

# ERFARENHETER AV TRÅDBUSSDRIFTEN I SVERIGE.

## II. Göteborg.

Meddelande av avdelningschefen *Th. Vidlund*,  
Göteborgs Spårvägar.

Vid Svenska Spårvägs-, Buss- och Förortsbaneföreningens årsmöte i Göteborg i november förra året hade jag tillfälle att lämna några kortfattade upplysningar angående erfarenheterna från en nystartad trådbusslinje i Göteborg mellan Järntorget och Jaegersdorffsplatsen.

Under innevarande år har linjen utökats med dels en sträcka August Kobbsgatan—Fjällgatan och dels en sträcka Järntorget—Lilla Torget.

Från början inköptes 5 st. vagnar, som under året har utökats med 4 st. De senare beställdes vänsterstyrda emedan högertrafiken då ansågs nära förestående, men som nu emellertid tillsvidare tycks vara skrinlagd.

Ingen skada är emellertid skedd, då våra chaufförer köra den vänsterstyrda vagnen lika gärna som den högerstyrda, men de vilja om möjligt ej köra omväxlande den ena eller den andra.

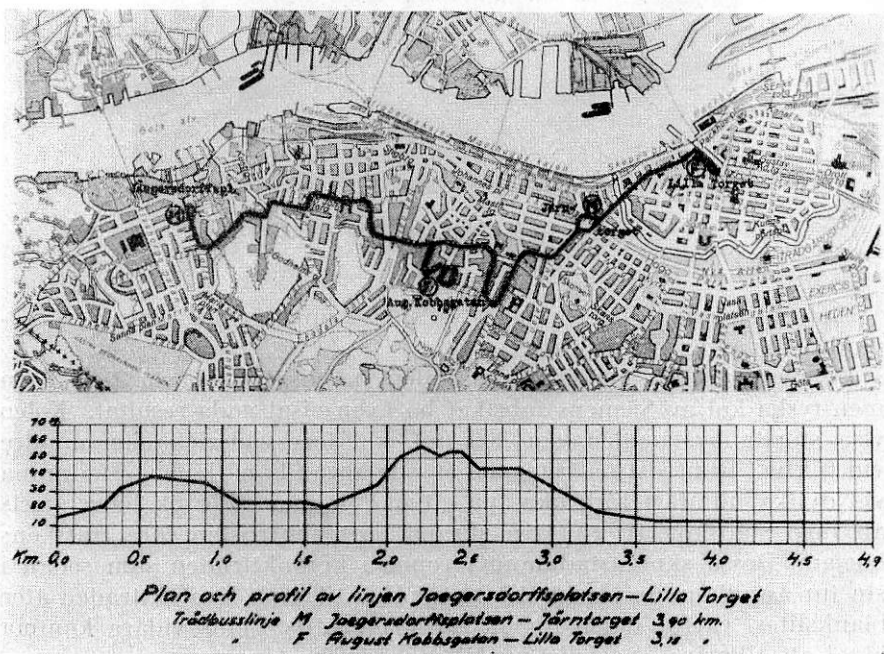


Fig. 1.

Trådbussträckan trafikeras för närvarande med två linjer Järntorget—Jaegersdorffsplatsen och L:a Torget—August Kobbsgatan, så att på den gemensamma sträckan Järntorget—Bäckegatan är det 5 minuterstrafik och på ytterdelarna L:a Torget—Järntorget och Bäckegatan—Jaegersdorffsplatsen 10-minuterstrafik.

De erfarenheter som nu vunnits hava tillkommit under c:a ett års drift.

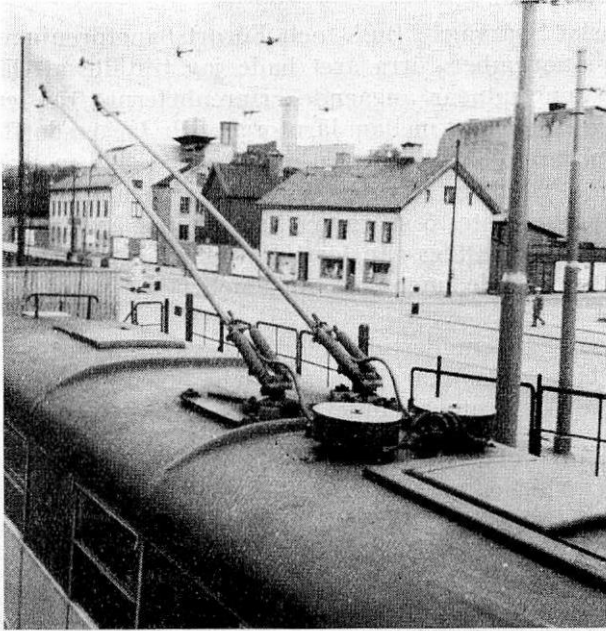


Fig. 2. Radiostörningsskydd på taket.

Vad strömvagnen angår, så stå vi ungefär på samma ståndpunkt som strax efter starten.

De ursprungliga amerikanska kolen ha visat de bästa resultaten men tyska kol av Siemens fabrikat ha även visat goda resultat. Kolen visa största livslängden, c:a 300 mil, vid torr väderlek men mindre vid fuktig. Rimfrost på trådarna är ödeläggande på kolen. De kunna vid dylika tillfällen förbrukas på ett par timmar. Försök hava gjorts att med släpskor av gjutjärn skrapa bort rimfrosten före trafikens början. Dessa skor åstadkomma repor i kontakttråden som sedan i sin tur åstadkomma starkt slitage å kolen till dess kontakttråden åter blankslites, varför dessa försök hava avbrutits. Tills vidare komma vi ej att tillgripa speciella medel mot rimfrosten.

En fabrik i Sverige har gjort försök med att av förbrukade ame-

rikanska kol tillverka ett hållbart material som hos oss för kort tid sedan provats. Största livslängden visade sig dock vara endast 765 km.

På trådbussarna finnes på taket monterade 2 st. drosselspolar, avsedda att tjänstgöra som skydd för radiostörningar. Det torde kunna ifrågasättas, huruvida dessa polar, som äro relativt tunga, de väga tillsammans 75 kg, äro absolut nödvändiga. Trådbussen har gärna benägenhet att bliva för tung och det gäller att i största möjliga utsträckning minska vikten. Under juli månad i år gjorde en radioinspektör från Telegrafverket undersökningar för att utröna, om spolarna hade någon mission att fylla och kom till negativt resultat. Spolarna på två vagnar bortkopplades och radioapparater på olika platser efter linjen avlyssnades. Några skillnader på störningar i fallen med eller utan dessa radiostörningsskydd kunde ej konstateras. För övrigt hava vi ej fått några klagomål på radiostörningar med anledning av trådbusslinjens tillkomst. Möjligen kan tänkas att spolarna hava betydelse vid t. ex. rimfrost. Önskvärt är emellertid ur viktsynpunkt att spolarna slopas.

En annan viktig detalj äro de s. k. »retriverna», som hava till uppgift att automatiskt neddraga strömvatagarna då dessa av en eller annan anledning spåra ur. Under en resa i England 1936 hade jag tillfälle att besöka ett 10-tal städer med trådbussdrift. I inget fall funnos då dylika automatiska anordningar utan strömvatagaren manövrerades efter urspårning tillbaka till kontaktråden medelst en bambustång med en järnkrok i sin ena ände. Stången var placerad när den ej användes i ett rör som går genom chassiet i bussens längdriktning. I motsats till denna primitiva anordning förhindrar retrivern att strömvatagaren slår upp bland ledningar och tvärtrådar och anställa skador å dessa. Jag tror att vi till stor del hava retriverna att tacka för att vi i intet fall har haft ledningsbrott under den tid vagnarna varit i drift. Tyvärr så hava dessa anordningar vid ett antal tillfällen ej fungerat tillfredsställande, utan mekanismerna med sina fjädrar och spärranordningar hava låst sig så att bussbetjäningen haft svårigheter på linjerna med ty åtföljande störningar i driften. Jag vill därför här påpeka, att det är av synnerligen stor vikt att retriverna vid tillverkningen utföres med precision och omsorg så att dessa olägenheter elimineras.

Vid ett elektriskt fordon som går på gummiringar förefinnes alltid risk för att vid isolationsfel på kablar och apparater karossen kan bliva strömförande, varigenom passagerarna kunna utsättas för obehagliga och i värsta fall livsfarliga elektriska spänningar. Koncessionen föreskriver att under drift skall isolationen i de strömkretsar som äro belägna efter huvudströmbrytaren, kontinuerligt stå under kontroll. Denna kontroll är utförd i form av ett relä, som vid ett isolationsmotstånd lika med eller mindre än 6 000 ohm bryter strömtillförseln

från kontaktledningen och förhindrar återinkoppling så länge felet kvarstår.

Under den tid, som trådbussdriften varit igång, har endast vid ett enda tillfälle ett sådant relä trätt i funktion med anledning av isolationsfel hos ett shuntmotstånd. Man torde alltså kunna påstå, att isolationsmotstånden till dato visat sig vara driftsdugliga och pålitliga.

För att avleda uppladdningsspänningar föreskriver koncessionen, att

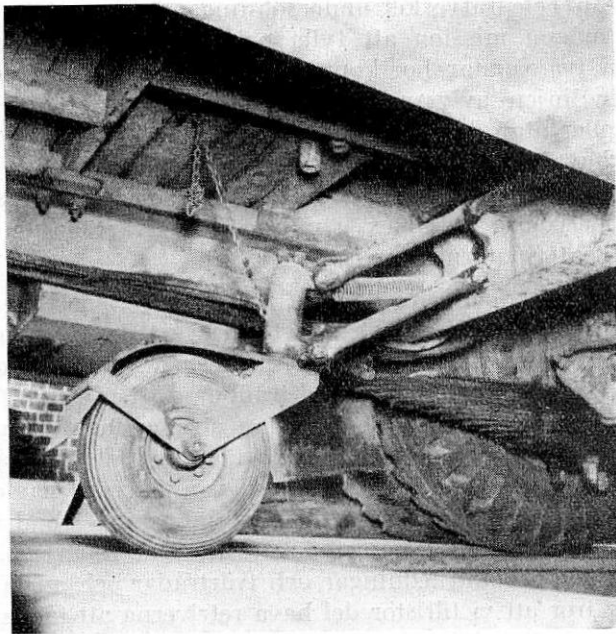


Fig. 3. Elektriskt ledande gummihjul för avledande av uppladdningsspänningar.

minst 2 av fordonets gummiringar skola utföras av material med tillräcklig elektrisk ledningsförmåga eller ock annan betryggande åtgärd. Då dylika gummiringar ej varit tillgängliga i handeln, hava vi för detta ändamål betjänat oss av en stålwire, vars ena ände släpar på marken och den andra är infäst i chassiet. Anordningen verkar primitiv, men har tillsvidare godkänts av statsinspektören för elektriska högspänningsanläggningar. Sedan en månad tillbaka pågå emellertid prov med ett litet elektriskt ledande gummihjul inlagrat i ett stativ, som i sin tur är infäst i tvärbalken mellan chassiramarna bakom bakre hjulen. Något omdöme om denna konstruktion kan dock ännu ej fällas.

Vad bromsarna beträffar, fungera dessa efter en del mindre ändringar och justeringar numera utan anmärkningar.

Mot motorn hava ej förekommit några som helst anmärkningar. Högsta uppmätta temperaturen är  $78^{\circ}$ . Yttertemperaturen var då  $18^{\circ}$ .

Våra erfarenheter beträffande bakaxeln ha dock ej varit fullt tillfredsställande. Redan på ett tidigt stadium uppkommo krossytor på snäckhjulets kuggar. Vid undersökning konstaterades, att skruvens gängor inte hade tillräckligt stora anliggningsytor mot snäckhjulets kuggar, varför det fanns anledning antaga, att materialet utsatts för höga specifika påkänningar. Snäckväxlarna blevo med anledning härav efter

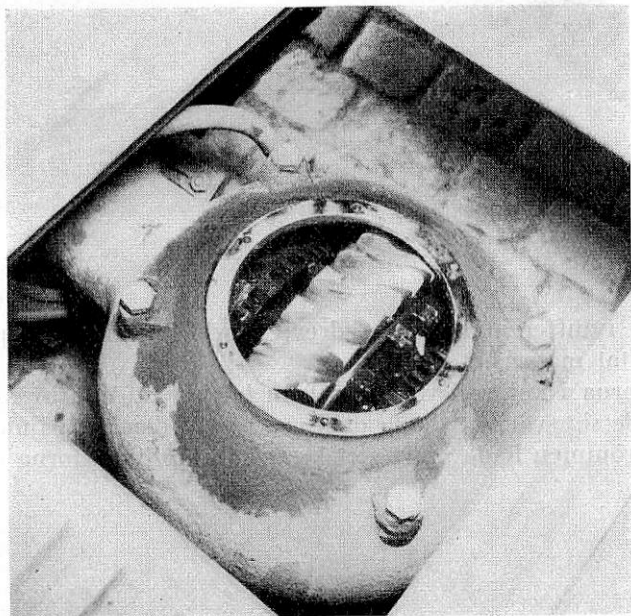


Fig. 4. Krosskador i kuggarna på bakaxelns snäckhjul.

hand nedmonterade och justerade och inkördes därefter i provrum av leverantören. Härigenom ernåddes så gott som hundra procentiga anliggningsytor, varefter växlarna en tid arbetade på ett tillfredsställande sätt. Tyvärr hava på senaste tiden återigen dylika defekter uppkommit på kuggytorna men med betydligt mindre dimensioner. Jag tror inte, att dessa förhållanden böra ge anledning till allt för stora farhågor, men vi måste givetvis ägna företeelsen stor uppmärksamhet, som får ses mot bakgrunden av de stora påkänningar, som uppstå vid körning i så branta backar som 1:7. Vid körning på horisontal väg eller i något så när normala lutningar torde betänkligheter gentemot skruvväxeln i sin nuvarande form på våra bussar vara överflödiga.

De största malörerna, som förekommit under driften, äro brott i bakaxlarna på en av våra vagnar. Anledningen till dessa torde dock

ej vara att söka vare sig i felaktig dimensionering eller materialfel utan i bristande precision vid tillverkning och montering. Axlarna, som brusto med c:a 14 dagars mellanrum, hava sannolikt varit skevt in-

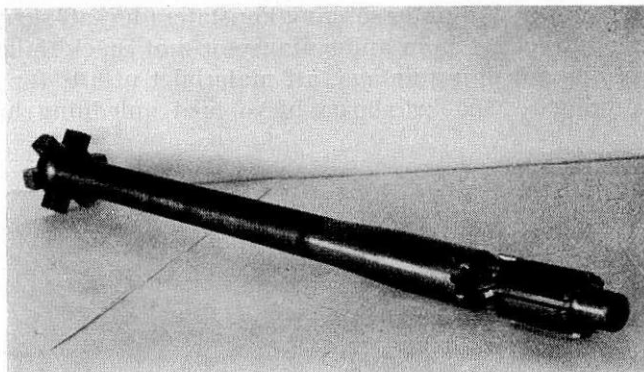


Fig. 5. Brusten bakaxel.

monterade i differentialväxelns drev, varvid brytningar uppkommit, som utmattat materialet.

Kontaktarna i kontrollerna voro från början utförda av koppar och dessa visade sig svåra att hålla oxidfria, varför den lågspända (24 volt) manöverströmmen hade svårt att slå igenom kontaktytorna och drifts-

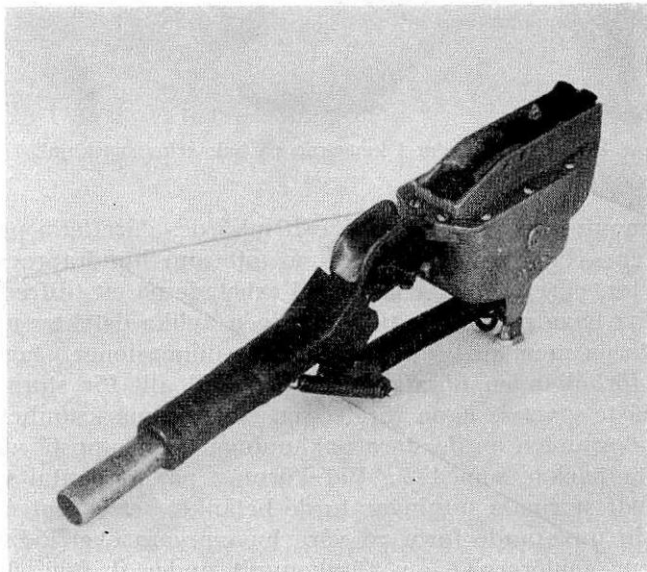


Fig. 6. Anordning för smörjning av trådbussledningen.

störningar uppkommo. Kontakterna hava ersatts med andra av kanthal och därmed ha olägenheterna bortfallit.

Vid starten utav linjen voro maximalströmbrytarna inställda för 400 amp., som sedan sänktes till 350. Som prov hava vi nu ytterligare på en vagn gått ned till 325 amp.

Kontaktledningen har fungerat tillfredsställande, och som jag förut påpekat, hava ledningsbrott ej förekommit. I ändslingsor och kurvor med små radier äro kontaktskenor monterade och i övriga kurvor s. k. polygonupphängningar. På kontaktskenorna hava strömavtagarna en jämnare gång men skenorna äro oskönare i gatubilden och dessutom dyrare i anläggningskostnad.

Smörjning av kontaktledningen företogs i början med 14 dagars mellanrum och har sedan gjorts allt glesare, och vi överväga nu, om smörjningen helt kan undvaras. Smörjvätskan är en blandning av sprit, hartz och grafit. Slitaget å ledningen går ännu ej upp till 0,1 mm.

**Jämförande kostnader pr vagnkm för spårvagn, kolgasbuss, vedgasbuss och trådbuss 1940—1941.**

	Kostnader öre pr vagnkm.			
	Spårvagn	Kolgasbuss	Vedgasbuss	Trådbuss
1. Förvaltning .....	1.2	1.2	1.2	1.2
2. Trafikavlöningar .....	28.6	26.9	26.9	26.9
3. Drivkraft .....	5.0	22.4	10.9	10.0
4. Fyllning och rengöring av aggregat ..	—	2.3	2.3	—
5. Reparation av aggregat .....	—	2.2	0.8	—
6. Underhåll och rengöring av vagnar ..	8.0	16.0	16.0	11.0
7. Strömledningar .....	0.7	—	—	2.3
8. Spår .....	4.3	—	—	—
9. Allmänna omkostnader.....	2.6	0.4	0.4	0.4
10. Verkstad och förråd .....	1.7	1.7	1.7	1.7
Summa	52.1	73.1	60.2	53.5

Efter dessa tekniska detaljer lämnas i tabellen ovan några uppgifter rörande trådbussarnas driftsekonomi i Göteborg jämfört med våra spårvagnar, kolgasbussar och vedgasbussar. Till grund för värdena på drivkraften ligger ett pris av 4,8 öre pr kWh för elektrisk ström. Kolpriset är kr. 5:7 pr hl prima björkkol och vedpriset kr. 2:60 pr hl prima björkved, allt fritt banvagn Göteborg.

Till sist är det mig ett nöje att kunna meddela, att trådbussarna i Göteborg äro synnerligen uppskattade av allmänheten icke minst på grund av vagnarnas snabbhet i branta stigningar och genom sin tysta och jämna gång. När därtill kommer relativt goda ekonomiska förutsättningar, torde med säkerhet kunna antagas, att den vidare utvecklingen av detta transportmedel ej kommer att låta vänta på sig, när normala tider inträffa.

## Diskussionsinlägg:

Direktören *Torsten R. Åström*, Stockholms Spårvägar.

Beträffande en punkt i föredragen, närmast avdelningschef Vidlunds föredrag, finner jag det angeläget att betona de svårigheter, eller rättare sagt de vanskligheter, som föreligga i att över huvud taget ställa upp en jämförelsetabell angående driftkostnader för olika trafikslag. Jag sympatiserar visserligen med avdelningschef Vidlunds önskan att fylla den lucka, som annars otvivelaktigt blir i ett sådant här föredrag, men tillåter mig anföra vissa kritiska synpunkter angående den visade jämförelsetabellen. Jag utgår då ifrån det omnämmande, som avdelningschef Vidlund gjorde, nämligen att 10 öre för strömkostnaden hos trådbussen icke var fullt jämförbart med den angivna bränslekostnaden för bussen, eftersom Masthuggslinjen drog mera. Jag tillåter mig göra den frågan: »Sätt in en gengaslinje på den sträckan; blir då den kommersiella hastigheten densamma på gengaslinjen som på trådbusslinjen?» Då är inte heller trafikavlöningskontot på 26,9 öre detsamma, utan vid en sådan jämförelse skola kostnaderna för trådbussen rätteligen ligga avsevärt under. Men inte heller det blir rätt, när man jämför med spårvagnen och säger, att spårvagnen dock är billigare än trådbussen. Sätt in en spårvagnslinje i samma sträckning som den nu med stor framgång trafikerade trådbusslinjen, och jag tvivlar på, att de siffrorna komma fram. Jag menar med andra ord, att i en församling som denna tar man gärna fasta på sådana här trevliga jämförelsesiffror och gör lätt gällande, att det ena är obetingat billigare än det andra. Det är nog betydligt bättre att få den frågan tillrättalagd genom en bedömning från fall till fall av olika trafikgående linjer, såvitt man inte har några direkta erfarenheter från fullt likvärdiga linjer att bygga på. Jag tror dock, att man i detta fall icke skall sätta trådbussen så nära vedgasbussen utan gynnsammare. Man kan icke heller generellt säga, att spårvagnsdriften dock till sist är den billigaste. För den spårvägslinje i Stockholm, som utbyts mot trådbusslinje, har det icke varit något driftekoniskt oriktigt utbyte. Spårvägslinjen, som gick där förut, hade övervägande trafik med motorvagnar och var en mycket kostsam linje. Den nuvarande trådbusslinjen, som har större körhastighet och tätare trafik med färre fordon, har billigare driftkostnader. Att göra jämförelser är sålunda utomordentligt vanskligt under normala förhållanden och ännu mera under krisförhållanden, och jag tror, att det är försiktigast att avstå från att göra alltför generella sådana för närvarande.

Ingenjören *C. Wijckborn*, ASEA.

Det skulle vara intressant att få veta något om gummislitaget på bussarna. Belastningen å ringarna ligger i överkant av vad fabrikanterna anse lämpligt, och det skulle vara av intresse att erfara, om det relativt höga trycket medfört några olägenheter samt om slitaget visat sig större på framhjulen än på bakhjulen.

Vid Asea ha vi kommit till den uppfattningen, att mycket ej kan besparas genom användande av dubbelmotor. Man måste räkna med att dubbelmotorn blir tyngre än enkelmotorn. Dessutom ökas apparatutrustningens vikt vid serieparallellkoppling. Resultatet av övergång till dubbelmotor måste därför bli högre vikt och mer komplicerad utrustning. Frågan är då, om vikt-

ökningen kan kompenseras av minskade förluster vid start. Vid användandet av dubbelmotor göres denna vanligen för 1 500 v/m. Vid enkelmotor väljer man ett lägre varvtal och shuntar för uppnående av större hastighet. Härigenom minskas pådragsförlusterna, varför skillnaden i ena eller andra fallet ej blir så stor. Utnyttjar man sedan pådragsförlusterna till bussens uppvärmning, föreligga starka skäl till att använda enmotorutförande.

Jag vill dock icke hava sagt, att icke någon besparing skulle kunna uppnås vid dubbelmotor och föreslår, att denna fråga tages upp till undersökning av föreningens trådbussutskott.

Det har talats om, att tyskarnas elektriska utrustning med dubbelmotor och serieparallellkoppling skulle vara lättare än de utrustningar, som vi levererat med enkelmotor. Jag vill därför upplysa om, att tyskarnas viktuppgift ej innefattar belysnings- och kompressorutrustning, ej heller en del andra detaljer, som ingå i vår utrustning. Om jämförelsen göres på samma basis och med samma konstruktioner, måste resultatet bliva, att enmotorutrustningen blir lättast.

Direktören *C. A. Reuterswärd*, Göteborgs Spårvägar:

Från utländsk trådbussdrift angives ofta, att ringslitningen är något mindre än på explosionsmotordrivna bussar. Vår erfarenhet i Göteborg går i motsatt riktning, men detta torde bero på, att våra trådbusslinjer framgå i mycket kuperad terräng, och att således såväl igångsättning och körning som inbromsning i de branta backarna fresta ringarna i betydligt högre grad än på mera horisontal mark. Jag hoppas därför, att vi skall komma till samma resultat som i utlandet, när vi få flera linjer, som framgå i mera normalt kuperade gator.

Beträffande skillnaden mellan slitningen på ringarna, slitas framringarna fortare än bakringarna, ehuru axeltrycket är större bak än fram. Detta beror sannolikt på att trycket per ytenhet är större fram än bak, till följd av att bakhjulen ha fyra ringar och framhjulen endast två.

---