolämmar (»plywood-treadway«).
Skala 1 : 100.

truppslag, vilkas huvuduppgift är just dessa tjänstegrenar.

Inom *signaltrupperna* torde vissa radiostationer kunna inbyggas i specialkaross direkt på biltraktorn. Sålunda inrymmer 75 W TP m/43 i en bakkaross av den i det föregående angivna större typen (fig. 109), varvid generatoren kan drivas från biltraktorns kraftuttag. Den lilla 20 W-stationen torde t. o. m. kunna anbringas i den för infanteriet föreslagna biltraktorn. Större stationer kunna givetvis byggas som släpvagnar. Storleken begränsas av biltraktorns dragförmåga respektive lastkapacitet men knappast av motoreffekten, som möjliggör drift av en generator på upp till ungefär 10 kW. För trådanläggningar lämpliga transportfordon för materiel och arbetsredskap kunna vidare uppbyggas på biltraktorn.

På liknande sätt som radiostationer kunna även smärre radaranläggningar för *luftvärnet* transporteras av biltraktorn och matas från till kraftuttaget kopplad generator. Även strålkastare inom den av biltraktorns motor medgivna effektgränsen torde kunna utföras. Därest storleken eller tyngden det nödvändiggör, kunna radar- och strålkastareanläggningarna uppdelas på två eller eventuellt flera fordonsenheter. Biltraktorn kan som förut nämnts även med fördel användas för bogsering av 20 mm pvlv-kanon. Den större 40 mm kanonen torde däremot vara för tung för biltraktorn, åtminstone i terräng.

Ingenjörtruppernas materiel har i stor utsträckning så betydande vikt och

dimension, att endast tunga motorfordon och ofta dylika av specialkonstruktion kunna ifrågakomma. För den nyare lätta bromaterielen, bland annat den s. k. »plywood-treadway»-materielen, som för närvarande är under införande, torde emellertid biltraktorn väl lämpa sig. En enhet bestående av två pontoner och två brolämmar m. m. skulle därvid kunna anbringas på en enkel tvåhjulig släpkärva (fig. 110 och 111). Biltraktorn skulle även kunna användas för transport av — utom trupp — redskap, sprängmateriel o. d. för förstöring och smärre reparationsändamål. Även till motorn kopplad kompressor med anslutningsmöjlighet för tryckluftredskap skulle kunna visa sig lämplig (jfr fig. 114) för drift av exempelvis bergborrar, spett och sågar.

Vid *tygtrupperna* torde biltraktorn i första hand lämpa sig som verkstads-vagn för fältmässiga reparationer. Fordonet skulle då kompletteras med släpvagn, med hänsyn till framkomligheten måhända lämpligen utförd som enaxlig. För kraft och belysning skulle biltrak-

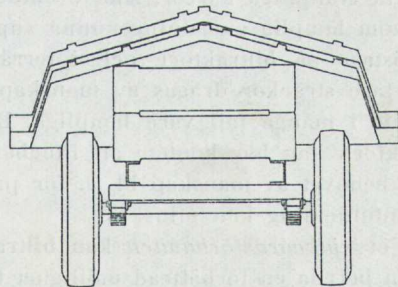


Fig. 111. Sektion genom släpvagn för bromateriel.

torn utrustas med generator, varvid en för drift av ganska stor svarv eller annan liknande maskin tillräcklig effekt står till förfogande. Föreses vagnen dessutom med gastuber för svetsning och skärning, med arbetsbänk, erforderliga handverktyg, lämpligt urval reservdelar och eventuellt laddningsaggregat för ackumulatörer torde den erbjuda för fältmässiga förhållanden betydande reparationsresurser. För enklare service torde det vara möjligt att uppbygga en utrustning på själva biltraktorn med en 1,5 m lång heltäckt kaross innehållande arbetsbänk och förvaringsmöjligheter för reservdelar (jfr fig. 115).

rar kunna inplaceras på ett underrede av i huvudsak den för persontransport avsedda karossen (fig. 112). Även en enaxlig släpvagn, vari skulle kunna inrymmas fyra bårar, kan ifrågakomma. Som heltäckt ambulansvagn — dock med plats för endast två bårar — kan den tidigare angivna längre karossen (fig. 75) apteras genom uppfällning av ena framsätet. På dessa sätt skulle användningen av utav sjukvårdspersonal burna bårar liksom häst- och cykelbårar kunna inskränkas, de sårade snabbare komma under vård och omlastning av de sårade undvikas. Naturligtvis kan biltraktorn även användas för en del

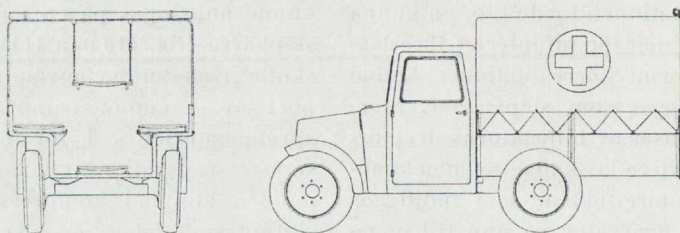


Fig. 112. Biltraktorn som fältambulans.
Skala 1 : 75.

Att biltraktorns användning vid *intendenturtrupperna* kan bli betydande är självklart, speciellt om en del utrustning för exempelvis tillredning och utdelning av förplågnaden så konstrueras, att den vid biltransport ej behöver vara buren på fordonet utan kan bogseras. Lätta tvåhjuliga kärror, som eventuellt genom lämplig anordning kunna »uppbörstas» på biltraktorn och i terräng kortare sträckor dragas av manskapet, torde i många fall vara lämpliga. Biltraktorn kan här komma att innebära, att behovet av manskap bl. a. för proviantutdelning kan minskas.

För *sjukvårdsförbanden* kan biltraktorn betyda en förbättrad möjlighet till transport av sårade i terräng. Med lämplig komplettering torde sålunda fyra bår-

andra ändamål inom sjukvården, exempelvis föreses med släpvagnar med diagnostiserings- eller behandlingsutrustning o. d., varvid möjligheten att ansluta generator är av betydelse för belysning, drift av viss utrustning etc.

För *artilleriet* torde biltraktorn jämväl kunna få viss användning. För eldledningsorganen är sålunda fordonet säkerligen lämpligt. Eventuellt kan här den tidigare berörda möjligheten att öka topphastigheten begagnas. För närskyddsförbanden lämpar biltraktorn sig vidare på samma sätt som för infanteriet och givetvis även för viss annan tjänst inom detta trupperlag.

De av *pansartrupperna* uppsatta pansarvärnsförbanden synas även i stor utsträckning kunna motoriseras med bil-

traktorer. Bland annat kan 57 mm pykanon som förut angivits bogseras av fordonet.

Hittills ha endast förhållandena inom armén berörts. Inom de båda andra försvarsgrenarna, marinen och flygvapnet, kommer givetvis användningen av biltraktorn att bli jämförelsevis obetydlig. För *marinens* del gäller det därvid kustartilleriet, närmast i motsvarande tjänst som inom armén, samt flottans stations-tjänst. Inom *flygvapnet* torde en icke ringa användning finnas för fordonet som servicevagn vid flygfälten och även för markradion torde den kunna ifrågakomma. Även för transport och drift av utrustning för krigsflygfält och provisoriska flygfält torde biltraktorn kunna apteras, exempelvis för rörlig flygfältbelysning. För närskydd och annan verksamhet av liknande slag som inom armén torde också en motsvarande användning finnas inom flygvapnet.

5. Omfattningen av behovet.

Om det som tidigare sagts är vanskligt att bilda sig en slutgiltig uppfattning om biltraktorns lämplighet i försvaret utan en utredning om de organisatoriska frågorna, är det betydligt

svårare att utan en dylik söka uppskatta fordonsbehovet. För egentliga transportändamål, huvudsakligen vägtransporter, har behovet på ett tidigt stadium av vår utredning uppskattats till ungefär 20 000 fordon, varav för fredsändamål skulle erfordras 2 000. Sedan det sedermera visat sig att biltraktorns hastighet och lastförmåga knappast kunde väntas bli så höga, som ursprungligen förutsatts, har behovet för dessa ändamål ansetts bli väsentligt lägre. Å andra sidan ger naturligtvis den mindre lastkapaciteten ett motsvarande större behov och i det föregående har även visats, att transporthastigheten i verkligheten knappast kommer att ligga nämnvärt under biltransporternas. För specialändamål torde behovet röra sig om mellan ett halvt och ett tusental. Det stora behovet skulle emellertid uppstå om biltraktorn infördes som enhetsfordon för ett motoriserat infanteri, varvid — beroende på graden av »biltraktorisering» — behovet givetvis skulle variera men med säkerhet vara så stort, att den ovan angivna siffran 20 000 fordon skulle komma att väsentligt överskridas. En högre grad av biltraktorisering skulle säkerligen snarast begränsas av tillgången på civilfordon och den för jordbruket nödvändiga uppskovsvolymen.

BILTRAKTORNS ANVÄNDNING UTANFÖR TVÅ- HÄSTARSJORDBRUKET OCH FÖRSVARET

Ehuru biltraktorn är avsedd att i möjligaste mån tillgodose det mindre och medelstora jordbrukets samt försvarets behov, kommer den givetvis för att tillgodose kraven från dessa båda användningsområden att erhålla sådana egenskaper, att den kan få en om också begränsad användning även på flera andra områden. Närmast till hands ligger därvid givetvis jordbruk av andra kategorier än tvåhästarsjordbruket. Ehuru biltraktorn vid *storbordbruk* aldrig för egentligt dragarbete kan ersätta för ändamålet konstruerade traktorer, är det dock i åtskilliga fall en del smärre, kanske huvudsakligen transportgöromål, för vilka den där är lämpad. Mera permanent förekommande mindre dragkraftbehov fyllas däremot säkerligen bättre med en liten traktor. Emellertid kan man räkna med, att en hel del storjordbruk med flera större och kanhända någon liten traktor ändock finna sig ha användning för ett fordon av biltraktorns typ för smärre gods- och persontransporter inom jordbruket.

Även vid *mindre jordbruk* än tvåhästarsjordbruket, där biltraktorn tekniskt sett är lika användbar som i dessa senare, torde den kunna komma till användning, exempelvis om den även kan utnyttjas för yrkesmässig transportkörning eller tillfälligt utlånas till andra jordbruk. Vidare förekomma vid det minsta slaget av jordbruk, stödjordbru-

ken, många fall, då den verksamhet, som bedrivs vid sidan av jordbruket, fordrar ett transportmedel, exempelvis i vissa hantverk. Även för de småjordbruk, som huvudsakligen eller helt äro inriktade på trädgårdsskötsel, för fruktodlingar, handelsträdgårdar o. d., kan jämväl biltraktorn väntas få en vidsträckt användning, dels som transportmedel men dels också direkt i det egentliga trädgårdsarbetet.

Utanför jordbruksnäringen kan biltraktorn jämväl beräknas få en viss användning. Det torde därvid framför allt vara tre egenskaper nämligen framkomligheten, apterbarheten och vändbarheten, som gör den lämpad i olika sammanhang. Ett viktigt område torde vara *reparations- och serviceverksamhet* framför allt i fråga om kommunikationsanläggningar och ledningsnät. För Telegrafstyrelsens och Vattenfallsstyrelsens ledningsreparationer och löpande översyn samt för det förras abonnentledningar på landsbygden användas redan nu små servicebilar, i regel byggda på personbilschassier. Här torde biltraktorn med täckt eller öppen bakkaross (fig. 75 och 77) utgöra en bättre lösning, framför allt då den kan framföras även utanför väg. Det är även möjligt att utrusta biltraktorn med mekaniska stegar (fig. 113) eller plattformsanordningar. I ett dylikt utförande kan biltraktorn givetvis även komma till an-

vändning för reparation och uppsättning av ledningsnät för gatubelysning, spårvägar o. d., varvid vändbarheten torde vara av fördel i trånga gator eller vid större trafik. För reparation och översyn av i mark lagda ledningar liksom för smärre och brådskande gatuarbeten kan en på biltraktorn byggd redskapsvagn visa sig lämplig, då den kan förses med kompressoranordning för tryckluftverktyg (fig. 114) eller generator för drift av elektriska redskap.

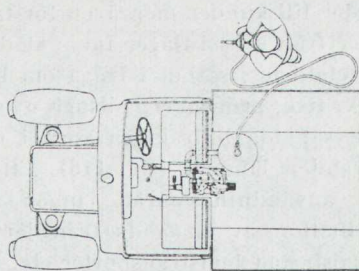


Fig. 114. Biltraktorn med kompressor för tryckluftverktyg.
Skala 1 : 75.

torde väl knappast biltraktorn få någon större användning. För den uppgiften lämpa sig normala lastbilar bättre. Men då det inom städer och andra tätorter gäller lätta och korta transporter i *varudistributionen* torde icke minst dess vändbarhet utgöra en fördel. Från smala gator kan sålunda biltraktorn utan upprepade backningsmanövrar direkt köra in i trånga portar, vilket speciellt i storstäder med stark trafik måste vara en fördel. Biltraktorns i förhållande till en normal lastbil eller paketbil lilla motor är även här till fördel genom de mindre drivmedelskostnaderna. Som distributionsvagn för varusändningar från de-

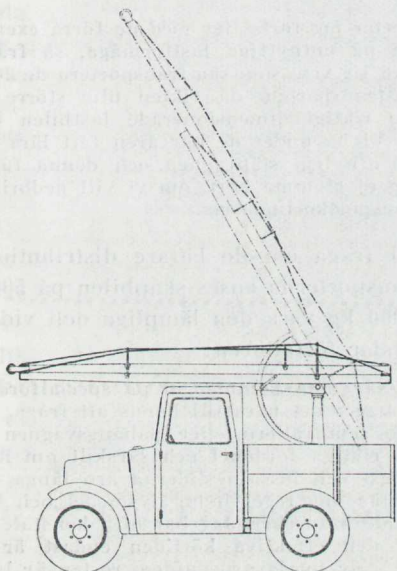


Fig. 113. Biltraktorn som servicevagn för ledningsnät.
Skala 1 : 75.

Det är vidare givet, att biltraktorn med exempelvis en heltäckt kaross med arbetsbänk, verktyg och reservmateriel samt eventuellt med utrustning för gas- eller elektrisk svetsning kan utgöra en liten lätttransportabel reparations- och serviceverkstad även på en hel del andra områden (fig. 115). Slutligen kan biltraktorn utrustas som bilbärnings- och servicevagn med lyft- och bogseringsanordningar.

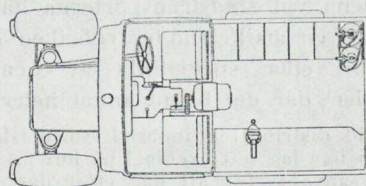
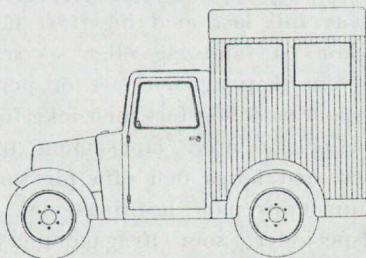


Fig. 115. Biltraktorn som verkstadsvagn.
Skala 1 : 75.

Inom det egentliga transportväsendet

taljister till kunder men även för transporter från grossistlager inom städerna till detaljister, såsom i fråga om bröd, mjölk, fisk, grönsaker, pilsner o. s. v., torde sålunda biltraktorn vara i olika utföranden lämpad (fig. 116). Ett likartat användningsområde utgör även distribution av smågods från järnväg och post, stadsbudstransporter etc. Även i utförande som semi-trailer kan den stora värdbarheten bibehållas men lastkapaciteten ökas. Med denna utrustning är biltraktorn sannolikt mera lämpad för stadstransporter än tunga lastbilar.

Det kan i detta sammanhang vara anledning påpeka, att de för distributions-

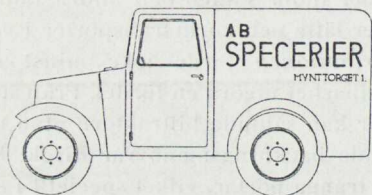


Fig. 116. Biltraktorn som distributionsvagn.
Skala 1 : 75.

transporter i städer o. d. använda lastbilarna med få undantag äro avsedda och ursprungligen konstruerade för andra förhållanden, närmast för transport av full last med hög fart längre sträckor på landsväg eller — som i fråga om skåpvagnarna — för persontransport med hög fart men icke för de korta och relativt långsamma transporter med långa och ofta för samma körning upprepade lastnings- och lossningsperioder, som ifrågakomma vid stadstransporterna. De speciella förhållandena vid stadstransporterna ha belysts i en artikel under rubriken »Enhetsbil eller specialbil» av Lennart Cassler¹ där det bland annat heter:

»Vid distribution inom livsmedelsbranschen har jag sett exempel på hur 3,5 tons bilar använts för att dag efter dag köra

omkring med högst 1 000 kg på flaket, kanske i vissa fall 1 000 kg på en hel dags transport. Vid en kontroll inom en livsmedelsfirma på lastförmågans utnyttjande av en lastbil med 3,8 ton voro endast 11 av 56 transporter under en månad över 1 500 kg. Alltså ca 80 % av transportererna med mindre än 40 % av lastförmågan. Med en annan lastbil på 2,1 ton voro 16 av 66 transporter över 1 000 kg. Alltså även här ca 80 % med mindre än 50 % last.»

Mindre och för de normala transportererna mera lämpade bilar rekommenderas och om de tyngre men exceptionella transportererna sägs:

»Om jag fortsätter med de förra exemplen på outnyttjad lastförmåga, så frågar man sig vem som ska transportera de 20 % av transporten, då vikten blir större än den riktigt dimensionerade lastbilen kan ta. Vi ha under de här åren fått lära oss att utnyttja släpvagnen och denna få vi nog ej glömma bort, om vi vill nedbringa transportkostnaderna.»

I fråga om de lättare distributions-transporterna anses skåpbilen på 500—1 000 kg vara den lämpliga och vidare uttalar författaren:

»När man kommer in på specialfordon, så ligger det nära till hands att fråga, om inte semitrailern eller påhängsvagnen är det riktiga fordonet och särskilt om lastnings- och lossningstiderna äro långa och det är nog regel inom livsmedel och liknande branscher. Jag har ofta konstaterat, att den effektiva körtiden endast är ca 40 % av totala arbetstiden, resten är lastning och lossning och väntetid. Bortsett från att jag ofta får bättre hjultrycksfördelning med påhängsvagn så kan man få ett effektivare utnyttjande av dragbilen, som då, om pendeltrafik är möjlig, selsätter 3 påhängsvagnar, en som lastas, en som är under förflyttning och en som lossas.»

Även inom *industrin* kan biltraktorn få en viss användning. Sålunda torde den inom fabriksområden med stor utsträckning, sågverk, massafabriker, skeppsvarv o. d. kunna användas för en hel del interna transportändamål, där truckar genom kravet på goda vägbanoor äro mindre lämpliga. För dylika ändamål kan biltraktorn även förses

¹ Motor nr 22, 1946.

med olika lyftanordningar. Inom industriens spårområden liksom inom hamnar och mindre järnvägsstationer torde biltraktorn med lämplig utrustning även kunna användas för förflyttning av järnvägsvagnar, där tillgång på växellok ej finnes. För en del specialändamål inom industri och anläggningsverksamhet är dessutom biltraktorn genom sin framkomlighet och icke minst genom möjligheten att förse den med maskinell utrustning väl lämpad. Utöver tidigare antydda exempel kan sålunda nämnas: gruvteknisk prospektering, geoteknisk undersökning, borrhning för vattentäkt etc.

Då fråga är om fordon för *brandväsende* och annan katastrofberedskap träder fordonets hastighet starkt i förgrunden. För uppgiften lämpa sig därför bäst specialfordon och för fasta organisationer torde ej heller annat kunna komma in fråga. För sådana platser däremot, där brandskyddet är mera ofullkomligt löst och där ekonomiska skäl hindra en effektiv lösning, torde det emellertid ej vara otänkbart, att man genom biltraktorns införande kan ordna en effektiv och samtidigt mycket billig brandutrustning. Bland annat skulle en dylik utrustning vara tänkbar som komplement till landsbygdens brandskydd i övrigt, framför allt för att i glest bebyggda trakter kunna decentralisera brandskyddet. Om nämligen biltraktorn i enhetligt utförande förutsättes finnas på landsbygden, skulle brandmaterielanskaffningen i huvudsak kunna inskränkas till pump med slang-

utrustning. Genom lämplig konstruktion skulle denna så kunna utföras, att den enkelt och snabbt kunde inplaceras på fordonet och anslutas till kraftuttaget

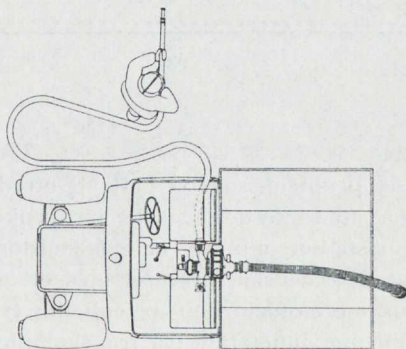


Fig. 117. Biltraktorn som brandbil.
Skala 1 : 75.

(fig. 117). Vid brandlarm skulle det då endast bli nödvändigt att tillkalla den närmast tillgängliga biltraktorn samt lasta på pump och övrig utrustning, lämpligen sammanförda i ett eller ett fåtal bärbara aggregat, och köra med den sålunda snabbt arrangerade brandbilen till brandplatsen. Säkerligen skulle på detta sätt brandbilen stå redo på samma tid som personal hunnit tillkallas. Att fordonets hastighet icke är hög torde därvid väga lätt med hänsyn till dels de i jämförelse med anskaffningen av normal brandbil obetydliga kostnaderna samt dels och framför allt möjligheten att föra fram brandutrustningen även på dåliga vägar och utanför dessa. Även för skogsbrandskyddet skulle därigenom denna typ av brandbil kunna få en ej ringa betydelse.

DEN FORTSATTA UTREDNINGEN

Det problem, som vi haft att utreda, gäller att förse det svenska jordbruket, närmast det mindre och medelstora, samt det svenska försvaret med ett gemensamt motorfordon av enhetlig typ. Problemet innefattar två frågekomplex, nämligen *dels* om det ur tekniska, ekonomiska och andra synpunkter är möjligt att lösa problemet och *dels* huru denna lösning tekniskt, ekonomiskt och organisatoriskt skall utformas. I den härmed framlagda delen av vår utredning ha vi huvudsakligen sysslat med den första frågan medan den andra endast berörts i sin tekniskt-konstruktiva del och då endast i form av en mer eller mindre bestämd rekommendation av vissa konstruktiva linjer i helhetsutformning eller detaljer.

Vid bedömande av utredningsresultatet i vad angår det förra frågekomplexet bör det särskilt understrykas, att frågan ej får ses enbart ur jordbrukets eller enbart ur försvarets synpunkt. Som vi i det föregående framhållit är det långt ifrån utslutet utan snarare sannolikt att en lösning av det mindre och medelstora jordbrukets motoriseringsproblem bättre skulle kunna ske på tekniska vägar, där hänsyn ej behövde tagas annat än till lösningens lämplighet ur jordbrukets synpunkt. Likaså är det sannolikt att en undersökning av försvarets motoriseringsproblem skulle leda till för försvaret bättre tekniska lösningar, om endast försvarets behov och krav finge vara vägledande. Förutsättningen för oss

har emellertid enligt utredningsdirektiven varit att lösningen skulle tillfredsställa *såväl* jordbruket *som* försvarets behov. Det ligger därvid i sakens natur, att en dylik lösning måste innebära en kompromiss mellan krav och önskemål, som i stor utsträckning givetvis äro disparata. Om sålunda — framför allt ur teknisk synpunkt — en lösning av de båda motoriseringsproblemen utifrån de angivna förutsättningarna icke kan sägas helt tillfredsställa behoven från någotdera hållet, anse vi oss dock kunna uttala att det är tekniskt och ekonomiskt möjligt att inom landet framställa ett enhetligt motorfordon, som i väsentlig utsträckning kan tillfredsställa såväl det mindre och medelstora jordbrukets som försvarets behov av motorfordon. Därmed ha vi emellertid icke ifrågasatt att vart och ett av dessa behov bättre skulle kunna tillfredsställas på andra vägar. I detta fall har det emellertid gällt att se problemet ur en vidare synpunkt, nämligen med hänsyn till vårt lands ekonomiska och försvarsmässiga resurser.

Bortsett från att den tekniska utvecklingen på traktor- och bilområdena och ökade ekonomiska möjligheter för jordbruket eller försvaret i framtiden kunna komma att minska behovet av en gemensam lösning av motorfordonsproblemet, anse vi att vår utredning hittills givit vid handen, att mycket står att ur olika synpunkter vinna på en gemensam lösning. Slutgiltig ställning till frå-

gan kan dock ej tagas på grundval av den hittills verkställda utredningen. Vi anse det därför angeläget att den omedelbart fullföljes. Det är icke heller uteslutet, att det fortsatta arbetet framför allt på det konstruktiva området med anlitan av inom landet till buds stående sakkunskap skall kunna resultera i en teknisk lösning, som bättre än de av oss diskuterade kan tillfredsställa kraven från både jordbruks- och försvarshåll. Kostnaderna för ett fullständigt genomförande av utredningen, synas oss — även om de äro för ett utredningsarbete betydande — med hänsyn till frågans stora ekonomiska, försvarsmässiga och sociala räckvidd icke böra hindra en fortsättning. Sedan vi nu framlagt de preliminära resultaten av utredningens första etapp som en första orientering om möjligheterna att lösa det i direktiven uppställda problemet samt som en definition av de konstruktiva kraven och en inventering av de tekniska möjligheterna att tillfredsställa dessa, avse vi därför att omedelbart på denna grund fortsätta utredningsarbetet fram till en definitiv lösning.

1. I första hand inrikta vi oss därvid på tillverkningen av ett experimentexemplar, för vilket ändamål medel av Kungl. Maj:t anvisats genom beslut den 11 juni 1948. Med detta experimentexemplar, som icke på något sätt skall utgöra en prototyp för biltraktorn, avse vi att låta utföra laboratorie- och fältmässiga prov för att dels verifiera vissa under det tekniska utredningsarbetet gjorda antaganden och dels ge hållpunkter för att bedöma lämpligheten av alternativt diskuterad utformning av konstruktiva detaljer. Arbetet avses skola utföras under ledning av till vårt förfogande stående teknisk expertis i samråd med och delvis under medverkan av Statens maskinprovningar. Detta arbete beräknas,

ehuru i hög grad beroende av de begränsade möjligheterna att få experimentexemplaret tillverkat inom rimlig tid, vara avslutat under förra hälften av 1949. Experimentexemplaret torde dock även i det fortsatta konstruktionsarbetet efter lämplig ombyggnad finna användning för ytterligare tekniska undersökningar.

2. På grundval av det konstruktionsprogram, som den nu verkställda tekniska undersökningen kan anses utgöra, och med ledning av de successivt framkommande resultaten av de nyssnämnda provningarna avse vi att igångsätta ett verkligt konstruktionsarbete syftande till definitiva konstruktionsritningar inklusive arbets- och detaljritningar för tillverkning av provexemplar. Såsom av vår skrivelse till statsrådet och chefen för försvarsdepartementet den 1 juni 1948 framgår avse vi att genomföra detta arbete med biträde av ett expertutskott bestående av ett antal kvalificerade konstruktörer i ledande ställning från de svenska industriföretag, som ha större erfarenhet från motorfordonstillverkning. Vi utgå därvid från att det egentliga konstruktionsarbetet i fråga om sådana detaljer, av vilka dessa företag ha erfarenhet, skall kunna i största utsträckning på vårt uppdrag utföras av dessa företag efter anvisning av det nyssnämnda expertutskottet. För vissa specialkonstruktioner, som nu ej tillverkas inom landet och för vilka i vissa fall även diskussioner med utländsk expertis kan komma att erfordras, samt för det sammanhållande konstruktionsarbetet måste vi emellertid ha ett eget konstruktions- eller åtminstone ritkontor, där arbetet synes böra ledas av en till vårt förfogande stående expert. Det torde dessutom ej vara osannolikt, att svårigheter på grund av stark orderläggning kan uppstå för något av de i expertutskottet representerade företagen

att utföra avsett konstruktionsarbete eller att det kan finnas lämpligt att konstruktioner, som äro ett resultat av flera experters idéarbete, utformas under deras gemensamma överinseende på vårt konstruktionskontor.

Som ovan anförts skall det här avsedda definitiva konstruktionsarbetet läggas till grund för tillverkning av ett antal provexemplar, som skola utgöra verkliga prototyper för biltraktorn. På grundval av de uppgjorda ritningarna bör även verkställas kostnadsberäkningar dels för tillverkning av 4 å 6 prototyper, om möjligt baserade på infordrade anbud, och dels för en framtida serietillverkning av biltraktorn. Under förutsättning att förhållandena ej bli alltför ogynnsamma bör den nu nämnda delen av utredningen kunna slutföras på ungefär ett år.

3. På jordbruksområdet avses de i det föregående skisserade statistiska, drifts-ekonomiska och driftstekniska undersökningarna att genomföras så att man slutgiltigt kan bedöma biltraktorns lämplighet och storleken av behovet för den berörda kategorien jordbruk, representerade av på tidigare angivet sätt konstruerade typjordbruk. I vissa delar avse vi att bedriva dessa undersökningar i samråd med dels Jordbrukstekniska institutet och Statens maskinprovningar och dels vissa av jordbrukets intresseorganisationer.

4. I fråga om användningen av biltraktorn inom försvaret avses i samråd med samtidigt pågående speciella försvarsutredningar och med berörda militära myndigheter och organisationer utredning verkställas om organisationsformer, mobiliseringsfrågor och taktiska spörsmål i samband med biltraktorns eventuella införande i försvaret samt om omfattningen av freds- och krigsbehovet och av den materielanskaffning, som skulle direkt ankomma på försvaret.

5. De tekniska möjligheterna att använda biltraktorn på andra områden måste göras till föremål för en undersökning och därvid bör kontakt upptagas med såväl berörda statliga och kommunala myndigheter som med privata företag och intressesammanslutningar.

6. En särskild undersökning måste verkställas över våra inhemska tillverkningsresurser och förslag framläggas om tillverkningens organisation. Vi utgå därvid från att tillverkningen lämpligast uppdelas på de i fordonet ingående större enheterna, såsom motor, kraftöverförings- och växelanordningar, elektrisk utrustning, ram o. s. v. samt att anskaffningen i huvudsak bör ske genom att anbud i vanlig ordning infordras från industriföretag, som äro lämpade för ifrågavarande tillverkning. På de flesta områden finnas också en eller flera kvalificerade tillverkare. På vissa områden finnes emellertid endast en tillverkare och här kunna andra förfaranden än anbudsinfordran visa sig lämpliga. På ett fåtal tillverkningsområden finnes emellertid för närvarande ingen eller åtminstone ingen kvalificerad inhemska tillverkning. Det kan då bli erforderligt att föreslå åtgärder för att uppmuntra eller igångsätta en dylik tillverkning. Om sedan sammansättningen av fordonen skall ske vid ett företag eller decentraliseras, måste bli föremål för särskilda överväganden. Slutligen måste också undersökas i vilka former service- och därmed sammanhängande verksamhet skall ordnas.

7. En viktig fråga, som måste närmare utredas, gäller formerna för anskaffning och tillhandahållande av biltraktorn såväl för det närmast berörda jordbruket som för övriga civila avnämare. Här kunna olika former av försäljning och uthyrning diskuteras liksom för den förra kategorien av av-

nämre även eventuella stödåtgärder från det allmännas sida. Även de lämpliga formerna för tillgodoseende av försvarets intressen böra undersökas. Det är även viktigt att det allmännas och försvarets intressen i den fortsatta tekniska utvecklingen av fordonet därvid bli tillgodosedda. En medverkan från jordbrukets intresseorganisationers sida torde böra förutsättas åtminstone i fråga om fordonets tillhandahållande och samråd avses skola ske med dessa under utredningsarbetet. Förslag till organisation såväl av anskaffningsverksamheten och det tekniska utvecklingsarbetet som av distributionen torde böra av- givas på grundval av denna del av utredningen.

8. Det torde vara sannolikt att biltraktorn, såsom representerande en i viss mån ny typ av motorfordon, kan nödvändiggöra särbestämmelser i för motorfordon och vägtrafik gällande lagar och författningar. Likaså är det tänkbart att för möjliggörande av en ur nationalekonomisk och försvarssynpunkt tillräckligt omfattande användning av biltraktorn olika former av stödåtgärder kunna bli önskvärda. Därvid kan fråga uppkomma om ändring av gällande bestämmelser om trafikskatt, skatt på motorbränsle, tulltaxor, försäkringar o. d. Hela detta komplex av frågor måste därför utredas och förslag om eventuellt önskvärda ändringar framläggas.

9. Till sist måste på grundval av kostnadsberäkningen för serietillverkning av biltraktorn och den uppskattade omfattningen av behovet samt den föreslagna organisationen en sammanfattande bedömning ske av biltraktorns pris, av storleken av de kapitalinvesteringar,

som kunna bli erforderliga, av de eventuella bidrag från det allmännas sida, som kunna erfordras, samt av de kostnader, som sammanhånga med försvarets direkta anskaffning av biltraktorn eller utrustning härför.

De nu angivna delutredningar, som avses skola ingå i utredningens nästa etapp, torde sannolikt kunna utföras på samma tid, som beräknas åtgå för konstruktions- och provningsarbetet. Betänkande i denna del bör därför kunna framläggas vid tidpunkten för provens avslutande. Konstruktionsarbetets omfattning är givetvis svår att nu överblicka, men vi bedöma med reservation för mellankommande ej förutsedda hinder att arbetet bör kunna föreligga färdigt vid sådan tidpunkt att framställning om erforderliga medel för tillverkning av prototyperna kan göras under år 1949. Beroende på industrins beläggning kan givetvis tillverkningen därefter taga längre eller kortare tid, men vi anse oss kunna utgå från att provexemplaren — under förutsättning att medel anvisas under år 1949 — borde kunna vara färdiga i början av år 1951. Av fordonen skulle därefter under samma år hälften provas inom försvaret och hälften inom jordbruket. Det synes sannolikt, att erfarenheter av dessa provningar skulle kunna föreligga vid sådan tid att, sedan den året förut framlagda huvuddelen av betänkandet varit föremål för remissbehandling, proposition i ämnet skulle kunna avlåtas till 1952 års riksdag. I händelse av riksdagens bifall skulle således i gynnsammaste fall tillverkningen av biltraktorn i förutsedd omfattning kunna utläggas på svensk industri under år 1953.

FÖRTECKNING ÖVER LEDAMÖTER, SEKRETERARE OCH EXPERTER

De sakkunniga.

ÖDEEN, S. A. E., generaldirektör, ordförande.
BERGGREN, S. N. W., överstelöjtnant.
HAKELIUS, A., godsägare, ordförande i Jordbrukstekniska institutet.
MOBERG, H. A:SON, agronom, direktör för Statens maskinprovningar.

Sekreterare.

PALME, E. R. C., byråchef.

Experter.

HESSNER, H. O., civilingenjör (tekniska utredningar).
HJELM, L., agr. lic., (driftsekonomiska undersökningar).
JURÉEN, T., byråchef (statistiska undersökningar).
KNOCHENHAUER,¹ G., förste byråingenjör (konstruktionsundersökningar och tillverkningsstekniska utredningar).
NORDENSKJÖLD, D., kapten (undersökningar ang. biltraktorn i försvaret).
NORIN, P., civilingenjör (vissa tekniska undersökningar).
TORELL, H. C., kapten (undersökningar ang. biltraktorn i försvaret)

Personal, som ställts till förfogande av AB Landsverk för konstruktionsundersökningar under två och en halv månader 1946:

SJÖSTEDT, C. G., ingenjör.
BRANDT, A., ingenjör.

Personal, som ställts till förfogande av Krigsmaterielverket:

LAURIN, A., överingenjör, chef för krigsmaterielverkets tekniska byrå (konstruktionsundersökningar).
KNOCHENHAUER,¹ G., förste byråingenjör (konstruktionsundersökningar).
SJÖGREN, S., biträdande ingenjör (konstruktions- och ritarbeten).

¹ Intill den 30/6 1948 ställd till förfogande av krigsmaterielverket; därefter tillkallad såsom expert.

KÄLLFÖRTECKNING

1. Allmän motor- och fordonsteknik.

- Automobile Engineer*. Iliffe & Sons Ltd., London.
- ATZ, *Automobiltechnische Zeitschrift*. Franksche Verlagshandlung, Stuttgart.
- Automotive Industries*. Chilton Company, Philadelphia, Pa.
- H. BARKMAN: *Taschenbuch für den Autoingenieur*. Franksche Verlagshandlung, Stuttgart.
- RICHARD BUSSIEN: *Automobiltechnisches Handbuch*. M. Krayn, Berlin.
- G. T. B. DONKIN: *The Elements of Motor Vehicle Design*. Oxford University Press, London.
- A. L. DYKE: *Dyke's Automobile and Gasoline Engine Encyclopedia*. The Goodheart-Willon Co., Chicago, Ill.
- NILS GUSTAFSSON: *Förbränningsmotorer*. Bonniers, Stockholm.
- P. M. HELDT: *Motorvehicles and tractors*. P. M. Heldt, Nyack, N. Y.
- W. KAMM und C. SCHMID: *Das Versuchs- und Messwesen auf dem Gebiet des Kraftfahrzeugs*. Julius Springer, Berlin.
- Motor*. Stockholm.
- P. A. F. NORUP: *Automobilets Haandbog*. Selskabet til Udgivelse af Kulturskrifter, København.
- Practical Automobile Engineering*. Odhams Press, London.
- Svensk Motortidning*. Stockholm.
- Technisches DDAC-Jahrbuch*. München.
- Teknisk tidskrift*. Stockholm.

2. Lantbruksmaskinteknik.

- G. BECKER: *Motorschlepper*. M. Krayn, Berlin.
- NILS BERGLUND: *Maskinella anordningar för det mindre jordbruket*. Kungl. Lantbruksakademiens tidskrift 1939, Stockholm.
- Die Technik in der Landwirtschaft*. VDI-Verlag, Berlin.
- Implement and Tractor*. Implement & Tractor, Kansas City, Mo.
- Jordbrukets arbetsvagnar*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 64.
- GEORG KÜHNE: *Handbuch der Landmaschinentechnik*. Julius Springer, Berlin.
- Luftgummiringar för motorfordon och arbetsvagnar*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 59.
- TÖRE LUNDSTRÖM: *Traktorer och traktorredskap*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 82.
- Meddelanden från Statens maskinprovningar*. Ultuna.
- Meddelelser fra Statens Redskabsprøver*, København.
- Moderna traktorredskap för jordbearbetning*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 15.
- Red Tractor Book*. Implement & Tractor, Kansas City, Mo.
- Research on Pneumatic Tyres for Farm Tractors*. National Institut of Agricultural, New York.

H. ROSENSTRAND SCHACHT: *Landbrukets mekanisering*. Skandinavisk Bogförlag, Köbenhavn.
Test Bulletins. The Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, University of Nebraska.
The Tractor Field Book. Farm Implement News Co., Chicago, Ill.

3. Lantbrukets arbetsteknik.

YNGVE ANDERSSON: *Anordningar för maskinmjölkning på betesmarker*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 21.
Försök och forskning. Jordbrukets upplysningsnämnd.
LENNART GUSTAFSSON: *Traktordrift och hästarbete vid större jordbruk*. Kungl. Lantbruksakademiens tidskrift 1947: 3.
Maskinell stenborrning vid stenröjningsarbeten inom jordbruket. Jordbrukstekniska föreningen.
SANFRID OLOFSSON: *Undersökningar över ladugårdsarbetet*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 52.
GUNNAR RINGBORG: *Arbetsförbrukning och rationalisering i jordbruket*. Kungl. Lantbruksakademiens tidskrift 1948: 3.
GÖSTA SJÖQVIST: *Traktordrift i lantbruk och skogsbruk*. AB Volvo, Göteborg.
GUNNAR SONESSON: *Undersökning vid Stora Kopparbergs Bergslags lantbruk rörande traktordrift med Fordsontraktorn*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 17.

4. Lantbrukets organisation och ekonomi.

NILS BERGLUND och YNGVE ANDERSSON: *Det svenska lantbrukskapitalet och årskostnaderna för detsamma*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 6.
NILS BERGLUND och HENNING LÖNNEMARK: *Hur taxor för maskinarbete beräknas*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 86.
NILS BERGLUND och HENNING LÖNNEMARK: *Nya erfarenheter av traktorer i gemensamt bruk*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 83.
LENNART GUSTAFSSON: *Några ekonomiska synpunkter på traktordriften och hästarbetet vid större egendomar*. Kungl. Lantbruksakademiens tidskrift 1947: 5 och 6.
SVEN HOLMSTRÖM: *Traktordriftens omfattning samt något om traktorkostnader- nas utveckling*. Svenska Lantarbetsgivareföreningens tidskrift 1947: 10.
HANNES HYRENIUS: *Den svenska jordbruksstatistiken under senare år*. Kungl. Lantbruksakademiens tidskrift.
Lantmannen. Sveriges Lantbruksförbund.
HENNING LÖNNEMARK: *Handledning för maskinhållare, maskinbolag och maskinföreningar*. Jordbrukstekniska institutets meddelande nr 202.
HENNING LÖNNEMARK, MÅNS BERG och NILS BERGLUND: *Hur kostnader och taxor för maskinarbeten i jordbruket beräknas*. Jordbrukstekniska institutets meddelande nr 214.
HENNING LÖNNEMARK: *Undersökningar rörande maskinstationer och deras verksamhet*. Jordbrukstekniska institutets meddelande nr 20.
JOHN NILSSON: *Traktorer i gemensam användning*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 61.
M. O. NORDENBORG och NILS BERGLUND: *Kostnadsberäkningar och taxor för maskinarbete i lantbruket*. Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 71.

Riktlinjer för den framtida jordbrukspolitiken. Statens offentliga utredningar 1946: 42, 46 och 61.

EINAR SJÖGREN: *Jordbrukets arbetsproblem.* Jordbrukstekniska föreningens meddelande nr 55.

Utredningen om föreningsjordbruk. Statens offentliga utredningar 1946: 20.

Betänkande med utredning och förslag rörande organisationen av verksamheten för jordbrukets yttre och inre rationalisering. Statens offentliga utredningar 1948: 2.

5. Militär fordonsteknik och organisation.

Använda källor redovisas ej här.

6. Diverse publikationer.

NANNESON och ZACHRISON: *Lantbrukskalender.*

Lastbilstransport av skogsprodukter. IVA:s skogstransportkommitté.

Olja. Statens offentliga utredningar 1947: 14.

Statistisk årsbok.

SAKREGISTER

- Accelerationspump 44
 Ackerschlepper 15
 Ackordshästar 7
 Ackumulator 71—72, 136
 Adler 13
 Albin-Motor 11, 42
 Alkalisk ackumulator 72
 Allis-Chalmers 13, 16, 21, 25, 39
 Aluminiumfärg 83
 Amal-förgasare 44
 Ambulansbil 136
 Ammunitionstransport 134
 Animalieproduktion 117, 119
 Anskaffningskostnader 98—102, 120
 Apterbar kaross 54, 80, 81, 82, 89, 93—96,
 102, 111, 133, 136
 Arbetskraftfrågor 113, 118—120, 122—124
 Artilleriet 136
 Austin 40
 Automatkanon 133, 135
 Auto-Union 28
 Avbländning 73
 Avgasledning 48—49
 Avgasutlopp 48—49
 Avkastning i jordbruket 117
 Avlyftbara dörrar 82, 88
 Avskrivning 120
 Axellast 76
- Backbroms 66
 Backspegel 89
 Bakaxel 61
 Bakaxelbelastning 76
 Bakhjulsdrivning 23, 58
 Baklykta 73, 88
 Baksida i förarhytt 82, 88, 108
 Baksäte 95
 Bandbroms 66
 Bandtraktor 28, 128
 Batteri 71, 87
 Batteritändning 71, 87
 Bauernschlepper 15
 Befolkningsfördelning 123—124
 Behållare för gods 96, 111
 Belysning 71, 73, 88
 Bendix-drev 72
 Bensin 32—35
 Bensinmätare 47, 88
 Bensinpris 32—33
 Bensinskatt 32—34
 Bensintank 47—48, 87
 Bepudring 108
 Bergborrnig 135
- Berg & Co 11, 42
 Besiktningsskylt 73
 Besprutning 108
 Bilar, antal 13
 Bilar, motorstorlekar 40—41
 Bilar, priser 100—102
 Biltraktorinfanteri 133—134
 Biltraktorn, benämning 12
 Bladfjädrar 61, 62, 76—77
 Blinkanordning 73
 Blockmotor 38
 Blyackumulator 72, 87
 Bländning 73
 BMW 62
 Bofors 14
 Bogserade redskap 91, 133, 135, 136
 Bolinder-Munktell 11, 13, 14, 21, 25, 28,
 32, 39, 109
 Bosch 72
 Brandbil 141
 Brandspruta 112
 Brandväsendet 141
 Brommateriel, transport av 135
 Bromslykta 73
 Bromsspak 66, 70
 Bromssystem 65—67, 88
 Bromstrumma 88
 Brunnsborrnig 140
 Bränsle 32—33, 87
 Bränsleförbrukning 32, 121
 Bränsleförsörjning 35
 Bränslekostnad 32, 102, 121
 Bränslepump 35, 47
 Bränslerenare 48, 87
 Bränsletank 47—48, 87
 Burna redskap 92, 106, 108
 Bussar, antal 6, 13
 Büssing 56, 57
 Bärning av gröda 107—110
 Bärningssvagn 139
 Böjliga axlar 66, 74
- Camouflagemålning 83
 Case 13, 21, 25, 28, 39
 Centralbroms 65, 66, 70
 Central differential 57, 59, 64
 Centrifugalpump 46, 87
 Chassi 80—81, 88
 Chevrolet 40
 Cirkulationssmörjning 43
 Citroën 40, 55, 56
 Crosley 40
 Cykel 6, 128, 132, 133, 134

- Cykelbår 136
 Cykelinfanteri 132
 Cyklon-oljefilter 87
 Cylinderantal 38—41, 87
 Cylinderdimensioner 38—41, 87
 Cylindervolym 39—41, 87
 Dammskydd 55
 David Brown 13, 21, 39
 Deutz 21, 25, 39
 Dieselmotor 32, 39—40
 Differential 59—60, 63, 88, 97
 Differentialspärr 59, 60, 65
 Differentialväxel 60
 Dimensioner, biltraktorns 87
 Direktfilter 43
 Direktiv för utredningen 8
 Distributionsvagn 139
 Divisionsväxel 50
 Djurskötsel 124
 DKW 13, 40, 71
 Dodge 28, 40
 Draganordning 81, 88, 89, 91, 92
 Dragbilar 20, 22, 125
 Dragfordon 97
 Dragkraft 20—23, 31, 106, 107
 Dragkrok 88, 91, 92
 Driftkostnader 102, 120—121, 122
 Driftsekonomi 102, 113—122
 Drivmedelskostnad 102
 Drivning av släpvagn 97, 130
 Drop-center-fälg 79
 Dubbelverkande stötdämpare 88
 Dubbla svängarmar 61, 65, 77
 Dyna-start 72
 Däck 24, 79—80
 Däckdimensioner 21—22, 24
 Dämpning av fjädring 78
 Dörrar 82, 88
 Dörrbeslag 88
 Eldledning 136
 Elektrifiering i jordbruket 112
 Elektrisk motor 110
 Elektriskt drivna sågar 113
 Elektrisk utrustning 71—74
 Elektrolytisk ytbehandling 83
 Elevator 110
 Enbetsfordon 103
 Enhetsfordon 5, 7, 129
 Enlamellkoppling 49, 87
 Ensilering 110
 Enskärig plog 20
 Epa-traktorer 13, 20
 Experimentfordon 10, 130, 143
 Familjejordbruk 122
 Fargo 40
 Farmall 16, 21, 25, 39
 Fartvind 45
 Femväxlad växellåda 50—52
 Ferguson 13, 21 39
 Fiat 40, 45
 Fjäderharv 107
 Fjäderkaraktistik 78
 Fjädrar 31, 61, 62, 75—78, 88
 Flate-base-fälg 79
 Flygangrepp 131
 Flygfältsbelysning 137
 Flygspaning 82, 131
 Flygvapnet 137
 Fläkt 45, 71, 87, 110
 Ford 40
 Ford-Ferguson 21, 25, 39
 Fordonsvikt 22—24
 Fordon 13, 21, 25, 28, 39
 Fotbroms 66, 73
 Fotgas 44, 70, 87
 Fotogen 32—34
 Fotogenpris 33
 Framaxel 61—65
 Framhjul 54—58
 Framhjulsdrift 28, 53, 54—58, 68, 70, 88, 106
 Freds-jeep 9, 16, 20
 Frigångshöjd 28—29, 31, 52, 60, 61, 87
 Frigångsvinklar 29
 Frihjul 59, 72
 Frikoppling av framhjulsdrift 53
 Friktionsstötdämpare 78
 Frukttodling 138
 Fyrhjulsbromsar 58, 66
 Fyrhjulsdrift 17, 23, 28, 31, 88
 Fyrhjulsstyrning 15, 57—58
 Fyrtaktsmotor 35, 37—41, 43, 48, 71, 87
 Fyrväxlad växellåda 50
 Fälgar 79
 Fältambulans 136
 Fältarbete 26, 92
 Fältverkstäder 135—136
 Fästnanordning 84—85, 89, 91, 93, 105—106
 Förarhytt 82, 88
 Förarplats 69
 Förgasare 43, 87
 Förgasarmotor 32, 39—41, 87
 Förskjutbara hjul 25, 51, 88
 Försvaret 128—137
 Försvarsorganisation 9, 129
 Försäljningskostnader 99, 100
 Försäljningspris 100—102
 Förvärmning 33
 Galvanisering 83, 88, 112
 Galvanometer 74
 Gaspedal 70
 Gasreglage 45, 74
 Gatuarbete 139
 Gatubelysning 139
 GAZ 15, 17 40
 Generator 71, 87, 135
 Gengasdrift 17, 35
 Gevärsförband 134
 Gibson 16, 21, 25, 39
 Glas 83—84, 88
 Gnistsläckare 49, 87
 Godstransport 20, 76, 95—97, 110—111
 Granatkastare 133, 134
 Grönfoder 117
 Gulf-pris 33

- Gummifjädrar 76, 77
 Gummihjul 24, 80
- Halvljus 73, 74, 89
 Halmfläkt 6
 Halvliptiska fjädrar 77
 Hamnar 141
 Handbroms 66, 88
 Handelsträdgård 138
 Handelsväxtodling 119
 Handgas 44, 70, 87, 89
 Hanomag 15
 Hansa-Lloyd 42
 Harv 107
 Hastighet 29—30, 31, 37—38, 49—50, 88,
 111, 130
 Hastighetsmätare 74, 89
 Hektarskördar 113
 Heltäckt kaross 93—95, 111—112, 134
 Hesselmanmotor 14, 32, 39
 Hiss 110
 Hjul 24, 79—80, 88
 Hjulaxlar 61
 Hjulbas 25, 26, 87
 Hjulbredd 24, 79
 Hjulbroms 66, 79, 88
 Hjuldiameter 24, 29, 31, 79
 Hjulvikter 24, 80
 Hjulväxlar 52, 60, 66, 79
 Hushåll 124
 Huvuddimensioner 87
 Hydrauliska stötdämpare 78, 88
 Hydraulisk broms 66, 67, 70, 88, 97
 Hydraulisk lyftanordning 107, 109
 Hästar 103—105, 117, 126
 Hästbestånd 103—105, 126, 132
 Hästdrift 103, 118, 120, 122, 132
 Hästkostnader 121
 Höbärgning 110
 Höfläkt 110
 Högerstyrning 69
- Industri 140—141
 Infanterifordon 131—134
 Ingenjörtrupperna 135
 Innerkuggad växel 58—59
 Instrumentbräda 71, 74, 89
 Instrumentutrustning 71, 74—75, 89
 Intendenturtrupperna 136
 International 13, 21, 25, 40
 Invändig beklädnad 82
 Isolering 82, 88
- Jeep 13, 20, 28
 John Deere 13, 16, 21, 25, 28, 39
 Jordbearbetning 106—107
 Jordbruket 103—127, 138
 Jordbrukets struktur 114, 125—126
 Jordbruksbefolkningen 123—124
 Jordbruksrationalisering 113, 114—117, 125
 —127
 Jordbruksstatistik 103—105
 Jordbruksstorlekar 6, 103, 113
 Jordbrukstekniska institutet 9, 144
- Jordbruksutredningen 6
 Järnhjul 24, 80
 Järnvägsväsendet 140
 Jönköpings Mekaniska Verkstad 14
- Kamaxel 37, 43, 44, 71, 87
 Kapsåg 6, 112
 Kardanaxel 61
 Kaross 80, 82, 88, 89, 93—96, 102, 111—112,
 133, 134
 Katastrofberedskap 140
 KdF-Wagen 36, 38, 41, 42
 Kedjedrift 53, 64, 71
 Kilremsdraft 44, 45, 71, 87, 91
 Kim 41
 Klokoppling 51, 53, 88
 Klädsel 84
 Knäledsfjädring 61
 Kolonnkörning 30, 130—131
 Kompensationsmunstycke 43
 Kompletteringsutrustning 89, 106
 Kompression 33, 34
 Kompressor 36, 43, 67, 89, 135
 Koniska kuggghjul 56, 57, 60, 64, 75, 97
 Konkoppling 49
 Konsolfjädrar 61, 77
 Konstgödselspridare 107
 Konstharts 88
 Koppling 49, 70, 87
 Kopplingspedal 70, 87
 Kopplingsplintar 71
 Kor 117, 119
 Kortvägsradio 134
 Kostnader 98—102, 120—121
 Kraftföredkostnader 119
 Krafttugg 53—54, 70, 88, 90—91, 92
 Kraftöverföring 27, 54—65, 88
 Kranarm 91
 Kreatursbestånd 117
 Krokpinharv 107
 Krupp 42
 Kuggghjulpump 43, 87
 Kuggstångsstyrning 68
 Kulisstyrning 88
 Kulspruteförband 134
 Kultivator 107
 Kultyp, draganordning av 88
 Kupbillar 107
 Kustartilleriet 137
 Kylare 45, 87
 Kylarjalusi 46
 Kylén-motor 36
 Kylning 41—42, 87
 Kylsystem 45—46, 87
 Kylvattenpump 45—46, 87
 Kärra 132, 135, 136
 Kärrsläp 5, 133
 Körfortjänst 118, 120
 Körhastighet 29
 Körriktningvisare 73, 74, 88, 89
- Lackering 83
 Laddningskontroll 74, 89
 Ladugårdsarbete 124

- Lamellkoppling 49
 Lamellkylare 45
 Landsverk 11, 14
 Lantbruksförbundet 17
 Lantbrukskapital 116
 Lantbruksstyrelsen 113
 Lanthushållningen 118, 120
 Lanz 13, 22, 25, 28, 39
 Lastbil 31, 76, 95, 110—111, 130—131
 Lastbilar, antal 13
 Lastbilar, motorstorlekar 40
 Lastbilar, priser 100—102
 Lastflak 95, 110—111
 Lastkapacitet 76, 111, 130
 Lejd arbetskraft 115, 116, 122
 Livsmedelskommissionen 9
 Ljuddämpare 48, 87
 LKW 77
 Lockheed 67
 Luftfilter 46—47, 87
 Luftkylning 41—42
 Luftrörs kylare 45
 Luftspjäll 43, 45, 70, 74, 89
 Luftvärnet 135
 Lunning 112
 Lv-kanon 133, 135
 Lyktor 73
 Lågtrycksringar 80
 Låsring för däck 79
 Länkstänger 69, 88
 Länspump 112
 Lättharvning 107
 Lättviktsmotorcykel 6
 Lönsamhet 116
 Löstagbar baksida 82, 88
 Löstagbart tak 82, 88
- Magnettändning 71
 Mannerstedt-motor 36
 Manometer 75, 89
 Manöverorgan 70, 88
 Manöverspakar 54
 Marinen 137
 Markfrihet 28—29
 Maskinhållare 109
 Maskinmjölkning 112
 Maskinstationer 109
 Massey-Harris 13, 16, 22, 25, 39
 Mastercylinder 67, 70, 88
 Maximalt varvtal 37, 87
 Medelhastighet 30, 111, 130, 131
 Mekanisering i jordbruket 110, 113, 122—
 123, 124
 Mekaniska manöveranordningar 70—71
 Mekaniskt bromssystem 66—67
 Mellanväxel 50
 Mercedes-Benz 61, 69
 Metallisk ytbeläggning 83
 Mjölkflaskor, transport av 112
 Mjölkningsmaskin 112
 Morris 40
 Motor 31—49, 87
 Motorbränsle 31—35
 Motorcykel 128
 Motoreffekt 37, 38—41, 87, 130
 Motorfordonsförordning 65, 73
 Motorhuv 84—85, 88
 Motorisering i försvaret 133—137
 Motorisering i jordbruket 6, 105, 123, 142
 Motorsprit 35
 Motorstorlek 38
 Motortyp 31—37, 87
- Nife-förgasare 43
 Nivåmätare 47, 88, 89
 Normalt varvtal 37, 87
 Nyanläggning 118
 Närskyddstjänst 136, 137
 Nötkreatur 117
- Ojämnhet i kraftöverföringen 55
 Oliver 13, 22, 25, 39
 Oljefilter 43
 Oljetryckmätare 75, 89
 Oljeutredningen 33
 Omkostnadspålägg 99
 Omvändningsspolning 48
 Opel 13, 41
- Paketbil 139, 140
 Pansartrupperna 136—137
 Pansarvärnskanon 133, 137
 Parallellstag 68, 69
 Parkeringsljus 73
 Patent 11, 19, 56, 62, 69
 Pedal 70
 Pendelaxlar 61, 63, 65, 88
 Pendeltrafik 110
 Personbefordran 20, 93—95, 111, 120, 124,
 133
 Personbil 93, 95, 110
 Personbilar, antal 13
 Personbilar, motoreffekt 40
 Personbilar, priser 100—102
 Personkupé 93—95
 Pivåanordning 26, 76, 89
 Planetväxel 51
 Plogdimensioner 106, 107
 Plywood-treadway 135
 Plåtkaross 82
 Plöjning 20, 22, 106—107
 Pneumatiskt bromssystem 66, 67
 Polhemsknut 55
 Ponton, transport av 135
 Postbil 140
 Prestanda 20—24, 29—30, 87—89
 Priser 100—103
 Produktionsinriktning 113, 115, 117
 Progressiv fjädring 78, 88
 Prospektering 141
 Prototyp 144
 Provexemplar 10
 Proviantutdelning 136
 Pump 6, 89, 112, 141
 Pv-kanon 133
 Pvlv-kanon 133, 135
 Påkörningsbroms 66
- Radar 135

- Radavstånd 26, 107
 Radio 74, 134, 135
 Radmotor 41
 Radsåningsmaskin 107
 Radväxande grödor 25, 27
 Rambalkar 80—81, 88
 Rangervagn 141
 Rationalisering i jordbruket 5, 113, 114, 122—123, 124
 Ratt 69, 88
 Redskap för biltraktorn 106—110
 Redskapsvagn 139
 Reduceringsventil 87
 Reduktionsväxel 52, 60, 88
 Reflexanordning 73
 Registreringsskylt 73
 Regnskydd 96, 108, 133
 Rekvisitionsförfarande 5, 100
 Remskiva 90—91
 Remskiveeffekt 21—22, 39
 Renault 41
 Reo 40
 Reparationskostnad 120
 Reservkraft i jordbruket 112
 Riley 41
 Ringborgs normaltall 118
 Ringtryck 75, 80
 Rostskydd 83
 Rotfruktshacka 107
 Rover 16, 17, 41
 Rullharvar 107
 Råolja 32
 Räfsa 109
 Räkenskapskontrollerade jordbruk 113
 Rörram 80

 SAAB 41, 77
 Sammansättning 144
 Scania-Vabis 11, 36, 40
 Schebler-förgasare 44
 Semitrailer 26, 76, 95, 97, 110, 130, 140
 Serietillverkning 19, 98, 99, 145
 Servicevagn 136, 138, 139
 Serviceverksamhet 144
 Shuntat termostat 46
 Shuntfilter 43
 Signalanordning 73, 88
 Signalrupperna 135
 Sitsar 84
 Sitsklädsel 84
 Sittplatser 77, 84
 Sjukvårdstjänst 136
 Självbindande skördemaskin 108
 Självbärande kaross 80
 Självhämmande styrning 88
 Självstart 72, 87
 Skatt 32, 33, 145
 Skeppsvarv 140
 Skjutbara glas 83
 Skoda 31, 41
 Skogsarbete 112, 118
 Skogsbrandskydd 141
 Skogsbruket 112
 Skogskörslor 112
 Skorsten för avgas 48—49
 Skumplog 107
 Skörd 110
 Skördeetröska 108
 Sladdharv 107
 Slaglängd 38—41
 Slagvolym 38
 Slid 43
 Slirning 23
 Slirningsskydd 24
 Slätterkniv 89, 108
 Slättermaskin 108
 Släpkärra 5, 135, 136
 Släpräfsa 109
 Släpvagn 97, 110, 130, 140
 Släpvnagsdrivning 97, 130
 Småbilar 103
 Småtraktorer 16, 103
 Smörjning 43
 Smörjoljeförbrukning 35, 102
 Smörjoljekostnad 102, 121
 Smörjsystem 43, 87
 Snabbstart 32
 Sneda kuggar 51, 72, 88
 Snäckväxel 44, 71, 75, 87, 91
 Snöplog 89
 Sociala frågor 122
 Solex-förgasare 43
 Spadrullharv 107
 Spaltfilter 43
 Spannmål 117
 Speedometer 74
 Spiralfjäder 76, 77, 78, 88
 Spiralskurna kuggghjul 51, 52, 88
 Splitterfritt glas 84, 88
 Spårvidd 24—26, 87, 88
 Spårviddsförändring 25, 61, 62, 79
 Spårvägar 139
 Spänning 72, 87
 Stadsbudstransporter 140
 Stallgödselspridare 107
 Standard för draganordning 92
 Standard för kraftöverföring 53
 Startmotor 72, 87
 Startrelä 72
 Statens maskinprovningar 9, 20, 21, 33, 143, 144
 Stationstjänst 137
 Stationär drift 6, 44, 90, 112
 Stegvagn 138, 139
 Steyr 13, 18, 22, 39, 46, 62
 Stjärtmotor 38, 41
 Stock 28
 Stomme 80—85
 Strukturrationisering 6
 Stryporgan 43
 Strålkastare 73, 74, 88, 135
 Strömbrytare 74
 Strömfördelare 71, 87
 Studebaker 40
 Styrnanordning 27, 68—70
 Styrbromsar 27, 67
 Styrning 68—70, 88
 Styrsnäcka 69, 88

Styva axlar 61, 65, 68
 Styva jordar 106
 Stänkskärmar 84, 88
 Stödjordbruk 126, 138
 Största bredd 24, 83, 87
 Stötdämpare 78
 Stötfångare 89
 Stötstänger 87
 Subvention 100
 S.U.-förgasare 44
 Svenska Aeroplan AB 36
 Svenska Bilfabriken 36
 Svetsutrustning 136, 139
 Svängarmar 61, 62, 77, 78
 Svänghjul 36, 38, 49, 52
 Sweep-rake 109
 Synkronisering 51, 88
 Sågverk 140
 Sädesbärgning 110
 Säkringar 74, 89
 Sökarljus 74, 88

Tak 82, 88
 Tallriksharv 107
 Tallrikshjul 25, 88
 Tatra 42, 62
 Telegrafstyrelsen 138
 Teleskoprörelse 61
 Teleskopstötdämpare 88
 Tempo-vagn 17, 27, 28
 Termosifonkylning 45—46
 Termostat 46, 87
 Terrängbil 17, 18, 28
 Terrängdäck 80, 88
 Terrängframkomlighet 27—28, 106, 130, 131, 132
 Tillsatsfjäder 78
 Tillsatsvikter 24, 80
 Tillverkningskostnad 98—99
 Tillverkningsserier 19, 98, 99
 Timmersåg 113
 Timmertransport 112
 Tippanordning 53, 111
 T-modell, Ford 50
 Topp hastighet 29, 30, 49, 52, 130, 136
 Toppventil 38, 87
 Torr lamellkoppling 49
 Torsionsfjädrar 76, 77
 Total längd 31, 87
 Trafikbilar 6
 Traktordrift 15—17, 120, 122
 Traktorer 13
 Traktorer, antal 14, 125
 Traktorer, dimensioner 21—22, 25
 Traktorer, motorstorlekar 40
 Traktorer, priser 100—102
 Transmission 49—63, 87
 Treaxliga bilar 17
 Treväxlad växellåda 50
 Trottel 43, 45
 Tryckluftdriven såg 113
 Tryckluftredskap 113, 135, 139
 Trycksmörjning 43, 87
 Trädgårdsbruk 138

Träkaross 93
 Tucker-Torpedo 84
 Tull 101
 Tvåhästarsjordbruk 10, 103, 126
 Tvåskärig plog 20, 106
 Tvåtaksmotor 35—41, 43, 48, 71
 Tvärväxlad växellåda 50
 Tvärfjädrar 62, 77
 Tvärspolning 48
 Tygtrupperna 135—136
 Typjordbruk 114
 Tystgående kuggväxel 51, 52, 88
 Täckt kaross 93—95, 111—112, 134
 Tändkulemotor 14, 35, 39
 Tändningslås 74, 89
 Tändningssystem 71, 87
 Tändspole 71
 Tätning 55, 56, 62

U-formade balkar 81, 88
 Underhållskostnad 120
 Underhållstjänst 130—131
 Universalknut 55—57, 61, 88
 Uppfinningar 11
 Uppfällbara sitsar 84, 88, 136
 Utbytbara hjul 24, 79

Vakuumpump 112
 Vakuumpump 112
 Vakuumpump 112
 Vall 110, 117
 Varmgarage 41
 Varudistribution 139
 Varvtal, kraftuttag 53
 Varvtal, motor 37, 39—41, 87
 Varvtal, remskiva 90
 Varvtalsregulator 37, 43, 44—45, 71, 87
 Vattenfallsstyrelsen 138
 Vattenrörskylare 45, 87
 Vedkap 112
 Ventilatorer 35—37, 87
 Verkstadsvagn 135—136, 139
 Vevhusspolning 35, 44
 Vikt 22, 87
 Vindruta 83, 88
 Vindrutetorkare 74, 89
 Vinsch 53, 89, 91, 109, 112
 Vipparmar 87
 V-motor 38
 Volkswagen 36, 38, 41
 Volvo 11, 14, 18, 22, 25, 28, 32, 39, 40, 41, 55, 77
 Vridbara glas 88
 Vridningsvinkel 27, 28, 31, 68, 69, 88
 Våt lamellkoppling 49
 Vägmatrare 74, 89
 Vägtrafikstadgan 73
 Vältar 107
 Vändbara hjul 25
 Vändbarhet 27, 30
 Vändningsradie 25, 27, 88, 106, 131
 Vätskefyllda ringar 80
 Vätskekyllning 42

Växellåda 49—54, 70, 88
Växelspak 70
Växtproduktion 117, 119

Willys 16, 22, 25
Wolseley 41

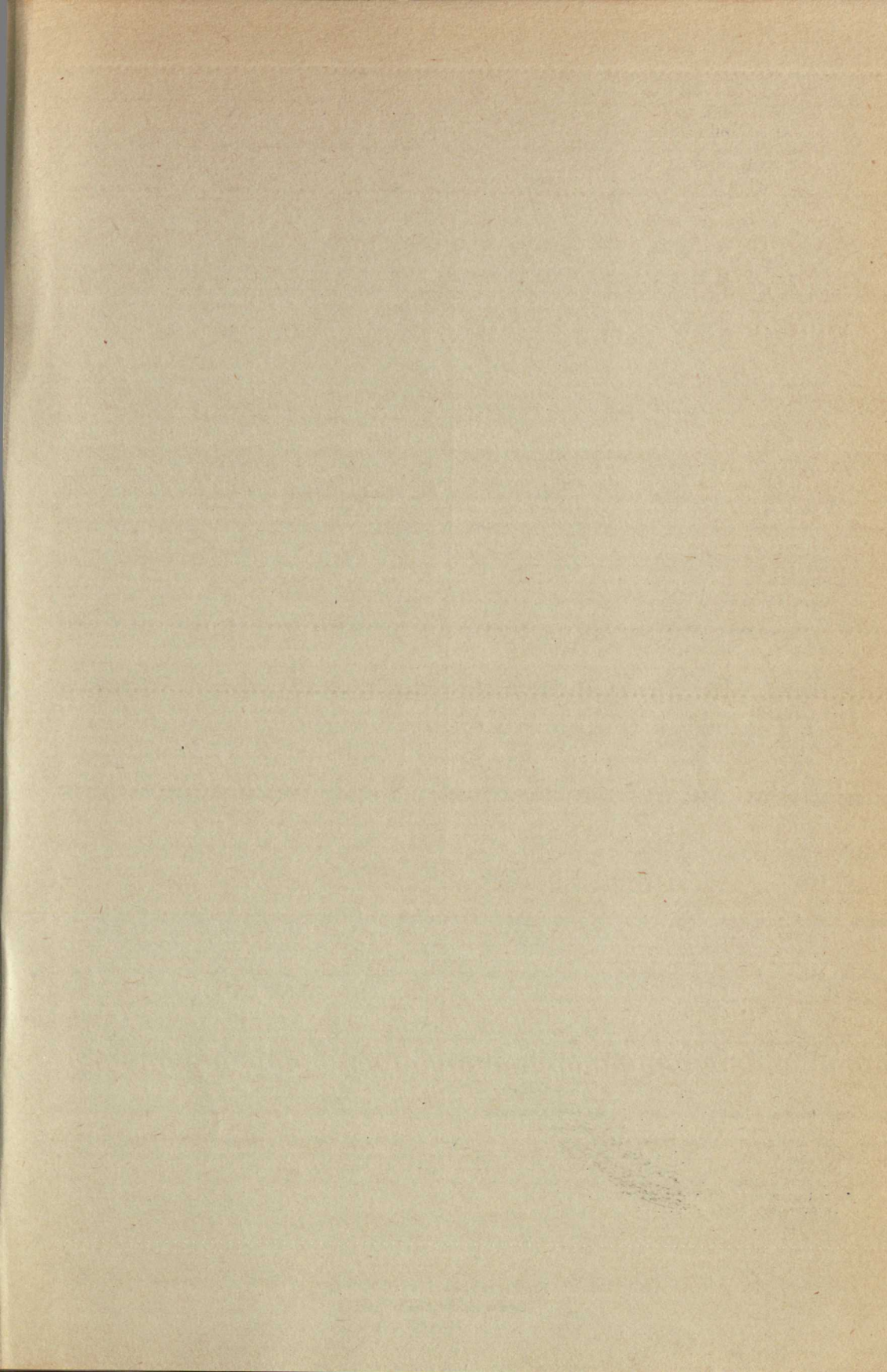
Yrkesinspektionen 48
Ytbehandling 83, 88, 112

Zetor 13, 22, 29
Zinkbeläggning 83

Åkerareal 104, 114

Ägoslag 114—115
Äng 117

Övertäckning av öppen kaross 96, 133



Statens offentliga utredningar 1948

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvärd.

Betänkande med förslag till ändrad butikstängningslagstiftning. [3]
Markutredningen. 1. Betänkande med förslag till vissa ändringar i expropriationslagstiftningen. [4]
Strafflagberedningens promemoria med förslag till lagstiftning om domstols rätt att nedsätta eller eftergiva påföljd för brott samt om eftergift av åtal. [40]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Kommunalförvaltning.

Statens och kommunernas finansväsen.

1944 års allmänna skattekommitté. 2. Betänkande med förslag till ändrade bestämmelser ang. beskattning av livförsäkringsanstalter och livförsäkringstagare m. m. [22]

Politi.

Parlamentariska undersökningskommissionen ang. flyktingärenden och säkerhetstjänst. 3. Betänkande ang. säkerhetstjänstens verksamhet. [7]

Nationalekonomi och socialpolitik.

Kommitténs för partiellt arbetsföra betänkande. 4. Förslag ang. partiellt arbetsföras anställning i allmän tjänst. [11]
Förslag till sjöarbetstidslag. [16]
Betänkande med förslag till lag om nykterhetsvärd m. m. [23]
Statsmakterna och folkhushållningen under den till följd av stormaktskriget 1939 inträdda krisen. Del 8. Tiden juli 1946—juni 1947. [26]
Socialvårdskommitténs betänkande. 16. Utredning och förslag ang. lag om obligatorisk arbetslöshetsförsäkring. [39]

Hälsa- och sjukvård.

Den öppna läkarvården i riket. [14] Bilagor. [24]
1943 års sockersjukutrednings betänkande ang. sockersjukvården i riket. [33]
Statens sjukhusutredning av år 1943. 4. Synpunkter och förslag rörande sinnessjukvården. [37]
Betänkande med utredning och förslag rörande ortoped- och vanförevårdens organisation. [41]

Allmänt näringsväsen.

Elkraftutredningens redogörelse nr 2:6—7. Redogörelse för detaljdistributörerna samt deras råkraftkostnader och priser vid distribution av elektrisk kraft. Jönköpings län och Kronobergs län. [6] 2:16. Skaraborgs län. [15] 2:5. Östergötlands län. [25]
Den svenska spritfabrikationen och dess avsättningsförhållanden. [19]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Betänkande med förslag rörande organisation och avlöningsförhållanden m. m. vid lantmäteristyrelsen och länslantmäterikontoren. [1]
Betänkande med utredning och förslag rörande organisationen av verksamheten för jordbrukets yttre och inre rationalisering. [2]
Betänkande med förslag ang. artificiell inseminationsverksamhet bland nötkreatur. [36]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Utredning rörande skogstillgångarna och skogsindustriernas råvaruförsörjning i övre och mellersta Norrland m. m. [32]

Industri.

Handel och sjöfart.

Betänkande med förslag till ny Kungl. Maj:ts förordning ang. explosiva varor m. m. [8]
Betänkande rörande vissa utrikeshandelsfrämjande åtgärder. [29]
Betänkande med förslag ang. Isbrytningens ordnande längs Norrlandskusten m. m. [31]

Kommunikationsväsen.

Betänkande rörande Sveriges smalspåriga järnvägar. Del 3. Smalspåriga järnvägar i Östra Småland och Östergötland. [9]
Betänkande ang. skärgårdsrafiken m. m. [10]
Betänkande ang. statens järnvägars organisation. Del 1. Den centrala ledningen. [13]
Betänkande rörande vägnämndernas och länsvägnämndernas arbetsuppgifter m. m. [18]
Betänkande med förslag till åtgärder för höjande av trafiksäkerheten. [20]
Betänkande med förslag till vägtrafikförordning m. m. [34]
Förslag rörande förbättring av statens järnvägars bestandsbestånd. [35]

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt.

Trädgårdsundervisningen. [5]
Statens trädgårdsförsök. [12]
Betänkande ang. utbildning av sjuksköterskor och annan sjukvårdspersonal. [17]
Ungdomen och arbetet. Ungdomsvårdskommitténs betänkande del 6. [21]
1946 års skolkommissions betänkande med förslag till riktlinjer för det svenska skolväsendets utveckling. [27]
Betänkande med förslag till nya mellaninstanser för folkskoleväsendet. [28]
Betänkande och förslag ang. det fria och frivilliga folkbildningsarbetet. Del 2. Estetiskt folkbildningsarbete. [30]
Betänkande med förslag till förordning ang. kollektor. [38]
Betänkande och förslag ang. studentsociala stödåtgärder. [42]
Betänkande med förslag till nya grunder för avlöningen av präster, m. m. Del 1. [44]

Försvarsväsen.

Biltraktorn. En undersökning rörande ett för jordbruket och försvaret gemensamt drag-, last- och personfordon. Del 1. [43]

Utrikes ärenden. Internationell rätt