

**SVERIGES ENSKILDA JÄRNVÄGARS INGENIÖRSFÖRBUND**  
**MEDDELANDE N:o 97. 1928.**

---

---

*Protokoll, hållet vid Sveriges Enskilda  
Järnvägars Ingeniörsförbunds extra möte i  
Stockholm den 31 mars 1928.*

Närvarande: 65 ledamöter.

§ 1.

Styrelsens vice ordförande, trafikchefen Pallin, förklarade mötet öppnat och hälsade de närvarande välkomna.

§ 2.

Trafikchefen Pallin utsågs att leda mötets förhandlingar.

§ 3.

Herrar Ekholm och Lindholm utsågos att jämte dagens ordförande justera protokollet.

§ 4.

Ordföranden meddelade, att förbundets styrelse vid sammanträde tidigare denna dag diskuterat frågan, huruvida blivande årsmöte lämpligen borde förläggas till Norge i samband med Nordiska Järnvägsmannasällskapets sammanträde eller till Ostkustbanan, och hemställde nu, under framhållande av att styrelsen för sitt vidkommande ansåge det senare alternativet vara att föredraga, om extra mötets uttalande i frågan. Lämplig tidpunkt för mötet hade styrelsen ansett vara början av juli månad.

Extra mötet beslöt uttala sin anslutning till styrelsens uppfattning i frågan. Årsmötet skall sålunda förläggas till Ostkustbanan och uppdrogs åt styrelsen att närmare bestämma dagen.

## § 5.

Invaldes i förbundet på tillstyrkan av styrelsen till  
*ledamöter:*

Verkställande direktören vid Stockholm—Saltsjöns järnväg  
H. Bodman,  
Baningeniören vid Ostkustbanan K. Öhnell och  
Trafikchefen vid Norra Södermanlands järnväg N. Siegbahn;

*korresponderande ledamot:*

Delägaren i ingenjörfirman B. Schram i Hälsingborg f. d.  
verkställande direktören och trafikchefen vid Sala—Gysinge  
—Gävle järnväg G. Dahlin.

## § 6.

Lämnade trafikchefen Pallin redogörelse över modern tysk  
metod för kolpulvereldning. Referat av tyskt föredrag (Bil. 1).

## § 7.

Höll signalingeniören Ivar Larsson föredrag över ämnet  
»Om några moderna växel- och signalsäkerhetsanläggningar  
vid statens järnvägar», av vilket föredrag följande referat, ut-  
arbetat av förste byråingenjör Y. Simonsson, må lämnas.

Talaren påpekade inledningsvis hurusom fordringarna på  
moderna växel- och signalsäkerhetsanläggningar numera väsent-  
ligt ökats därigenom att det allmänt kräves att sådana anlägg-  
ningar skola vara så personalbesparande att därigenom någon  
förräntning av anläggningen erhålles, givetvis dock utan att  
säkerheten för tågen på något sätt åsidosättes. Av de olika  
huvudtyperna av signalsäkerhetsanläggningar äro ur personal-  
besparingssynpunkt inbyggda hävstångsställverk underlägsna  
fristående vevapparater, vilka i sin tur, även för medelstora  
bangårdar, äro underlägsna de elektriska växel- och signal-  
säkerhetsanläggningarna, vilka senare på medelstora stationer  
ofta kunna handhavas av tågklararen ensam.

De anordningar och hjälpmedel vid de elektriska säker-  
hetsanläggningarna, som särskilt medverka till dessas överläg-

senhet äro dels, snart sagt, frånvaron av gränser för ledningslängden, dels spårledningarna, som bl. a. möjliggöra kontroll i ställverket av spårens hinderfrihet, dels illuminerad spårplan, som medgiver ett överblickande av tågrörelser å ett spårssystem, vars belägenhet hindrar direkt tillsyn och dels ett systematiskt användande av spårspärrsignaler, vilka giva ställverket möjlighet att behärska växlingsrörelser även å avlägset belägna spårområden. Därtill komma också dagljussignalerna, vilka innebära fördelar dels genom frånvaron av rörliga anordningar, dels ur uppställnings- och kombineringsynpunkter. Spårledningarnas principiella innebörd är följande: Spårsystemet indelas i lämpligt antal isolerade sektioner. I varje sektion inmatas elektrisk ström, som attraherar ett relä. När fordon äro inne på sektionen avledes strömmen genom hjulaxlarna och reläets ankare faller. Av dessa reläer äro sedan signaler m. m. beroende, så att körsignal icke kan visas, om fordon finnes å någon sektion i tågvägs kombinationen.

Den illuminerade spårplanen utgör en schematisk avbildning av ifrågakommande spårplaneringar med signaler. Varje spårsträcka (spårledning) repeteras å spårplanen genom en lampa, som visar om spårdelen är upptagen av ett fordon — lampan släckt — eller icke — lampan tänd. Signalerna repeteras likaledes genom lampor, vilka genom olikfärgade sken angiva olika signalbilder. Spårplanen ger sålunda en klar bild av pågående tåg- och växlingsrörelser m. m. å bangården.

Genom de moderna spårspärrsignalerna erhålles en förregling av växlingsvägarna på liknande sätt, som förut är brukligt för tågvägar. Spårspärrsignalerna utföras såsom »dvärgsignaler», som fordra mycket liten plats, och såsom dagljussignaler med ljusen anordnade i en cirkelkvadrant: ett ljus i medelpunkten och tre i periferien. Endast tvenne ljus äro samtidigt lysande. Två ljus i vågrät linje beteckna »stopp», »ljuslinjen» lutande 45° betecknar »kör med varsamhet» och »ljuslinjen» lodrät betecknar »kör». När en signal intager körställning, äro bakom densamma liggande växlar i växlingsvägen förreglade fram till nästa signal. Så snart fordon gått förbi förstnämnda signal, äro växlar låsta även om körsignalen

återtages och de bliva fria först i den mån fordon passerat resp. växlar. Flera efter varandra följande spårspärrsignaler samarbeta inbördes sålunda att den ena tjänstgör som för-signal till nästa. Signalbilden »kör» kan visas blott när sträckan närmast bakom är fri från fordon och den följande signalen likaledes visar »kör» eller »kör med varsamhet». Spårspärrsignalerna visa ingen vägbild utan endast att en förreglad väg är anordnad.

Talaren visade därefter såsom exempel på moderna elektriska växel- och signalsäkerhetsanläggningar anläggningarna vid Malmö och Hässleholm.

Från ställverkhuset vid Malmö C regleras tågvägarna för hela det stora spårsystemet vid Malmö C fram till Lundavägen och spårförbindelsen till S. J. huvudverkstäder och godsbangården. Anläggningarna omfatta sålunda S. J. linjer från Stockholm—Göteborg och Trälleborg samt Malmö—Simrishamns och Malmö—Genarps infartslinjer. Plattformsspåren äro 12 till antalet. Infartstågvägarna äro f. n. 44 st. nämligen från vardera Arlov, Malmö godsbangård och Trälleborg till samtliga spåren I—XII, från vardera Trälleborg och huvudverkstaden till Malmö godsbangård samt från vardera Östervärn-spåren till spåren X—XII. Utfartsvägarna äro något mindre till antalet eller 36 och alla utfartstågvägarna äro ej heller försedda med huvudsignaler. Ställverksapparaten är av engelsk tillverkning, Westinghouse Brake and Saxby Signal C:o, med ställarna utförda såsom hävstänger, vilka stå normalt i vertikalläge. Signalställarna kunna intaga tvenne omställda lägen, utåt eller inåt, härvid påverkande olika signaler. Apparaten är försedd med 74 hävstänger med erforderliga mekaniska och elektriska beroenden, som medgiva låsningskombinationer för, utom förenämnda ut- och infartstågvägar, 175 st. växlingsvägar.

Anläggningskostnaderna uppgå till c:a  $\frac{1}{2}$  million kronor och personalbesparingen till 21 å 23 man.

I Hässleholm har ställverket för den c:a 1800 m. långa bangården förlagts till den del av bangården där den livligaste växlingen förekommer och där lokens gång till och från stallarna bäst kan övervakas. Bangården, som ur trafiksyn-

punkt kan uppdelas i en personbangård (ävenledes utbildad för expediering av godståg) framför stationshuset vid bangårdens södra ände, och en godsbangård omfattande bangårdens norra hälft, har i förreglingshänseende behandlats med stort hänsynstagande till de lokala förhållandena. Växlarne äro sålunda fördelade på tre huvudgrupper: Den södra växelgruppen, i vilken ingen godstågsväxling förekommer men väl personvagnsoverflyttningar, har samtliga växlar centralställda och växlingsrörelserna behärskas fullständigt från ställverket genom spårspärrsignaler och spårledningar. Den mellersta växelgruppen ligger så nära ställverket att den kan nöjaktigt överblickas. Spårspärrsignaler äro även anordnade för denna grupp men däremot hava av kostnadsskäl spårledningar inskränkts till att omfatta de längst bort belägna växlarne. Växelgruppen i norr har utförts ännu enklare emedan endast en del godståg uttagas genom denna grupp. Då därtill kommer att personal alltid måste finnas till hands för att taga emot godstågen har endast ett fåtal huvudspåret berörande växlar gjorts centralställda och de övriga förreglingsbara. Spårspärrsignaler finnas emellertid anordnade till så stor omfattning, att ställverket behärskar alla växlingsrörelser mot den mellersta växelgruppen.

Ställverksapparaten som omfattar f. n. 32 växel- och förreglingsställare samt 25 signalställare med 15 reservplatser, är av L. M. Ericssons nya typ med elektriskt register i stället för det mekaniska vid tidigare typer. Ovanpå ställverksapparaten äro särskilda frigivningsreläer med signalplåtar anordnade. Dessa frigivningsreläer manövreras från frigivningsapparater uppsatta i en tågklarerekur å en mellanplattform. På så sätt ligga såväl infarts- som utfartstågvägar under tågklararens kontroll. Lagd tågväg låses automatiskt fast genom tågvägsförreglingen: utlösning sker genom tågets egen försorg för såväl in- som utfartsvägar. Genom i tågklarerekuren anordnade repetitörer kan tågklararen också övervaka ställningen hos samtliga stationens huvudsignaler.

## § 8.

Demonstrerade Maskininspektören Stähle av honom upprättade grafiska tabeller över hjultryck och hastigheter vid våra järnvägar.

## § 9.

Höll baningeniör Ekholm ett anförande rörande sliperimpregnering i anslutning till i meddelande nr 95 tryckta avhandling i frågan (Bil. 2).

Under härefter följande diskussion framhöll trafikchefen Greger, att uppgivna livslängd för impregnerade sliprar vid S. R. J. syntes vara anmärkningsvärt hög. För så vitt talaren hade sig bekant förelåge för impregnering så fördelaktiga siffror endast från danska statsbanorna. För dessas vidkommande torde den långa livslängden i viss mån sammanhänga med att underlagsbrickor användas. Herr Greger sade sig 1925 hava gjort en utredning tillsammans med f. d. baningeniör Kullgren rörande föreliggande fråga, och hade denna utredning resulterat i att man ansett livslängden för impregnerade sliprar kunna sättas till högst 26 år. För oimpregnerade hade man som medeltal valt  $10\frac{1}{2}$  år. Med minimum 5 tumskärna ansåg herr Greger, att man för sistnämnda sliprar kunde komma upp till en livslängd av 14 à 15 år och vore det nog vid sådant förhållande diskutabelt om impregnering vore lönande. Herr Greger ville vidare ifrågasätta, huruvida en jämförelse gjord för 32 år gäve rättvist utslag. Själv ansåg talaren så ej vara fallet utan komme en jämförelse, lagd på detta sätt, att gynna de impregnerade sliprarna. Talaren underströk för övrigt, att impregnering vore en affärsspekulation. Gjorda kalkyler baseras nämligen på att enhetspriserna stå sig hela perioden, något som emellertid vore omöjligt att förutse.

Trafikchefen Carlsson meddelade att han — som icke beagnade impregnering — uteslutande köpte slipers med grov kärna och vore resultatet så gynnsamt, att han kunde räkna med närmare 16 års livslängd.

Baningeniör Thulin bekräftade en del av baningeniör Ekholm anförda uppgifter angående läget vid Ystadsbanorna. Resultatet vid dessa järnvägar vore ej lika bra som vid S. R. J. men finge dock anses vackert. För oimpregnerade sliprar hade man vid Y. E. J. funnit en livslängd av 11 à 12 år. För fortsatt undersökning av impregneringsspörsmålet vore det önskvärt att även övriga järnvägar, där impregnering användes,

ombesörjde statistik och meddelade resultatet. Banningeniör Ekholms tabell I syntes talaren lämplig att använda för ändamålet ifråga.

Sedan banningeniör Billvall framhållit lämpligheten av att medlemmarna erhöles närmare direktiv ang. jämförande undersökningar över sliprarnas varaktighet med angivande av lämpliga formulär m. m., beslöt extra mötet uppdraga åt förbundets styrelse att på lämpligt sätt ordna detta.

### § 10.

Härefter övergick man till behandling av å föredragningslistan upptagna ärende »Motorvagnar: Redogörelse för nuvarande läget vid våra järnvägar särskilt beträffande fördelar och nackdelar i driften samt de ekonomiska förhållandena».

Sådana redogörelser lämnades nu

för Halmstad—Nässjö järnväg (devavagnar, kolgasvagnar och traktorer) av förste maskiningeniör Walter Betts (Bil. 3).

för Hälsingborg—Hässelholms järnväg (motorbuss och fordsonvagn) av maskiningeniör Forsberg (föredraget av maskiningeniör Östlund) (Bil. 4).

för Östra Centralbanan (bensinvagnar av mindre typ) av trafikchefen Lindman (föredraget av sekreteraren) (Bil. 5).

för Gävle—Dala järnväg (ångvagn) av maskindirektör Nordström (Bil. 6).

för Västergötland—Göteborgs järnväg (bensinvagnar av större typ) av maskiningeniör Richards (Bil. 7).

för Uppsala—Gävle järnväg (bensinvagnar av större typ) av maskiningeniör Larsen (föredraget av maskiningeniör Lindholm) (Bil. 8).

Maskiningeniör Lindholm meddelade härefter följande siffror för Stockholm—Roslagens järnvägars motorvagn (160 hkr bensinvagn).

	1925	1926	1927
Tillryggalagda kilometer . . . . .	40,533	37,176	51,810
Förbrukad bensin, kg. per 1,000 tågkm.	—	550	488
» » kr. » » »	250	208	148
Smörjoljor » » » »	3	21	14
Underhåll » » » »	103	112	156
Motorförare » » » »	167	158	152
Driftkostnad » » » »	523	499	470

Herr Lindholm beräknade, att användande av ångtåg i motsvarande fall skulle dragit en merkostnad av 200 à 250 kr. per 1,000 tågkm. och meddelade, att motorvagnen numera vore driftsäker.

Trafikchefen Carlsson lämnade den upplysningen, att Vikbolandsbanans devalforon numera voro lika driftsäkra som ångloken. Vad driftkostnaderna beträffade, hölle de sig vid 25 och 34 öre per tågkm. resp. för den mindre typen (75 hkr) och den större (120 hkr). Inräknade man ränta och amortering bleve siffrorna resp. 40 och 50 öre per tågkm.

Förste byråingeniör Wallander meddelade följande uppgifter, lämnade av stationsinspektoren i Kimstad, rörande en där för växlingstjänst använd traktor, levererad av Ingeniör L. Bjurström, Västervik.

*Byggnad.* Själva vagnen har en längd av 3,5 meter och en bredd av 2,6 meter. Golvet ligger 0,7 meter över räls överkant. Förarens plats mycket rymlig med tak över. På varje sida 2:ne handtag och fotsteg. Försedd med 4 sandreglar, 2:ne elektriska lampor (en å vardera hållet), signalhorn, en lätt åtkomlig bromsspak å vardera sidan samt buffertar och koppelkrokar i båda ändar. Vagnen, som är försedd med kullager och går mycket lätt, har med liten belastning en vikt av 5700 kg.

*Maskineri.* Fordson traktor-motor om 25 hkr. (vid 1000 varv) självstart med särskild motor. Vid starten användes bentyl som efter någon minut genom mekanisk anordning utbytes mot fotogen (av sämsta slag). Fyra växlar samt särskild fram- och backväxellåda. Generator för laddning av batteri till självstart och lyse. Automatisk smörjning. Cisternerna för bentyl och fotogen rymma resp. 4 och 80 liter.

*Prestationsförmåga.* På horisontal bana 20 vagnar = 350 ton (möjligen 400 ton), i stigning 7/1000 med 600 m. kurva 10 vagnar = 165 ton.

*Hastighet.* Tom (ej längre sträckor) 25 km. i timmen, på horisontal bana med 10 vagnar — 165 ton — 10 km. i timmen. Vid gång å linjen längre sträckor bör ej hastigheten överstiga 15 km. enär kylvattnet blir för varmt.



*Bränsle och oljeåtgång.*

190 kg. fotogen putsnings- .....	å 17 öre per kg.	32.30
45 » lättbentyl .....	» 33 » » »	14.85
9 » B-olja .....	» 45 » » »	4.05
Fett för lager och kedjor .....		1.50
	<u>Summa</u>	<u>52.70</u>

för 60 timmars växlingstjänst eller per timme 88 öre.

*Övriga anteckningar.* Stk. som sköter motorn använder sommartid cirka 20 minuter dagligen för skötseln, å övrig tjänstgöringstid tjänstgör han i stationstjänst. Under den tid motorn använts (cirka 2 månader) har den gått utan anmärkning. Den är synnerligen lämplig för växlingen i Kimstad och kan med fördel användas å station där växling med mer än 10 å 12 lastade vagnar i sänder ej behöver förekomma, samt där bangården ej har för stor stigning utan är någorlunda horisontal.

Beräkningarna som gjorts sommartid, bli möjligen något annorlunda vintertid.

Önskemål, att anordningar vidtagas så att en snöplog av trä eller järn kan påkopplas för snöröjning å bangården, samt att skyddsduk med fönster uppsättes runt om förarhytten, i synnerhet om motorn skall stå ute vintertid.

Herr Wallander lämnade vidare den upplysningen, att S. J. har 2 och beställt ytterligare 5 dylika lokomotorer, att T. G. O. J. köpt 1, att de betingade ett pris av 9 å 10,000 kr. samt att reservdelarna voro billiga.

Vad beträffar de allmänna förutsättningarna för motorvagnsdrift anförde maskindirektör Nordström följande:

»I för mig tillgänglig litteratur har jag spårat motorvagnen för järnvägsdrift så långt tillbaka som till 1849. Det är ju möjligt att den är ännu äldre.

Sedan dyker den upp allt emellanåt med vissa tidsmellanrum. Så t. ex. 1877 då belgiska statsbanorna anskaffade 15 st., vilka hälsades med stor tillfredsställelse såväl av fackmän som av allmänheten. Visserligen var detta ångvagnar, men med på den tiden vanliga avlöningar torde däri ej ha legat

något avskräckande. De sköttes för övrigt av en förare och en konduktör, som även sålde biljetter. Ett annat exempel: år 1909 anskaffade württembergiska statsbanorna i tävlan med bensinvagnar 11 ångvagnar av en av tyska järnvägsförvaltningarna prisbelönt typ. Sedan kom kriget med ett oanat uppsving för förbränningsmotorn. Var stå vi nu 10 år efter krigets slut? Ett otal lösningar föreligga, men en fullgod tycks icke vilja kristallisera ut.

Jag bortser då från mycket små och något så när konstanta behov, ty för dessa tror jag, att den vanliga bilbussen, något omgjord, är utmärkt. Men när fråga blir om de något större behoven ha vi då hunnit längre än för 80 år sedan?

Kan orsaken till att så mycken möda lämnat så klen resultat möjligen vara att söka i beskaffenheten av den väg, på vilken motorvagnen skall framgå; en väg, som, i motsats till landsvägen, icke tillåter möte och förbigång varsomhelst, och som, utom vid stationerna, icke, som landsvägen, uppsöker bebyggelsen utan tvärtom ofta undviker densamma?»

I anslutning härtill förklarade sig maskindirektör Ahlberg vara av den uppfattningen att motorvagnar väl kunde lämpa sig i en del fall men icke i andra. Allt vore beroende på om för motorvagnar lämplig trafik finnes eller kunde upparbetas. För järnvägar med stor trafik lämpade de sig i regel ej. För Dal—Västra Värmlands järnväg hade verkställd undersökning givit negativt resultat beroende på svår terräng, på behovet av viss rätt hög hastighet i stigningarna för ernåendet av anslutningar i Arvika och Mellerud samt på nödvändigheten av att även i persontåg medföra vagnar för post, mjölk och paketgods. På sin tid anskaffades för Lödöse—Lilla Edets järnväg små enmanslokomotiv, emedan man trodde att trafiken där skulle komma att likna motorvagnstrafik. Men trafiken fick ej den naturen och så småningom måste kraftigare lok insättas. Herr Ahlberg ansåg det vara viktigt att ordentlig undersökning verkställdes rörande befintligheten av betingelser för dylik trafik, innan motorvagnar anskaffades. Vad beträffade bränslet, ansåg talaren att det spelade stor roll få billigt sådant. Bensinen vore för dyr. Devavagnarna vore dock ej enligt herr

Ahlbergs mening lösningen, men väl kunde tänkas att gymmsamt resultat skulle kunna ernås med någon Dieselmotortyp såsom Maybach med kugghjulskoppling eller hydraulisk överföring, därest lämplig sådan kan bli konstruerad.

Ordföranden, trafikchefen Pallin, sade sig hava sysslat med motorvagnar sedan 1910 och var av den uppfattningen att de hade mycket stor uppgift att fylla. Ingen järnväg vore enligt herr Pallins mening för stor för att ej motorvagnar med fördel skulle kunna användas. Dock går det givetvis ej i allmänhet att utan vidare ersätta förutvarande ångtåg med motorvagn utan måste man omlägga trafiken efter andra principer. Man bör därvid utgå från den arbetsprestation, som motorvagn lämpligen kan utföra.

#### § 11.

Ordföranden framförde under de närvarande mötesdeltagarnas livliga instämmande ett varmt tack till maskindirektör Ahlberg för det högst förtjänstfulla arbete denne nedlagt å den för några dagar sedan från trycket utkomna minneskriften. Verket vore synnerligen intressant för envar, då man däri funne en överskådlig och saklig sammanfattning över vad de olika medlemmarna varit med om och uträttat under förbundets första 25 år.

#### § 12.

Sedan ordföranden härefter uttalat ett tack till alla, som genom föredrag, redogörelser eller anföranden bidragit till att göra dagens möte givande, och maskindirektör Ahlberg framfört de närvarandes tack till ordföranden för dennes egen insats, förklarades mötet avslutat.

Som ovan  
*Hj. Lundqvist.*

Justerat:

*K. A. Pallin.*      *Johannes Lindholm.*      *Hj. Ekholm.*

### A.E.G.-lokomotiv med kolpulvereldning.

(Föredrag av Baurat W. Kleinow, Henningsdorf. Refererat vid extra mötet den 31 mars 1928 av trafikchef K. A. Pallin.)

#### 1) Historik.

Tanken att förbränna kolpulver fritt svävande i förbränningsluften är ej ny. Redan år 1890 gjordes i Tyskland försök med kolpulvereldning, dock utan önskat resultat. Till praktiska resultat ledde dylika försök först senare, och då först i ugnar för industriellt bruk, företrädesvis inom cementindustrin och långt senare i ångpannor.

Det är i Förenta Staterna, som kolpulvereldningen först vinner terräng. Där förbrändes redan 1916 9 millioner ton kolpulver, varav dock blott mellan 0,1 och 0,2 millioner ton

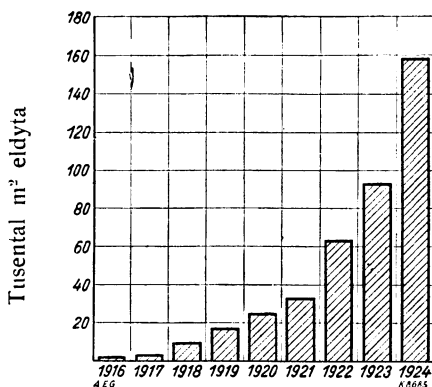


Bild 1.

Utveckling av kolpulvereldning i Nordamerikas förenade stater.

för ångproducering. Från år 1916 tilltager dock användningen för ångpannor mycket hastigt. Bild 1 visar stegringen av kolpulvereldning per m<sup>2</sup> eldberörd eldyta. Siffrorna äro hämtade ur den statistik, som avdelningen för kraftanläggningar i National Electric Light Association, New York, utgivit. Statistiken gäller Nordamerikas Förenta Stater och omfattar åren

1916—1924. Efter 1924 har kolpulvereldningen tagit en kolossal omfattning. I Tyskland har der Kohlenstaub-Anschluss des Reichskohlenrates gjort upp en tablå över anläggningar, där kolpulvereldning är igång och sådana som projekterats. Bild 2 visar läget 1 april 1926 och de viktigaste siffrorna i denna tablå. Enligt denna äro sålunda  $\frac{1}{4}$  1926 6211 anläggningar för kolpulvereldning i gång, vilka tillsammans årligen förbruka

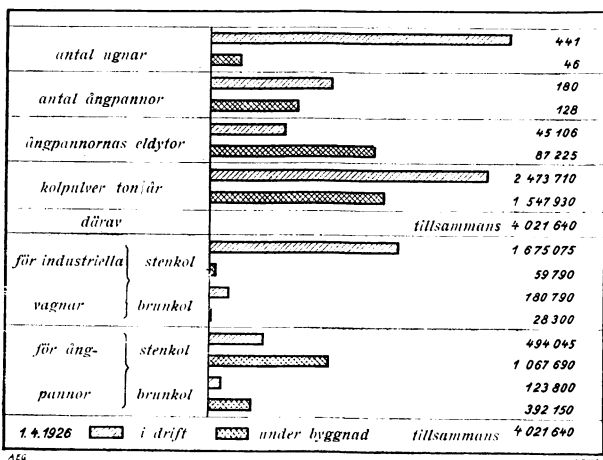


Bild 2.

2,5 millioner ton kolpulver, till största delen då pulver av stenkolk. Av denna förbrukning kommer mer än hälften på cementindustriens konto. Den senare utvecklingen visar dock, att detta förhållande ändrats därefter, att huvudparten av kolpulverproduktionen såväl vad beträffar brun- som stenkolkpulver förbrukas vid eldning av ångpannor. I det stora hela visar statistiken en mycket rask utveckling.

AEG:s lokomotivverkstäder ha sedan år 1918 sysselsatt sig med problemet kolpulvereldning, vilket 1923 resulterade i ombyggnaden av eldstäder dels i egna verk och dels i leveranser till ett stort antal kunder. Tills dato har AEG byggt om 64 ångpannor med sammanlagd eldyta av 41000 m<sup>2</sup>. Den största anläggningen utgöres av till kraftverket i Klingenberg levererade ångpannor med en sammanlagd eldyta av 1750 m<sup>2</sup>.

## 2) *Kolpulvereldningens karaktäristik.*

Med kolpulvereldning förstås det till mjölkonsistens finfördelade och i förbränningsluften fritt svävande bränslets förbränning utan tillhjälp av rost. Finpulvriserat kol förbrinner hastigare och fullständigare än ett fast kolstycke. För att åstadkomma en fullständig förbränning av alla brännbara partiklar regleras fyren så, att förbränningsproceduren är avslutad, innan flammen kommit i beröring med pannans kallare partier, enär i annat fall brännmaterialets icke förbrända delar skulle avskiljas såsom koks. Därjämte måste de flytande askbeståndsdelarna avkylas så snabbt som möjligt för att stelna och ej avsätta sig på asklådans murytor eller tubknippena.

För att åstadkomma ett riktigt förlopp av förbränningsprocessen äro båda storheterna tid och rum nödvändiga. Utmärkande drag för kolpulvereldningen äro stora förbränningsrum med i genomsnitt en förbränningstid av 1 intill 3 sekunder.

Förbränningsrummet måste ha en minimistorlek, vilken bestämmas av mängden kolpulver, dettas finmalenhet och erforderliga förbränningstid. Mängden kolpulver bestämmas med hänsyn till den önskade ångproduktionen, finmalenheten med hänsyn till ekonomiskt gynnsammaste malning. För att förkorta förbränningstiden måste själva ämnets antändning ske så effektivt som möjligt. För detta ändamål omgives antändningsrummet med upphettade murytor, och försöker man åstadkomma möjligast intima blandning av nyss antänt pulver och i möjlig utsträckning förvärmad luft. Med hänsyn till nyss sagda framgår, att förbränningsrummet per rum- och tidsenhet blott kan belastas med en viss bestämd värmemängd, om förbränningsprocessen skall få det rätta förloppet. Moderna eldstäder för stationära ångpannor förbruka c:a 150- 180,000 kg. kal. per m<sup>3</sup> och timme. Man strävar numera på detta område att höja dessa siffror för att kunna minska kolpulvereldningens utrymmesbehov.

## 3) *Kolpulvereldning i lokomotivångpannor.*

Vid en lokomotivångpanna av den vanliga Stephensonstypen kommer huvudsakligen blott själva fyrboxen i betraktande som förbränningsrum vid kolpulvereldning. Beräknar man

fyrboxens rymd och sätter detta i förhållande till bränslets värmevärde, så visar det sig, att denna rymd måste per timme tillföras mellan 1,200,000 och 1,800,000 kg. kal. för att producera samma ångmängd som med goda lokomotivstenkol förbrända å vanliga roster. Tillförseln av pulverbränsle uppgår alltså här till det tiodubbla av vid stationära anläggningar hittills förekommande kolpulverförbrukningar. Vidare måste man taga hänsyn till, att fyrboxens vattenkylda väggar, oftats av koppar, upptaga stora mängder strålände värme, som avgivs till pannvattnet. Detta värme tages från själva flammen under förbränningsprocessen. Skulle man kläda in en del av fyrboxen med murverk, så skulle man inte blott ytterligare förminska förbränningsrummet utan även göra den värdefullaste delen av eldytan ineffektiv. Blott av detta enkla resonemang förstår man, hur utomordentligt svårlöst problemet om kolpulvereldning i lokomotiveldstäder är, och ändå nöjer man sig med en betydligt lägre verkningsgrad hos lokomotivpannor än vid stationära ångkraftanläggningar. För visso har man häri att söka anledningen till att just fackmännen på kolpulvereldningens område med så stor skepsis mottagit förslag att använda kolpulvereldning i lokomotivpannor.

#### 4) *Kolpulvereldning av lokomotiv, sådan den utexperimenterats av AEG.*

I september 1924 tog AEG:s lokomotivfabrik i tu med frågan om kolpulvereldning för lokomotiv.

För försöken valdes ett tyska statsbanornas godstågslokomotiv av typen G 8<sub>2</sub>, emedan detaljer till denna typ funnos i lager vid verket. Denna loktyps panna har en eldberörd eldyta på c:a 167 m<sup>2</sup>. Härav kommer på fyrboxen 12,75 m<sup>2</sup>, på överhettningstubernerna 100 m<sup>2</sup> och på rökgastubernerna 54 m<sup>2</sup>. Överhettningssytan utgör 53 m<sup>2</sup>.

Under försökens förlopp visade sig pannan vara mycket ogynnsamt dimensionerad för ändamålet. Konstruktionen är hämtad från en panna för en större loktyp, G 12, på så sätt att eldstaden och rundpannan av annars lika dimensioner något avkortats, långpannan omkring 700 m/m = 15 % och eld-

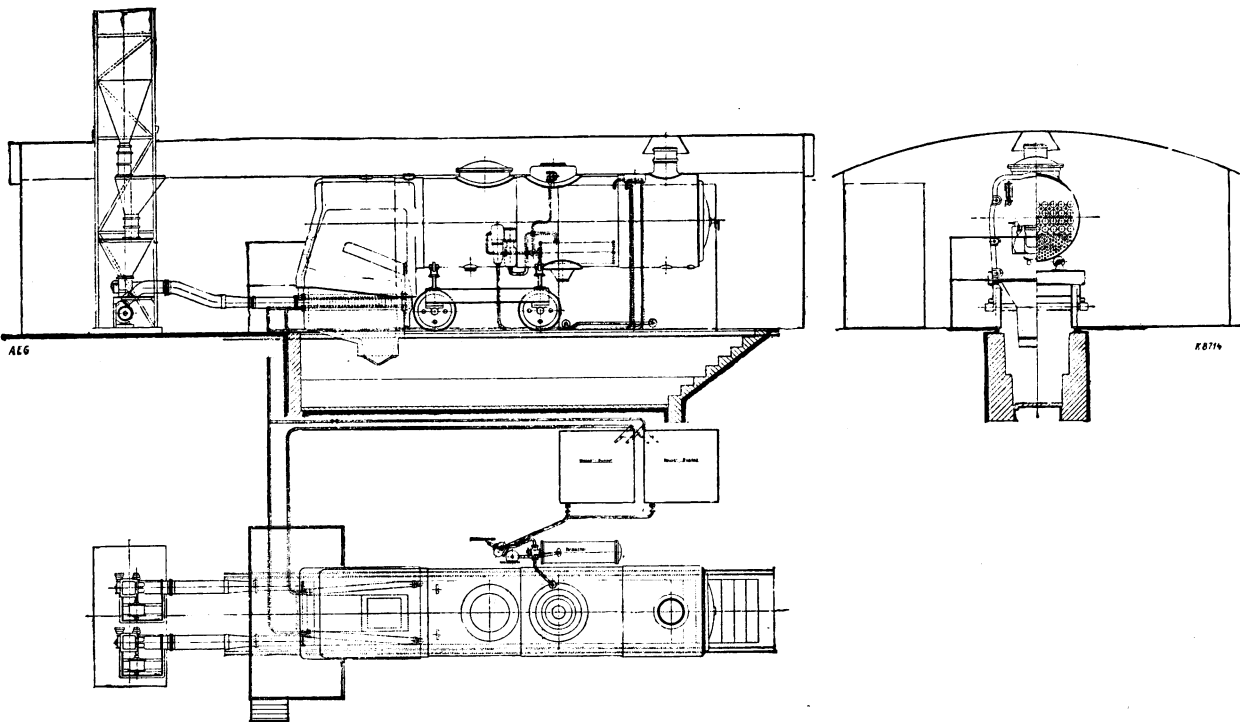


Bild 3. Försöksanläggning vid AEG lokomotivfabrik, Hennigsdorf, för kolpulvereldning i lokomotivpannor.



staden  $306 \text{ m/m} = 12 \%$ . Följaktligen är tubdiametern för stor och tubens längd för liten, så att avgaserna lämna pannan med för hög temperatur. Avgasförlusterna bliva oproportionerligt stora och pannans verkningsgrad följaktligen dålig. Man måste alltså taga hänsyn härtill vid studiet av de erhållna värdena (bild 9). Tyska statsbanornas förvaltning har meddelat att, vid eldning med goda kol, pannan i oavbruten 3 timmars tjänst producerar  $45 \text{ kg. ånga per m}^2$  och timme, och att under enstaka korta perioder krävs och ernåtts upptill  $60 \text{ kg. per m}^2$  och timme. Ångmängd per timme uppgick sålunda till resp.  $7,500 \text{ kg.}$  och  $10,000 \text{ kg.}$

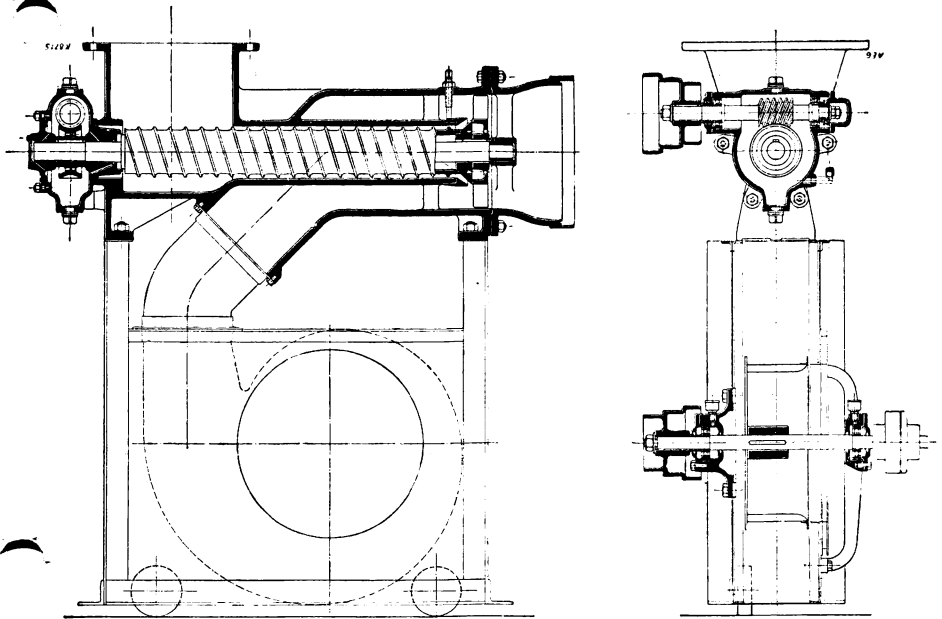


Bild 4.

AEG kolpulvermatning, typ B.

Försökspannan monterades i ett lokstallrum över en arbetsgrav, och framgår uppställningen, läget och storleken av kolpulverbehållarna samt anordningen av brännarna av bild 3. Kolpulvret tillföres eldstaden genom två vanliga B-brännare av AEG:s typ med elektriskt driven frammatning (bild 4). Den för antändning färdiga blandningen når eldstaden bakifrån ge-

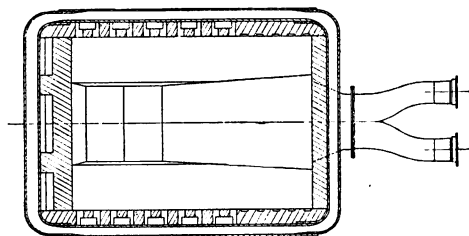
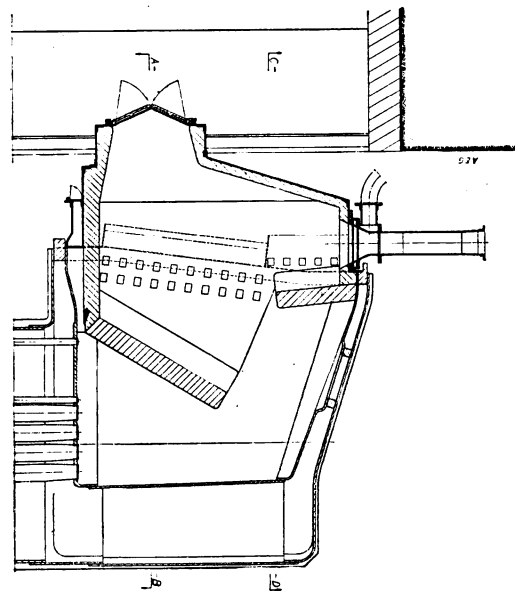
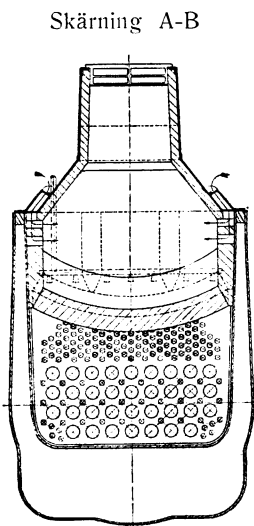
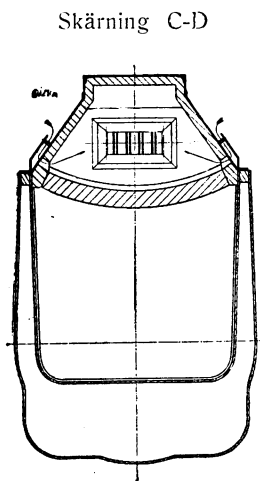


Bild 5.  
Försökseldning, byggnadstyp 1.

nom ett gemensamt munstycke (bild 5). Munstycket har formen av en platt låda. Mynningen vid utströmningen är fyrdelad.

Asklådan och fyrboxen, den sistnämnda blott till halva höjden, försågos med murverk av eldfast material, upptill på vanligt vis anordnat för uppbärande av eldstadsvalv. Flamman skall nå fram till asklådans främre vägg, vända under eldstadsvalvet och stryka över detsamma mot tubplåten och genom tuberna till rökskåpet. För att bortsuga förbränningsgaserna från den sistnämnda användes vanligt lokomotivbläster.

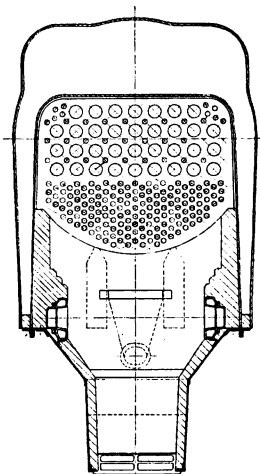
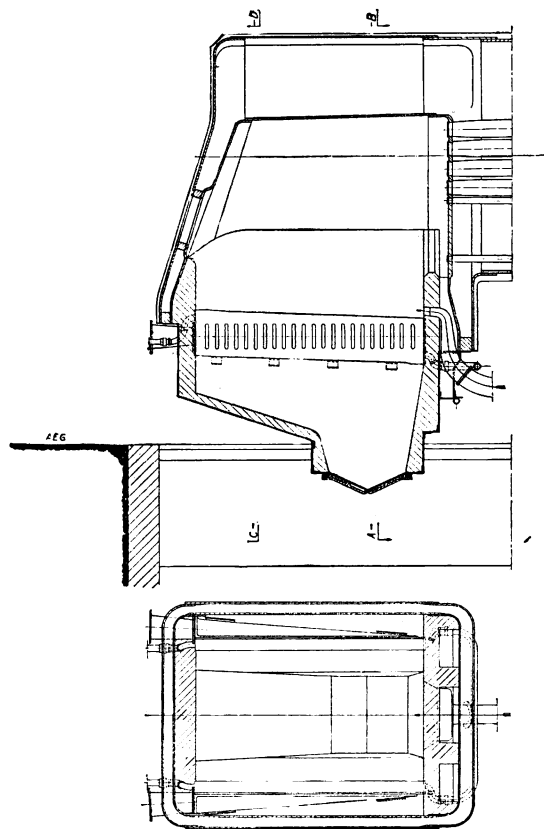
Med B-brännarna inblåses omkring 30 % av primärluften blandad med kolpulver. Den övriga, s. k. sekundärluften, suges fram genom öppningar i murverket på fyrboxens långsidor.

Det första försöket ägde rum 23 oktober 1924. För ångbildning användes i timmen blott 2,800 kg. vatten motsvarande en ångproduktion av 17 kg. per m<sup>2</sup> och timme. Under en lång rad av försök från november till januari 1925 kunde ångproduktionen stegras till 25 kg. per m<sup>2</sup> och timme. Verkningsgraden hos pannan förblev dock dålig, blott 67 %, medan 17 % av bränslet ej kunde tillgodogöras.

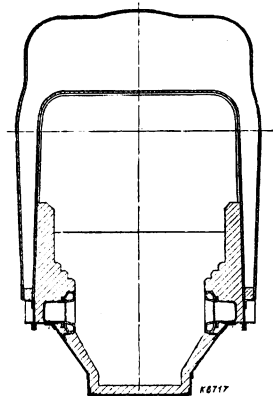
Utän tvivel var blandningen av luft och kolpulver ej intim nog med hänsyn till den korta väg, blandningen hade att passera under den korta förbränningstiden. Dessutom visade sig hållfastheten hos murverket och isynnerhet eldstadsvalvet redan under provningen alltför låg, och det syntes rådligast utföra ytterligare försök utan eldstadsvalv.

Man måste alltså tillgripa andra medel för att nå fram till målet. Ett dylikt syntes vara att uppdelat blandningen av kolpulver och luft i talrika skilda strålar. För detta ändamål anordnades under bakre delen av pannan två långa munstycken med talrika mot varandra vända lodräta spår. Eldstadsvalv användes ej längre. Tillförseln av sekundärluft skedde genom en särskild bläster. Anordningen framgår av bild 6.

I januari 1926 uppnåddes för första gången en ångproduktion av 5,000 kg. per timme, motsvarande 31 kg. per m<sup>2</sup> och timme. Pannans verkningsgrad beräknades i enlighet härmed till 70 %. Förlusterna till följe oförbränt kolpulver uppgingo alltjämt till 12 %.



Skärning A-B



Skärning C-D

Bild 6.  
Försökseldning, byggnadstyp 2.

Vid tillförsel av större kolpulvermängder räckte ej blästern till för att leda värmegaserna genom tuberna till röskåpet. Man övergick för den skull till det vid lokomotiv i allmänhet använda blästerröret.

Efter några mindre ändringar utfördes 9 februari 1926 ett försök, som pågick i  $7\frac{1}{2}$  timmar. Ångproduktionen stegrades till 6,700 kg. per timme under förbrukning av 1,030 kg. stenkol per timme och utgjorde alltså 40 kg. per  $m^2$  och timme. De använda kolen hade ett lägsta värmevärde av 7,075 kg. kal. med en askhalt av 9,3 %. Härvid erhöles en verkningsgrad av 69 %, men 14 % av bränslet förblev fortfarande outnyttjat. Ett stort antal fortsatta försök visade, att det med stenkol av ifrågavarande art ej var möjligt ernå ökad ångbildning. Åtskilliga försökta förändringar gåvo sämre resultat, till och med bakslag. Att arbeta med minskade murytor och utan eldstadvalv måste således uppgivas trots stora betänkligheter på grund av valvens korta livslängd.

Försök gjordes att medelst det undertryck, som bildas i asklådan, få sekundärluft framsugen genom den kanal, som bildas mellan den främre eldstadsväggen och det lodräta murverket i asklådan. Denna kanal begränsas annars upptill av eldstadvalvet. Genom att icke låta murverket gå ända upp till eldstadvalvet erhöles här en över hela fyrboxens bredd löpan- de öppning, genom vilken sekundärluften kunde inkomma i fyrboxen. Den rör sig med stor hastighet längs eldstadvalvet, tager till sig en stor del av dess värme och kyler därigenom samtidigt eldstadvalvet. Anordningen visas på bild 7.

Vid fortsatta försök användes även förvärmare för att efterlikna de verkliga förhållandena så nära som möjligt och vid behov tillfördes även våtånga av reducerat tryck.

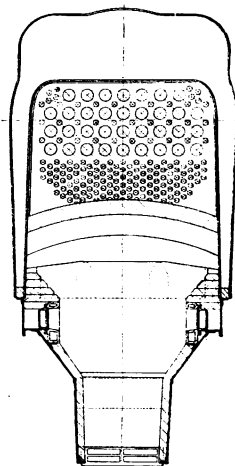
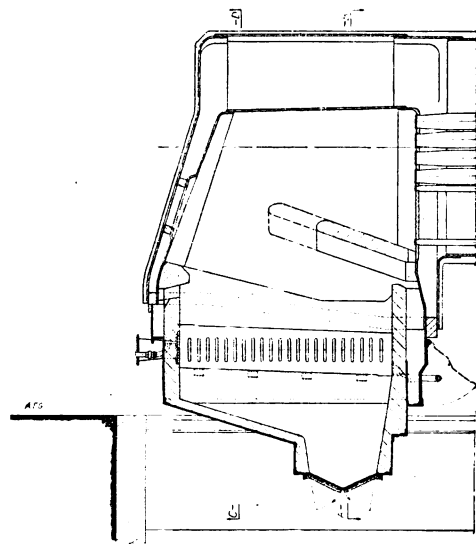
Den 9 april 1926 togs den nya anordningen i bruk. Förbättringen var betydande. Under  $1\frac{1}{2}$  timme kunde en ångproduktion av 8600 kg., motsvarande 51 kg. per  $m^2$  och timme, ernås. De använda stenkolen hade ett lägsta värmevärde av 6930 kg. kal. och 11 % askhalt. Verkningsgraden hos pannan var nu 68 %. Överläggningar angående ändamålsenligaste mängd primärluft hade redan för längesedan låtit förmoda att,

till följd av det mycket större motståndet hos spårmunstyckena jämfört med de normala munstyckena hos B-brännare använda vid stationära pannanläggningar, ej tillräckligt med primärluft hade tillförts i förhållande till nu uppnådda högre effekt. För att vinna rättelse härutinnan måste alltså ventilatorernas varvtal höjas.

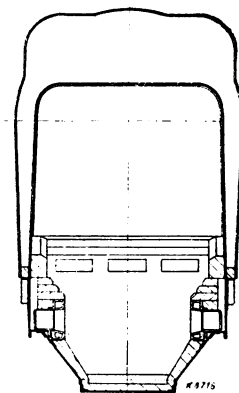
Vid ett försök 12 maj 1926 överfördes till ånga 17200 kg. vatten på 1 tim. 50 min. Omräknat till per timme var alltså produktionen 9400 kg. ånga eller 56 kg. per m<sup>2</sup> och timme. Förbränningen var god. Försöket måste emellertid avbrytas, emedan tubplåten fullständigt slaggat igen.

Nu följde en rad av försök för att eliminera slaggsvarigheterna. Vid dessa försök framstod det tydligt, att man i själva verket ej helt kan undgå detta onda. Då man lyckats bringa ångproduktion nära upp till önskad höjd, kvarstodo dessa svårigheter särskilt vid användning av askrika kol. Vid förbränningar av stora kolmängder på så utomordentligt kort tid som 0.3 sek. och ännu hastigare i så liten eldstad var det inte möjligt att så starkt avkyla de i värmegaserna befintliga flytande askpartiklarna, att dessa stelnade återstudsade mot tubplåten. I stället nådde askpartiklarna åter densamma i flytande eller degigt tillstånd, stelnade och bildade beläggningar på densamma.

En återstående svårighet var alltså att bli av med slaggbildningarna. Att låta tyngdkraften föra de flytande slaggparklarna till asklådan var uteslutet till följe av förbränningsgasernas stora hastighet. I asklådan föll så gott som ingen aska. Problemet blev alltså nu att påskynda och avsluta förbränningen på kortaste tid så att temperaturfallet fram till tubplåten blev så stort som möjligt. För det andra måste man försöka uppnå, att slaggparklarna stelna vid eldberörda ytor, vilka ej i likhet med tubplåten möjliggöra slaggbeläggningar, som försvåra eller förhindra driften. Ett tredje medel vore även att rensa tubplåten under drift. Alla tre utvägarna hava begagnats och i synnerhet den andra: slaggens granulering på fyrboxväggarna. För detta ändamål inbyggdes i eldstaden ett 400 m/m längre eldstadvalv (vilket visas utmärkt punkterat å bild 7). Avsikten härmed var att låta gaserna uppnå sin



Skärning A-B



Skärning C-D

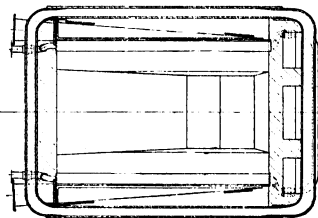


Bild 7.  
Försökseldning, byggnadstyp 3.

största hastighet under passagen mellan bakre ändan på eldstadsvalvet och fyrboxens bakvägg. Man menade att just vid denna passage slaggen i flytande tillstånd redan frigjorts och räknade med att man, genom att just där ändra flammans riktning från lodrät till vågrät läge, skulle uppnå, att den inneboende levande kraften hos slaggpartiklarna skulle kasta dessa mot eldstadstaket. Denna vattenkylda yta skulle då avkyla slaggpartiklarna så att de redan här häftade vid eller stelnade fördes vidare.

Den 8 juni 1926 gjordes det första försöket med förlängt eldstadsvalv. Förhoppningarna förverkligades fullständigt. Förbränningen var utomordentligt god och de bortgående rökgaserna så gott som färglösa. Under den tid försöket varade,  $3\frac{1}{4}$  timma, överfördes i ångform per timme 7300 kg. vatten, motsvarande en eldyteeffekt av 44 kg. per  $m^2$  och timme. Kolen voro av synnerligen dålig beskaffenhet, 6040 kg. kal. och 16 % askhalt. Røkgastuberna blevo fullständigt, överhettningstuberna nästan fria från slaggbildning, ehuru man ej rengjorde tubväggarna vare sig med ånga eller mekaniskt.

Det i första hand tänkta medlet till förbättring av effekten, åstadkommande av snabbast möjliga förbränning, förbereddes under tiden genom att konstruera nya munstycken, som skulle bortleda mindre värme och ändå tillåta en längre gående uppdelning av kolpulverluftströmmar. Varje munstycke (bild 8) består av ett på ena sidan öppet rör, vars genomskärning minskas mot främre änden, därjämte av en denna öppna sida täckande ledskenanordning, som ändrar kolpulverluftströmmarnas riktning och fördelar desamma i tunna skikt samt slutligen de framför ledskenorna anbringade kylkropparna. Varje kylanordning är efter hela längden delad på mitten så, att den kan anpassa sig för av hettan framkallade deformationer (bild 8). De enkelt utformade kylvattenrummen äro så konstruerade, att blott halva ytan är utsatt för värmestrålning. Ledskenenorna äro förfärdigade av kopparplåt och på grund av koppars goda värmeledningsförmåga ledes värmen direkt till kylvattenrummen.

Som en sista utväg har också föreslagits en enkel mekanisk



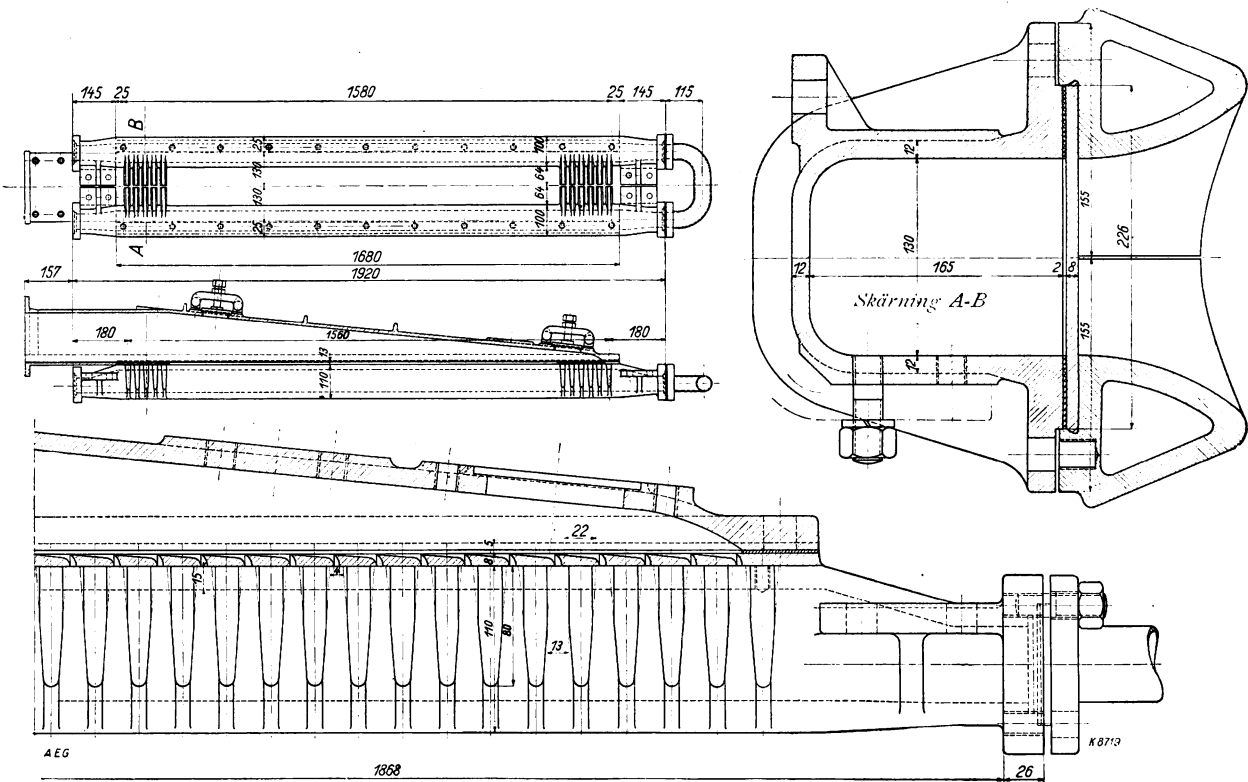


Bild 8.  
 Slitmunstycke med kylanordning.

rengöringsanordning, som tid efter annan vid korta driftsavbrott skulle kunna utnyttjas.

Först i juli 1926 blevo de nya munstyckena i ordning. De monterades redan nu så, som det knappa utrymmet mellan ram och hjul skulle nödvändiggöra vid inbyggnad å lokomotiv. Vid ett förförsök visade sig, att värmemängden, som munstyckena tidigare absorberat, minskats från 250,000 till under 100,000, en minskning alltså med 60 %. Tändning och flambildning voro utmärkt goda. Nackdelen av att använda hårt strypta munstycken hade alltså väl utjämnats av den långt drivna uppdelningen på ett stort antal mynningar.

Tyska statsbanorna hade särskilt framhållit värdet av att brunkolspulver provades och rekommenderat dylikt från kol-fält i mellersta Tyskland. Undersökningen av det anbefallda, färdigberett kolpulver gav vid handen, att detsamma höll 8 % vatten, 9 % aska och 50 % flyktiga beståndsdelar. Lägsta värmevärdet fastställdes till 5720 kg. kal. Bränslet kan alltså betecknas såsom lämpligt för kolpulvereldning.

Den 31 juli 1926 gjordes ett större försök. Under loppet av 4 timmar överfördes till överhettad ånga om 371° 36,400 kg. vatten under förbrukning av 6160 kg. kol, d. v. s. 9100 kg. krävde för ångbildningen 1540 kol pr timme och ångproduktionen 55 kg. per m<sup>2</sup> eldyta och timme; verkningsgraden hos pannan var följaktligen 74,5 %.

Försöket hade utan vidare kunnat utsträckas över längre tid. Att erhålla ett bättre resultat var icke möjligt, då matarspindlarne icke förmådde framföra mera kolpulver. I skorstenen visade avgaserna en knappt märkbar färgnyans.

För att med brunkolspulver erhålla ett resultat om 60 kg. per m<sup>2</sup> eldyta och timme eldberörd eldyta ökades gängdjupet hos matarspindlarna och 4 augusti 1926 gjordes åter ett försök. Tyvärr räckte ej tillgängligt kolpulverförråd längre än för 1½ timmes försökseldning. Under denna tid frammatades en kolpulvermängd av 2110 kg., varvid 11,700 kg. vatten överfördes till överhettad ånga av 392°.

Genom detta försök är icke blott det eftersträfvade målet 60 kg. per m<sup>2</sup> eldyta och timme utan till och med 70 kg. upp-

nått. Under försökstiden (1½ timme) företogs ingen som helst rensning av tubplåten. Vid tubändarne märktes dock små ansatser till slaggbildning, vilka dock med hjälp av den mekaniska rensanordningen utan svårighet avlägsnades.

Med bränslet ifråga utfördes en hel del genomgående försök för att vinna klarhet angående effekten vid en ångproduktion per timme av från 5.000 till 11.700 kg., motsvarande en ångproduktion av 30 till 70 kg. per m<sup>2</sup> eldyta och timme. Resultaten från dessa försök visas i bild 9. De in-tecknade korsen och punkterna äro resultat från helt genomförda försök. Man finner, att de erhållna värdena förlöpa helt lagbundet och föga

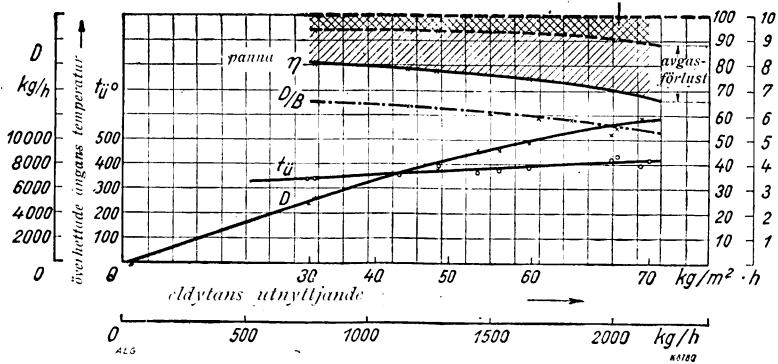


Bild 9.

skilja sig från beräknade värden. Verkningsgraden hos pannan sjunker från 81 % vid 30 kg. per m<sup>2</sup> och timme till 67,5 % vid 70 kg. per m<sup>2</sup> eldyta och timme ångproduktion. Med pannans verkningsgrad förstås härvid förhållandet mellan totala i ångan nyttiggjorda värmets och det förbrukade kolets förbränningsvärme. Den producerade ångan utgöres i detta fall icke blott av överhettad ånga för lokomotivets drift utan även av våtångan, som erfordras för drift av matarpumpen till förvärmarn och den strypta våtångan till drift av förvärmarn. Som begynnelsestemperatur hos matarvattnet räknas med temperaturen före förvärmningen, emedan förvärmaren icke höjer pan-

nans, men väl lokomotivets verkningsgrad, och detta enär pannan genom matarvattnets förvärmning till följe mindre temperaturdifferens förmår producera mer ånga än utan förvärmning. Självfallet har den förvärmning av matarvattnet, som äger rum vid munstyckenas avkyling skrivits lokomotivpannan helt till godo. I överhettade ångan har vidare antagits en konstant fuktighetshalt av 3 %. Bild 10 visar, huru verkningsgraden hos pannan är att uppfatta.

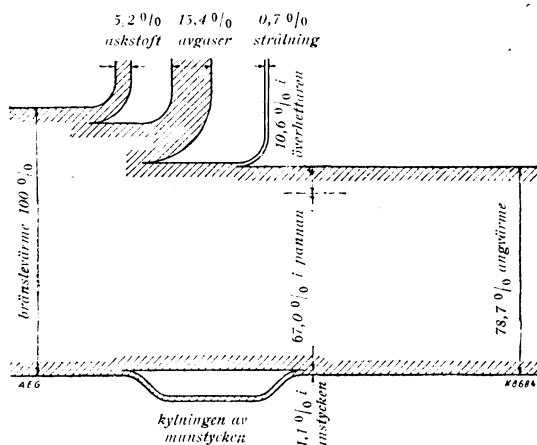


Bild 10.

Värmets fördelning inom kolpulvereldad lokomotivpanna.

Ur ett specialnummer av Glasers analen den 1 juli 1927 är följande utredning hämtad:

Kilogram vatten som överförs till ånga pr m <sup>2</sup> och timme	Pannans verkningsgrad vid		Vinst i kol vid kolpulvereldning jämfört eldning med rost
	eldning med rost	kolpulvereldning	
35	0,66	0,805	18,0
40	0,64	0,795	19,5
45	0,62	0,785	21,0
50	0,60	0,775	22,5
60	0,56	0,750	25,0
70	0,52	0,675	23,0

För att erhålla en bestämd effektiv värmemängd behöver man vid eldning å rost en kolmängd  $K_1$ , vid kolpulvereldning en kolmängd  $K_2$ . Vid en ångproduktion av 35 kg. per  $m^2$  eldyta och timme blir  $0,66 K_1 = 0,805 K_2$ .

Kolbesparingen vid kolpulvereldning är då:

$$\frac{K_1 - K_2}{K_1} = 1 - \frac{K_2}{K_1} = 1 - \frac{0,66}{0,805} = 0,18$$

Vid kolpulvereldning i en panna av typen G 8<sub>2</sub> blir alltså kolbesparingen beräknad i värmeenheter över 20 % jämfört med stenkolseldning å rost.

Genom de nyss skildrade försöken ansågs problemet kolpulvereldning i lokomotivpanna löst. Tiden var alltså inne att bygga ett lokomotiv för kolpulvereldning för att under regelmässig drift studera problemet. AEG inlämnade ett anbud till tyska statsbanorna på 2:ne försökslokomotiv och fingo den 11 oktober 1926 i uppdrag att bygga 2 godstågslokomotiv med överhettning, av typen G 8<sub>2</sub>, anordnade för kolpulvereldning.

#### 5) AEG:s kolpulvertender.

Kolpulvertendern behöver, då det rör sig om brunkol med ett värmevärde av 5700 kg. kal., rymma ett värmeförråd som motsvarar den normala koltenderns av typen 3 T 20 med 6 ton stenkol. Räknar man med ett värmevärde hos stenkol på 7000 kg. kal. så måste ifråga om brunkol  $\frac{6 \times 7000}{5700} = 7,4$  ton och med avdrag för 15 % bränslebesparing 6,3 ton kolpulver rymmas å tendern. I själva verket tilldelades pulverförrådet ett utrymme av 12  $m^3$  motsvarande 6—6,6 ton brunkol. På grund av de knappa höjd- och breddförhållandena, som »fria utrymmet» medgiver, måste tenderns pulverutrymme givas en långsträckt form. Vid typen G 8<sub>2</sub> valdes den cylindriska formen med 2 m:s diameter och 4 m:s längd.

Till detta utrymme äro förlagda de båda spindlarna, som frammata kolpulver till brännarna. De äro dimensionerade för en effekt av 2100 kg/tim. Lämpligaste varvantalet för dessa matarspiralspindlar fastställdes till 140 varv/min. Spindlarna äro enkelgängade och 3,5 m. långa. Mängden kolpulver, som frammatas, regleras genom ändring av spindlarnas varvantal.

För att producera 10.000 kg. ånga/tim. åtgår 1710 kg. brunkol och 5700 m<sup>3</sup> primärluft/tim., och för att producera 7500 kg. ånga/tim. 1180 kg. brunkol och 3940 m<sup>3</sup>/tim. primärluft.

Reglering av luftmängden sker genom att ändra varvtalet på blästern.

I tur att lösa kom nu frågan om drivanordningar för matningsspindlarna och blästern. Som drivkraft på lokomotivet finns blott ånga att tillgå. Blästern krävde ett mycket högt varvantal (ända till 4500 varv/min.), matarspindlarna ett förhållandevis lågt omkr. 140 varv/min.

Å försökslokomotivet drives blästern av vanlig ångturbin med endast ett skovelhjul. Ångförbrukningen, vid producering av 7000 m<sup>3</sup>/tim. av 158 mm. vattenpelaretryck utgör 196 kg./tim.; vid 5700 m<sup>3</sup>/tim. av 103 mm. vattenpelaretryck 138 kg./tim. och vid 3940 m<sup>3</sup>/tim. och 48 mm. vattenpelaretryck 89 kg./tim. Respektive erforderliga ångtryck äro 9, 6 och 3,4 atm. övertryck. Turbinaxelns effekt är resp. c:a 7, 5 och 3 Hkr.

Matarspindlarna drivas av en vanlig slidångmaskin och regleras dess varvantal mellan 120 och 350 varv/min. av en centrifugalregulator.

Den driver 5 atm. övertryck de båda huvudmatarspindlarna och lämnar vid 150 varv/min. 0,6 Hkr., vid 350 varv/min. c:a 1,5 Hkr. Ångförbrukningen uppgår till 30 kg. resp. 50 kg./tim.

En bild av anordningen i sin helhet i dess nuvarande utförande lämna bilderna 11 och 12.

Den lilla hjälpbrännaren vid asklådans bakvägg har tidigare icke omnämnts. Den tjänar som hjälpbrännare, då loket står stilla eller vid tomgång. Förut har nämnts, att högst 2100 kg. brunkolpulver frammatas av spindlarna vid högsta varvantal å desamma. Vid 150 varv/min. utgör den framförda mängden 900 kg./tim. och vid användande av blott en spindel 450 kg./tim., vilket vid tomgång fortfarande är alldeles för rikligt. För den skull konstruerades en liten hjälpbrännare och en liten hjälpmatarspindel, som framför 30—75 kg. pulver per tim., vilket just räcker till att täcka strålningsförlusterna i pan-

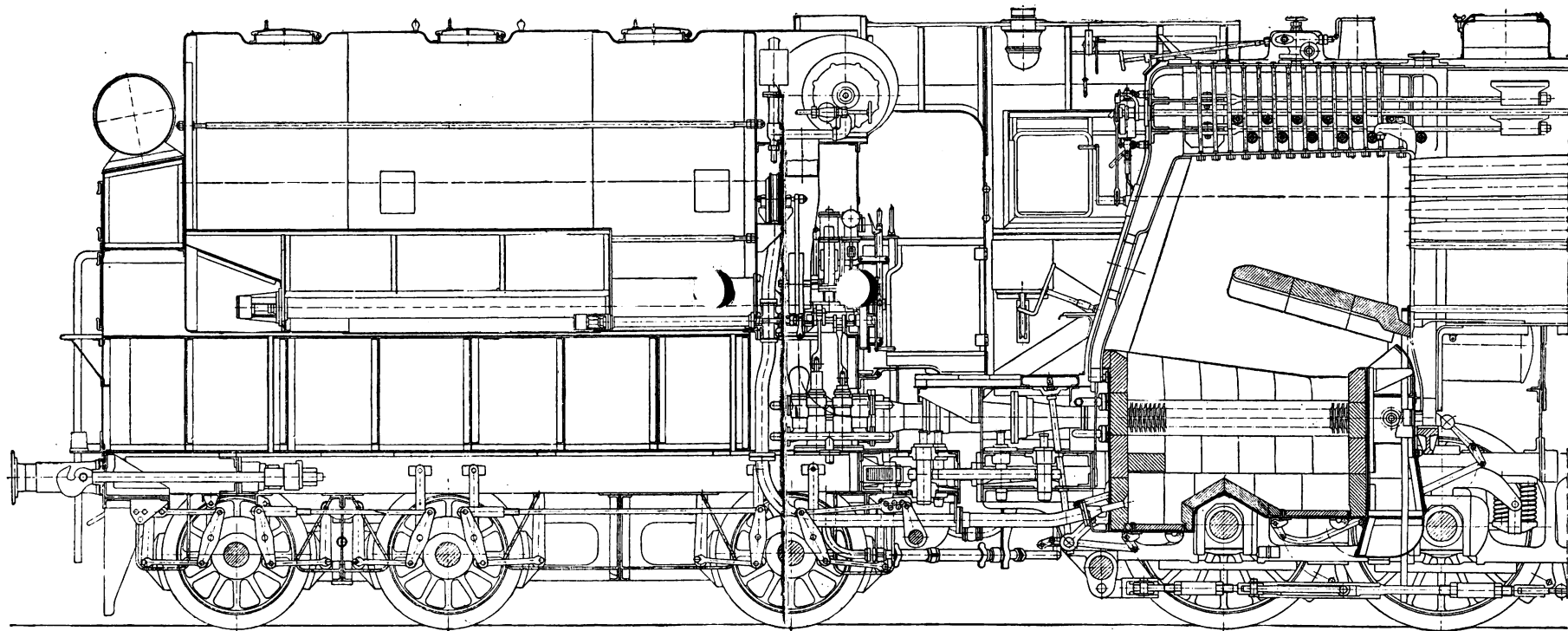


Bild 11.  
Kolpulver-Lokomotiv, längdsektion och plan.

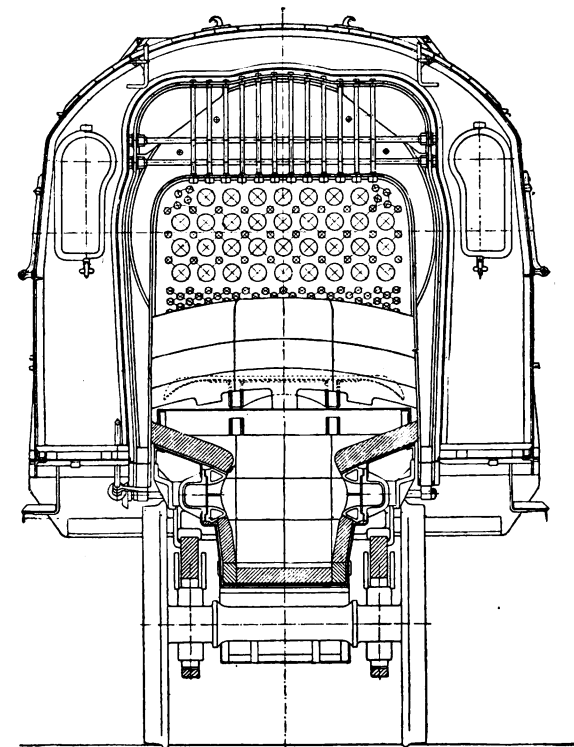
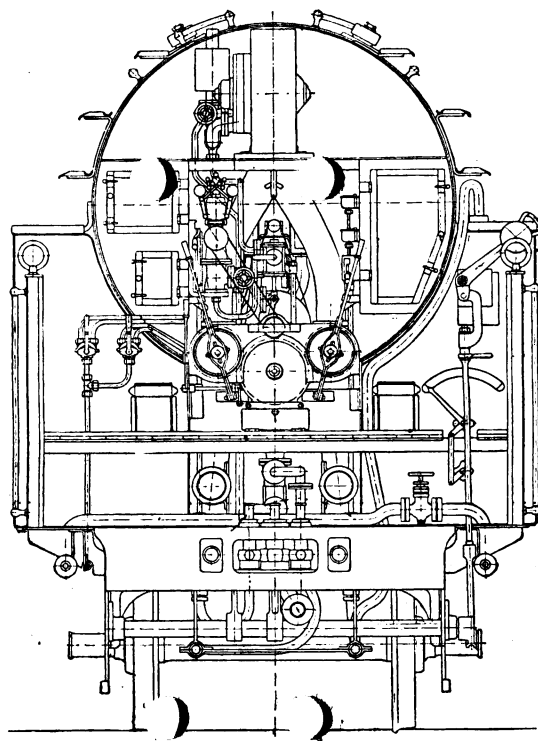
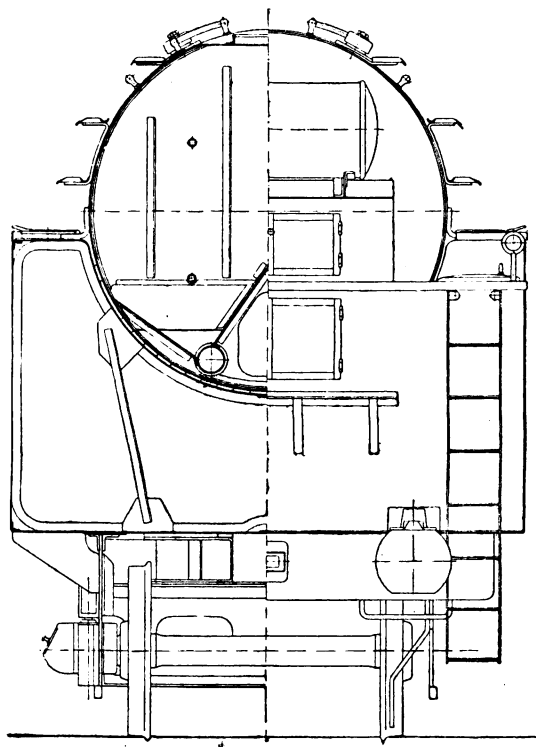


Bild 12.  
Kolpulver-Lokomotiv, tvärsektioner.



nan och lämna ånga till luftpumpen. Hjälpsspindeln har förlagts till pulverrummets främre del och i dess mitt. Den drivs från en mellanaxel, i sin tur driven av den lilla ångmaskinen.

För att, då lokomotivet står stilla, även kunna stanna turbinblästern och därigenom spara ånga, är hjälpbrännaren försedd med en särskild liten bläster, som drivs med rem från ångmaskinens svänghjul.

Anordningen i sin helhet å tendern framgår av bild 12. Samtliga detaljer hava beretts plats på framgaveln av kolpulverbehållaren. Ångmaskinen befinner sig i mitten och driver medelst kuggghjul över en mellanaxel tvenne andra kuggghjul, som i sin tur driva huvudmatarspindlarnas axlar, vilka genom friktionskopplingar kunna kopplas till eller från. Mellanaxeln driver hjälpmatarspindeln och kylvattenpumpen för huvudbrännarna.

Turbinblästern har placerats överst och luften ledes till de bägge blandningskamrarna genom ett byxrör.

Blandningen av kolpulver och luft tillföres huvudbrännarna genom tvenne rör av 160 mm. diam. och förbindelsen mellan tender och lok för dessa rör möjliggöres genom kulleleder och utjämnings-packningsdosor. För hjälpbrännaren sker förbindelsen genom en metallslang av 80 mm. diam.

Brännarnas kylning sker på de nya lokomotiven genom en av lilla hjälpångmaskinen driven kolvpump tagande vatten från tenderens förråd. Genom att den drivs från ångmaskinen säkrar man sig för att så snart förbränning äger rum även nödvändig kylning åstadkommes. Pumpen är lågt belägen, så att vattnet flyter till utan sugning. Anordningen framgår av bild 13.

Tendervattnet strömmar genom en ventil i tenderbotten till pumpen, från pumpen genom en förbindelseslang till lokomotivet. På det sistnämnda genomströmmar det de båda brännarnas kylaggregat i tur och ordning, och når sedan till en sugdom från vilken pannans båda matarsystem hämtar sitt vatten. Sugdomen är genom ytterligare ledningar förbunden med dels en andra ventil i tenderbotten och dels med ett bräddavlopp.

Emedan pumpen medelst kylvattnet blott lämnar 40 % av erforderligt matarvatten, så måste även då kylvattenpumpen är i arbete, icke blott ifrågavarande kylvatten, utan därjämte även vatten direkt från tendern tillföras pannan, vilken alltså tillföres allt genom brännare förvämt vatten. Blott i det säll-

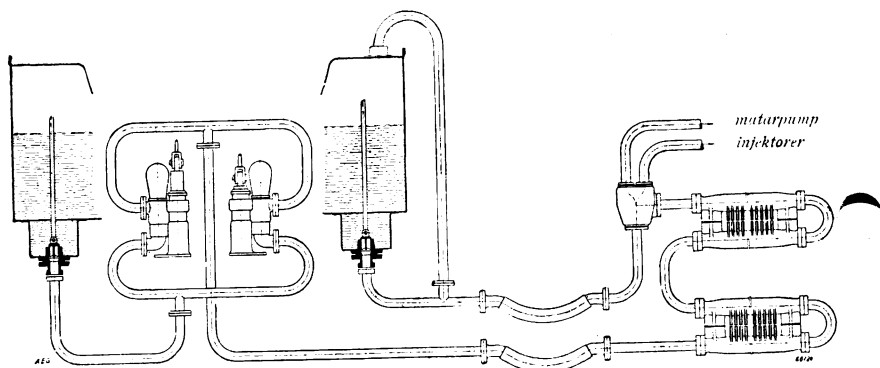


Bild 13.

Förlopp vid kylning av munstycken.

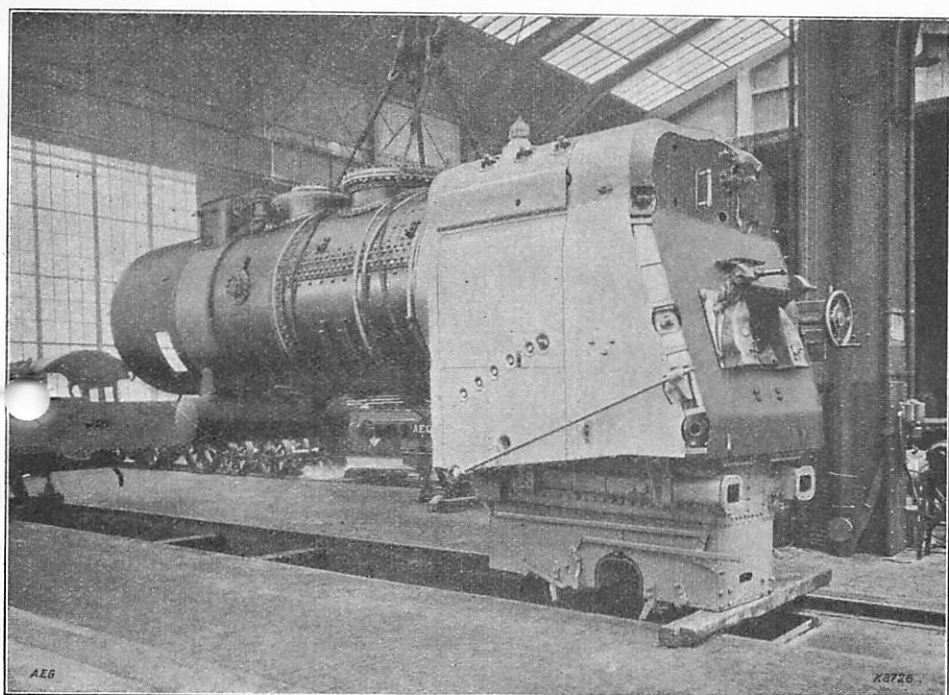
synta fall, att förbränning sker utan samtidig inmatning av vatten i pannan, rinner det uppvärmda kylvattnet tillbaka till tendern. Stänger man den andra bottenventilen, så måste överskottet på kylvatten rinna tillbaka till tendern genom bräddavloppet. På så sätt kan man övertyga sig om, att kylvattencirkulationen arbetar.

Den värmemängd, som kylvattnet upptager, är ringa. Vid proven fastställdes, att denna värmemängd varierar emellan 70,000 kg. kal. vid högsta belastningen och 90,000 kg. kal. vid helt ringa belastning. Dessa tal motsvarar i kolpulverförbrukning 0,65 resp. 1,5 %.

Bilderna fr. o. m. 14 t. o. m. 17 visa anordningen av hela lokomotivet ävensom några viktigare detaljer. Bild 14 visar totalvy av lokomotivet med tendern, bild 15 själva pannan med brännare och asklåda, bild 16 tendern sedd från förarhytten. Ett munstycke visas å bild 17, varav a) komplett munstycke sett från yttersidan, b) munstycke sett från eldstadsidan och under c) munstycke med lufttrumman borttagen. En kolpulvertender väger 3,8 ton mer än en vanlig tender.



Bild 14. AEG Kolpulver-Lokomotiv.

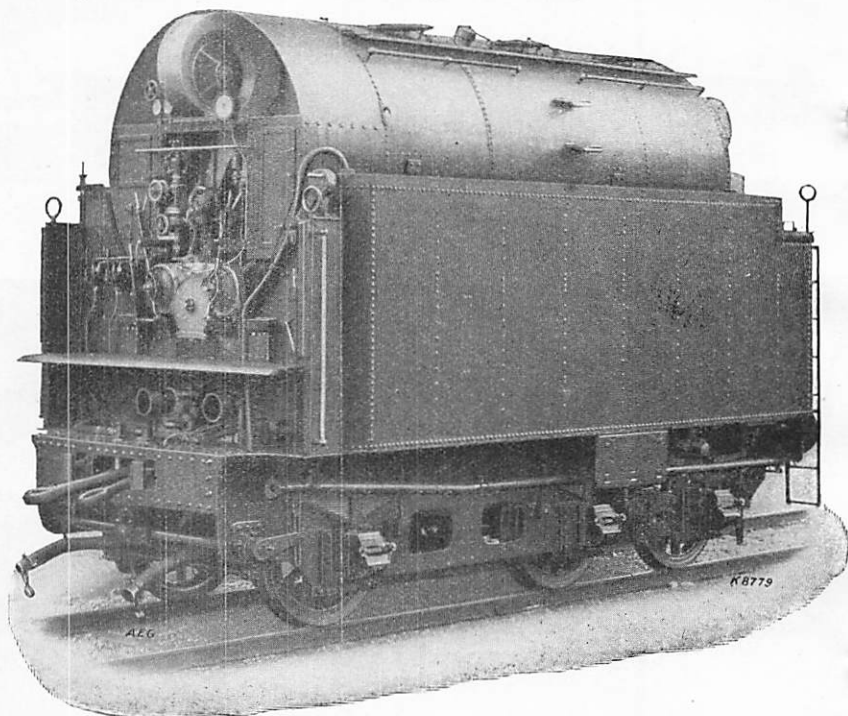


15. Lokpanna med asklåda.

Det karakteristiska hos AEG:s kolpulverlokomotiv är i korthet följande:

Blandningen av kolpulver och luft, som inblåses i eldstaden, innehåller blott en del av förbränningsluften som primärluft, återstoden eller sekundärluften erhålles genom samma blästerverkan som vid vanliga ånglokomotiv.

Ovannämnda blandning av kolpulver och luft införes i 2:ne långa mittför varandra anbringade munstycken under själva



16. Tender sedd från föraresidan.

fyrboxen. I munstyckena sönderdelas blandningen avsiktligt i ett stort antal tunna, vertikala skikt. Dessa skikt ändra riktning 90° och mötas under livlig omvirvling i fyrboxens mitt. Munstyckena kylas av förbyggda kylvattenledningar och skydda munstyckenas mynningar mot baktändningar vid svag belastning och motsvarande ringa lufthastighet.

Den uppstigande kolpulverflamman möter under eldstadsvalvet den starkt förvärmda sekundärluften. Det egentliga förbränningsrummet begränsas upptill av eldstadsvalvet, nedtill av asklådan med dess glödande murväggar. Det är blott fyrboxens sidoväggar, som leda värme bort från detta rum.

Förbränningsgaserna ha vid eldstadsvalvets bakre ände stor hastighet uppåt och vid avvikningar över valvet mot tubplåten slungas medförda slagpartiklar mot eldstadstaket och grannuleras.

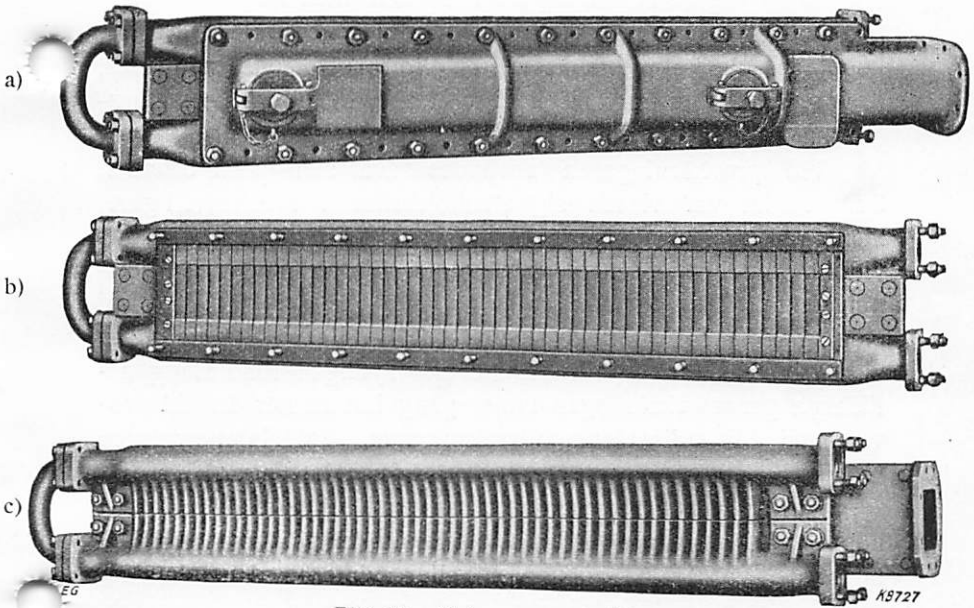


Bild 17. Brännarmunstycken.

6) *Provkörningar med AEG:s första kolpulvereldade lokomotiv.*

Genom tillmötesgående av tyska statsbanedirektionen i Berlin gavs AEG tillfälle att före leverans ingående studera konstruktionen under provkörningar av lokomotiven å linje under förhållanden motsvarande normal tåg tjänst. Härigenom blev det möjligt att leverera fullt driftsäkra lokomotiv.

Frånsett några tomkörningar kördes tidtabellsenliga godståg på sträckan Pankow—Heinersdorf—Löwenberg—Fürstenberg—Mecklenburg—Strelitz. Tillsammans kördes 30 turer. I tågsätten var alltid ett i sådant tågsätt vanligen använt lokomotiv tillkopplat, utan att dessa lokomotiv dock någonsin behövde tagas i anspråk för framförandet av tågen.

Ovannämnda sträcka hade få stigningar, och största stigningen var 1 : 150.

För ett lokomotiv av typen G 10 föreskrives på nämnda sträcka en högsta belastning av 1100 ton. Med kolpulvereldad lokomotivet drogs ofta 1300 ton, varföre med tillägg av det kopplade lokomotivets vikt på 115 ton 1415 ton framfördes, d. v. s. 30 % mer än vanligt. Dock kunde de föreskrivna gångtiderna lätt innehållas.

Vid provkörningarna användes såväl sten- som brunkol. Som väntat var visade sig stenkolsbränslet svårhanterligare, men även med stenkolsbränsle kunde 40 % fyllning lätt hållas vid 50 km. hastighet och med rökfri förbränning. Överhettningssången hade en temperatur av 400°. Endast vid forcerad eldning var röken från skorstenen svagt synlig. Slaggbildningar vid fyrboxens tubplåt förekommo ej. Tydligen föllo slaggparklarna genom skakningen under gång lättare ner än vid proven med den stillastående försöksspannan. Vid slutet av turen befanns rökskåpet så gott som fritt från avlagringar.

Framhållas bör även att varken med brunkol eller stenkol några svårigheter genom bränslets hopbakning i tenderförrådet uppstodo, varken på sommaren eller vintern. Huvudmatar-spindlarnas stora längd, i och för sig ur konstruktionssynpunkt ogynnsam, tycks bidra till att kolpulvret hela tiden frammatas likformigt. Tydligen upplöses eventuella klumpbildningar genom skakningen.

I asklådan bildades slaggblokk då belastningen var helt ringa, vid högre belastningar föres den grannulerade slaggen i form av fint pulver genom tuberna och vidare ut genom skorstenen. Efter längre turer återfanns cirka 10 % av den i kolen befintliga slaggen å lokomotivet, övriga 90 % hade alltså genom skorstenen slungats ut i det fria. Därigenom blir det

alltså möjligt, att med kolpulvereldade lokomotiv köra längre turer utan slagging.

Då såväl brunkol som stenkol provades, hände det, att båda sorterna samtidigt förefunnos i tendern, men visade sig att övergången från det ena till det andra bränslet under gång ej medförde några svårigheter.

Den kolossala lättheten, varmed ångregleringen skedde, väckte allmänt personalens beundran.

### 7) Skötseln.

Under provturerna utröntes, huru skötseln bäst skulle utföras.

#### a) Påeldning.

För att värma upp den kalla pannan användes hjälpånga av 5—6 atm.:s övertryck. Denna måste tagas från ett annat lokomotiv eller en stationär anläggning. Tillförseln sker genom ångvärmeledningen.

Ångan användes för att åstadkomma vanlig blästerverkan, driva lilla ångmaskinen samt turbinblästern. Sedan ångmaskinen satts igång och genom vattenpumpen kylning av munstyckena erhållits, antändes en trasselsudd, dränkt i olja, och placeras i asklådan, och hjälpbrännaren får träda i verksamhet. Så snart klar flamma erhålles, släpper man på turbinblästern och börjar matningen med den ena huvudspindeln. Den inblåsta bränslemängden rättar sig uteslutande efter blästerdraget, som ensam måste förmå föra bort rökgaserna. Efter 12 minuter stiger panntrycket och efter 24 minuter kan hjälpångan fränkoppas. Alla hjälpanordningar kunna härefter skötas medelst panntrycket. Efter 30 minuter har ett panntryck av 5,5 atm.:s övertryck uppnåtts eller tillräckligt högt för utväxling från stall. Efter ytterligare 10 minuter avläses 10 atm.:s övertryck, efter ytterligare 3, alltså tillsammans 43 minuter, har det fulla panntrycket 14 atm. uppnåtts. Bild 18 visar tryckstegringen vid påeldning av ett kolpulverlokomotiv.

Skall lokomotiv ej omedelbart ingå i tjänst, så fränkoppas den stora matarspindeln och turbinblästern. Man reder sig då med lilla hjälpmatarspindeln och hjälpblästern tillsvidare.

b) *Driften.*

Omedelbart före avgång sättes turbinblästern igång, lika så allt efter behov den ena eller båda huvudmatarspindlarna. Kolpulvermängd och gynnsammaste primärluftmängd stå i ett bestämt förhållande till varandra, och måste detta utprovas. Frammatad kolmängd bestämmes av ångmaskinens varvantal

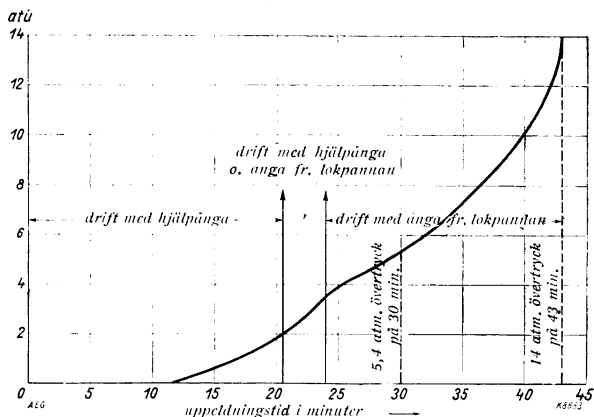


Bild 18.

Uppeldning av AEG Kolpulver-Lokomotiv. Tryckstegringsdiagram

och avläses på en särskild hastighetsmätare. Luftmängden bestämmes av ångtrycket vid turbinmunstycket. Eldaren erhåller till ledning en tabell, där alla dessa olika värden för olika kol-sorter äro sammanställda. Små avvikningar från denna tabell spela ingen som helst roll.

Om man bortser från de högsta belastningarna, avgår rök-gaserna genom skorstenen ofärgade. Den kolmängd, som skall förbrännas, är beroende av blästerrörets verkan, ty man kan inte producera större mängder förbränningsgaser, än vad som bortsges genom skorstenen; i annat fall uppstår övertryck i eldstaden, vilket skulle visa sig i, att rök och gnistor visa sig vid eldstadsluckorna. Det oaktat är man vid kolpulvereldning mer oberoende av lokomotivets arbetseffekt än vid eldning på rost. Man kan därför utan vidare forcera pannan, om man har en stigning framför sig.



Vid ringa belastning fränkopplas den ena matarspindeln. Genom det ena munstycket tillföres då en blandning av kolpulver och luft, genom det andra ren luft. Fyren brinner i detta fall lika bra som om båda munstyckena tillförde kolpulver.

Fyrens reglering sker mycket enklare än man till en början hade väntat sig. I allmänhet inställer eldaren fyren för normaldrift. Läger han vikt vid att genomgående hålla högsta tillåtna ångtryck, så måste han reglera trycket med matarpumpen, men då på bekostnad av i pannan magasinerade värme. Först vid större avvikelser från normalt vattenstånd regleras beskickningen.

c) *Eldningens upphörande.*

Då ingen ånga behövs avstänges beskickningen alldeles. Härvid måste damparna stängas, så att ej kalluft införes i pannan. Murverket håller värmen c:a 10/15 min. så pass att påeldning ånyo är möjlig. Vid längre uppehåll måste hjälpbrännaren tagas i bruk.

8) *Fördelarna med kolpulvereldning av lokomotiv och normerna för ett ekonomiskt utbyte.*

a) *Lägre inköpspris för bränslet.*

I Tyskland är det vanligt, då man har att tillgodose höga belastningar, att på rosten endast förbränna högvärdiga kol med ringa askprocent. Kolpulvereldningen möjliggör även användandet av mindervärdiga stenkol och avfall från dylika, vilka i marknaden betinga ett lägre pris, därigenom att de äro svårare att avyttra.

Kolpulvereldningen tillåter även användning av askrikare bränsle, som annars vid vanlig rosteldning skulle omöjliggöra driften genom rostens igenslaggning. Man kan emellertid ej höja pannans prestation med askrika kol i lika hög grad som med askfattiga.

Särdeles värdefullt framstår möjligheten att förbränna torv och brunkol, vilka i naturligt tillstånd äro oanvändbara på lokomotivrosten, även om de förädlas till briketter. På grund av sina flyktiga beståndsdelar är brunkol ett särskilt värderikt bränsle vid kolpulvereldning.

b) *Oberoendet av bränslets beskaffenhet.*

Oavhängigheten av kolsorters kvalitet gör, att man kan använda även en sämre kolsort, från ur transportsynpunkt lämpligare beläget koldistrikt, varigenom kan sparas betydligt i fraktkostnader. Detta gäller framför allt å trakter, som hava tillgång å brunkol och torv, men ligga på längre avstånd från stenkolsdistrikt.

Dessutom gives alltid möjlighet att göra ombyte på bränsle och på så sätt utnyttja läget på marknaden.

c) *Bränslets goda utnyttjande.*

Pannans verkningsgrad blir högre vid kolpulvereldning än vid rosteldning, emedan man vid alla förekommande effektbehov kan arbeta med ett luftöverskott på endast 20/25 % mot 50/60 % vid rosteldning. En stor mängd överflödigt luft behöves ej alltså till ingen nytta uppvärmas, följaktligen sparas motsvarande värmemängd. Vid en panna av typen G 8<sub>2</sub> har denna inbesparing kunnat påvisas uppgå till 20 %.

d) *Möjlighet till hög belastning under längre tid.*

Vid de hittills utförda försöken, har det visat sig, att det går an att få ut mycket mer av en och samma panna vid kolpulvereldning än vid rosteldning, ävensom under längre tidsperiod. Gränsen för belastningen bestämmes dock alltid av blästerrörets effekt och slaggbildningen på tubplåten.

e) *Snabb påeldning.*

Genom den korta tid, som åtgår för att uppnå fullt ångtryck å ett lokomotiv, behöver man ej hålla ånga på lokomotiven i förut vanlig utsträckning. Härigenom undgår man onödiga avkylningsförluster. Dessa besparingar bliva betydelsefullare ju oftare och längre driftsuppehållen äro.

f) *Den snabba anpassningsförmågan för olika fordringar ur driftsynpunkt.*

Regleringen av fyren, som sker lekande lätt allt efter ångbehovet, undanröjer alla rosteldningens svårigheter. Säkerhetsventilernas avblåsning vid för stark fyr eller vid det oberäknade uppehållet framför en signal eller vid försenad avgång undvikes, likaså igenslaggnings av fyren vid längre uppehåll. Skall

man köra vidare, uppnår man på några få sekunder åter full ångproduktion. Är man i slutet på en stigning, för vilket högt ångtryck varit nödvändigt, och behöves för viss tidsperiod ej mera ånga, kan man utan vidare avbryta eldningen.

g) *Förkortning av slaggnings tiden.*

Tiden för slaggnings och rengöring av eldstaden avkortas väsentligt, då knappast någon slagg faller i asklådan, och i sotskåpen blott obetydliga rester av den finfördelade askan kvarstanna. Bränsleförlusterna vid slaggnings bortfalla.

h) *Lång tjänstgöringstid.*

På nyss nämnda grunder kunna längre sträckor utan uppehåll köras. Medfört kolförråd bestämmer enbart aktionsradien.

i) *Gnistkastningens bortfallande.*

Rök förekommer blott i mycket ringa utsträckning, och gnistbildningen ej alls. Fara för antändning av angränsande marker förefinnes icke.

k) *Lättare arbete för eldaren.*

Det för eldaren kroppsligt tunga arbetet bortfaller vid kolpulvereldning. Han kan rikta sin fulla uppmärksamhet på ett sparsamt utnyttjande av bränslet och kan vara lokföraren till mera hjälp vid observation av bana och signaler. Den gräns för byggande av stora pannor, som eldarens kapacitet utgjort, bortfaller och vid val av eldarepersonal behöver man ej längre taga allt för stor hänsyn till stor fysisk prestationsförmåga.

De nu framställda fördelarna med kolpulvereldade lokomotiv i jämförelse med sådana med rosteldning bilda grundval för bedömning av den ekonomiska innebörden. De viktigaste faktorerna för en sådan bedömning äro: anskaffningskapital för förmalningsanläggning, specialvagnar för kolpulvertransporter, förråd för kolpulvergivning och lokomotiv för kolpulvereldning, förräntning och avskrivning på nedlagt kapital, förbrukning i kg. kal., kostnader per kg. kal. och drift- och underhållskostnader.

Det är naturligtvis omöjligt, att här angiva siffror, som passa alla förhållanden. Här återgives därför ett projekt, som

tyska statsbanorna avse genomföra i mellersta Tysklands brunkolsdistrikt i och med beslutad prövning av kolpulvereldade lokomotiv i full drift.

Inom det område, som sorterar under statsbanedirektionen Halle—Saale betinga de olika kolsorterna i Halle inklusive frakter från gruvorna till lagret i Halle 27 M. per ton (7000 kg. kal.).

För försöksdriften skall användas brunkolspulver med 5720 kg. kal. värde, vilka från gruvorna i Merseburg kosta 9,50 M. per ton. Räknar man nu med en bränslebesparing av i genomsnitt blott 15 % vid eldning med brunkolspulver jämfört med stenkolseldning på rost, så behöver man för att ersätta 1 ton stenkol  $\frac{0,85 \times 7000}{5720} = 1.04$  ton brunkolspulver.

Man har utgått ifrån, att i Halle-området på de därför avsedda sträckorna driften skall upprätthållas med 100 kolpulvereldade lokomotiv av typen G 8<sub>2</sub>. Med sådant lok utgöres 70,000 lokkm. om året och användes 20,23 kg. stenkol per 1,000 tonkm. Skulle tågvikten i genomsnitt, lokomotivet inberäknat, uppgå till 1000 ton, så skulle dessa 100 lokomotiv om året åstadkomma

$$100 \times 70000 \times 1000 = 7000 \times 10^6 \text{ tonkm.}$$

Stenkolsförbrukningen skulle uppgå till 141610 ton per år till en kostnad av 3,820,000 RM.

I stället för 141610 ton stenkol skulle alltså vid kolpulvereldning behövas 147.000 ton brunkolspulver.

Medelavståndet mellan de olika kolningsstationerna och gruvorna utgör 100 km. Frakten för 1 ton kolpulver transporterat 101 km. utgör 2,10 M. Till kostnaden för kolen 9,50 M. per ton kommer alltså frakt 2,10, för maskinell lossning har räknats 1 M. per ton, och följaktligen kostar 1 ton kolpulver, fritt kolningsplatsen, 12,60 M. Årskostnaden för kolpulver skulle alltså bli  $147000 \times 12,60 = 1,850,000$  RM., och besparingen i rena bränslekostnader uppgå till 1,970,000 M.

Att bygga om ett vanligt lokomotiv av typen G 8<sub>2</sub> till kolpulvereldning beräknas till 36,000 M. För de 100 lokomotiven måste 6 kolningsplatser anläggas beräknade till 35,000 M. per

styck och 30 kolpulvertransportvagnar till 12,000 M. per styck anskaffas. Det för kolpulvereldningen nödvändiga kapitalet blir då:

$$\begin{array}{r} 100 \times 36,000 = 3,600,000.— \text{ RM.} \\ 6 \times 35,000 = 210,000.— \text{ »} \\ 30 \times 12,000 = 360,000.— \text{ »} \\ \hline 4,170,000.— \text{ RM.} \end{array}$$

Bortser man för enkelhetens skull från personal- och underhållskostnader i båda fallen, så skulle anskaffningskostnaderna på mindre än 2 ½ år vara fullständigt amorterade, och man kunde därefter räkna med en årlig vinst av i runt tal 2,000,000 M.

Överallt ligga naturligtvis förhållandena för införande av kolpulvereldning inte lika väl till som i Halle-området. Detta område ligger långt från distrikt med högvärdiga stenkol och äger särskilt för kolpulvereldning lämpliga och billiga brunkol. men det kan även finnas fall, varest förhållandena äro ännu gynnsammare än i Halle-området.

Införandet av lokomotiv med kolpulvereldning må väl därför anses vara av stor ekonomisk fördel för många järnvägar världen runt.

Till förestående uttalande av Baurat Kleinow skulle referenten för sin del vilja tillfoga, att för vårt lands vidkommande de skånska järnvägarna väl skulle lämpa sig för tillgodogörande av de för kolpulvereldning mycket lämpliga skånska stenkolen. Alltsedan år 1910 har jag städse förfäktat lämpligheten och riktheten av en koncentration inom det svenska privatbanenätet genom sammanslagning av, till att börja med i vissa grupper, härför lämpade enskilda järnvägar, och lämpa sig de skånska enskilda järnvägarna alldeles särskilt för en dylik fusion, som utan tvivel skulle medföra högst betydande nationalekonomisk vinst. Vore de skånska järnvägarna sammanslutna till en enhet, skulle med något så när enhetliga lokomotivtyper utan svårighet och säkerligen med betydande vinst å alla håll kolpulvereldning å sådant nät kunna genomföras. Säkerligen skulle det vara till fyllest för både Skåne och Blekinge med 7 å 8 lämpligt

valda kolgivningsstationer och vid dessa skulle då skånska stenkolsgruvorna kunna till järnvägarna försälja och distribuera kolpulver direkt å lokomotiven. Vad ett dylikt väl utarbetat arrangement skulle betyda nationalekonomiskt för vårt land, torde utan vidare kunna inses av lite var. Den som en gång haft tillfälle övertyga sig om, vad som med rätt behandlade skånska stenkol kan värmeekonomiskt ernås, behöver ej heller tvivla på genomförbarheten av antydda framtidsprojekt.

---

### Ang. slipersimpregnering.

(Anförande av baningenjör Ekholm vid extra mötet den 31 mars 1928.)

Den redogörelse för slipersimpregneringen vid S. R. J., som redan föreligger i tryck, är grundad på den statistik, som förts vid banan över slipersutbytet alltsedan 1903.

Denna statistik är sammanförd i tabellerna nr 1 och 2, i vilka medtagits, i den första: allt slipersutbyte samt de bandelar, som år efter år tillkommit, och i nr 2 endast de impregnerade sliprarna, införda efter årsklass, varigenom åtskillnad kunnat göras på *kreosot*impregnerade och *kresol*impregnerade sliprar.

Jag förmodar, att jag ej behöver upptaga tiden med att demonstrera dessa tabeller, varav herrarne ju haft tillfälle att förut taga del. Jag skall i stället be att få redogöra för impregneringsresultatet vid en bredspårig bana *Ystad—Eslövs* och *Malmö—Ystads järnvägar*, vartill statistik välvilligt ställts till mitt förfogande av baningenjör Thulin. Denna statistik omfattar åren 1904—1927, således en exakt lika lång tidsperiod som motsvarande statistik för S. R. J. 1903—1926. Man tycker alltså att slutresultaten borde hava blivit något så när lika, men detta är — egendomligt nog — långt ifrån fallet. Vid Y. E. J. och M. Y. J. inlades under perioden 1904—1909 sammanlagt 58,515 st. *kreosot*impregnerade sliprar och av dessa hade år 1927 uttagits 9,852 st. eller 16,8 %. Motsvarande utbytesprocent för S. R. J. är för samma tid 3.4, således föga mer än  $\frac{1}{5}$  av det föregående.

Beträffande de *kresol*impregnerade sliprarna råder ungefär samma disproportion, i det att av under perioden 1910—1917 inlagda 72,988 st. dylika sliprar år 1927 hade uttagits 24,147 st. eller nära 33.1 %, under det att vid S. R. J. under lika lång tidsperiod uttagits endast 7.8 %. Förklaringen till denna bristande överensstämmelse är svår att finna. Man kan ju tänka sig olika slipersmaterial, olika ballast, olika trafikintensitet och

naturligtvis även bristande noggrannhet vid slipersrapporternas avfattande, men allt detta skulle i varje fall icke kunna förorsaka en så stor skiljaktighet. *Ett par* omständigheter, som möjligen kunna motivera det bättre resultatet å S. R. J. äro, *dels* att S. R. J. sliprar ligga nedfrusna en stor del av året, *dels* att vi vid S. R. J. vända de impregnerade slipparne, när dessa blivit till en viss grad förslitna, och använda dem i sidospår. Ytterligare ett par omständigheter torde här kunna inverka. I de 84,000 sliprar, som under åren 1903—1908 impregnerades vid S. R. J., inpressades icke mindre än 8 kg. olja pr sliper i c:a 76,000 sliprar och 6 kg. olja i 12,000 sliprar, under det att vid senare impregneringar inpressats endast 3.75 kg. olja pr sliper. Visserligen har senare laboratorieförsök visat, att sistnämnda kvantitet är fullt tillräcklig för slipers impregnering, om oljan jämt fördelats, men uteslutet är ju icke, att den rikliga tillgången på olja bidragit till att bättre konservera slipern *däriigenom*, att den närmast omkring slipern liggande ballasten *även blivit impregnerad*. Vidare meddelas från Y. E. J., att de därstädes intill 1922 impregnerade slipparne icke renbarkades. Här föreligger givetvis en påtaglig anledning till det dåliga resultatet vid Y. E. J., ty erfarenheten har ju visat, att oljan icke kan genomtränga basten. Om stora ytor äro betäckta därav måste impregneringen bli mycket ofullständig. För att emellertid få en grovkontroll på statistiken skulle jag vilja föreslå, att vi vid S. R. J. och Y. E. J. räknade de impregnerade slipparne i banan under instundande sommar. Visserligen kan man med denna metod knappast komma till något resultat beträffande kresolimpregerade sliprar, vilka ju äro mycket svåra att skilja från oimpregnerade, men detta är ju också av mindre vikt, då denna impregnering är avförd från dagordningen. Där- emot torde det icke möta någon svårighet att på detta sätt konstatera antalet kresolimpregerade sliprar i banan.

Intill dess detta blivit gjort anser jag mig emellertid ha anledning att fasthålla vid den av mig återopade statistiken för S. R. J., så mycket mer som resultatet för 1927 synes bekräfta densamma. Av *kresolimpregerade* sliprar ha nämligen detta år utbytts endast 727 st. eller 0.62 % och av *kresolimpregerade* 1,095 st. eller 2.36 % av i banan liggande sliprar av dessa



kategorier. Det är i varje fall min avsikt att fullfölja denna statistik för den kommande 8-årsperioden 1927—1934, ty jag anser frågan vara av allt för stor ekonomisk innebörd för att utan vidare uppgivas. Önskligt vore att en liknande statistisk översikt kunde upprättas vid flera banor, både bredspåriga och smalspåriga, varigenom dessas erfarenheter beträffande slipersimpregneringen kunde tillgodogöras och välbehövliga tillfällen till jämförelser erhöles.

Alldenstund fråga därom väckts, skulle jag vilja framhålla, att statistiken för oimpregnerade syllar givetvis icke bör avbrytas ens när *verkan* av impregneringen börjar visa sig. Denna statistik består ju för övrigt endast i uppgivandet av antalet till årsrapporterna.

Jag ber emellertid nu att få lämna statistiken såsom sådan och övergår till dess ändamål, nämligen utrönandet av sliparnas livslängd och därmed impregneringens ekonomi.

I tabell 3 (sid. 53) har jag sammanfört de på det föreliggande materialet grundade beräkningarna av slipers livslängd.

Den enda siffra, som här väl torde möta någon starkare opposition, är talet 32 för den impregnerade slipern, och det innebär t. ex. för årsklassen 1903 (se tab. 2 sid. 49), för vilken intet utbyte ägde rum under de första 18 åren, att de sista sliprarna skulle utbytas först efter  $18 + 2 (32 - 18) = 46$  år, för årsklassen 1906 efter  $16 + 2 (32 - 16) = 48$  år och för årsklassen 1908 efter  $15 + 2 (32 - 15) = 49$  år.

Siffrorna förefalla måhända fantastiska, särskilt med resultatet från Ystadbanorna för ögonen, och vi ha ju intet belägg för att de hålla streck, men vi ha heller intet belägg för motsatsen — och den som lever får se.

Jag vill särskilt fästa uppmärksamheten på, att medellivslängden 32 år är beräknad för banan i sin helhet. Om man vill räkna på livslängden på de elektriska linjerna med deras intensiva trafik kan man givetvis icke komma upp till denna siffra, då nedslitningen här är avsevärt större än å övriga svagt trafikerade bandelar. En approximativ beräkning visar, att utbytesprocenten å dessa linjer utgjort för under perioden 1903—1908 in-

lagda sliprar 4,2 jämfört med 3,4 för hela banan. Efter samma beräkningsgrund, som använts för banan i dess helhet, skulle vi för sliprarna å elektriska linjerna få en medellivslängd av 27,5 år.

Beträffande i tabell 3 angivna värden efter inköpskostnad och livslängd äro de ju variabla, och det har visat sig, att de redan efter ett år äro föråldrade. Detta beror *dels* därpå, att S. R. J. för innevarande år kontrakterat slipersleveranser efter kärnbestämmelser, *dels* därpå att impregneringskostnaden, tack vare ett högre oljepris, stigit. Några exakta siffror kunna givetvis icke lämnas, förrän sliprarna såväl som impregneringen likviderats, men i stället för i tabellen angivna inköpskostnader resp. 2,36, 2,40, 2,32 och 3,57 torde få sättas på ett ungefär värdena 2,43, 2,60, 2,25 och 3,60.

Insätta vi dessa värden i tab. 4 erhålles en

<i>slutkostnad efter 32 år av:</i>	<i>samt vinst genom impregnering:</i>
1) för genomsnittssliper: 33,71 kr.	10,48 kr.
2) för grovkärnig sliper: 29,26 kr.	6,03 kr.
3) för småkärnig sliper: 43,17	19,94 kr.
4) för impregn. sliper: 23,23 kr.	—

Av det sagda framgår alltså, att det är affär att impregnera även en grovkärnig sliper, enär denna impregnering ger en förtjänst pr sliper av c:a 6:— kr. efter 32 år och denna förtjänst blir större ju dyrare slipern är. En alldeles särskilt god affär är det emellertid att impregnera en småkärnig sliper, som på 32 år ger en förtjänst av omkring 20.— kr. pr styck med nuvarande slipers- och impregneringspriser. Det är givet, att i den mån sliperspriset stiger ökas även vinsten av impregneringen, förutsatt att icke impregneringskostnaden stiger i samma proportion. Hittills vunnen erfarenhet ger verkligen vid handen, att sliperspriset stiger långsammare än impregneringskostnaden. Under åren 1903—1908 stod slipern (kärna < 5") i ett medelpris av 90 öre pr styck, under det att den nu betalas med 1,35.

Således en ökning av 50 %. Impregneringen kostade under förstnämnda period c:a 70 öre pr sliper medan den i år kostar 1.35 pr sliper. Således en ökning av i det närmaste 100 %.

Maskiningeniör Fernholm har upptagit frågan om lagring av sliprar. Beträffande lagringen *före* impregneringen anser jag för min del att slipern helst *icke* bör impregneras samma år som den avverkas, vilket alltså är att rekommendera för den förvaltning, som låter impregnera varje år. Men för de förvaltningar, som på grund av läge och andra omständigheter äro hänvisade till impregnering vartannat år skulle detta medföra allt för dyrbar upplagring, och får man för dessa fall anordna impregnering på hösten (aug.—okt.), så att den vinterhuggna slipern hunnit bliva något så när torr. Sådan höstimpregnering medför även den fördelen, att slipern blir lagrad även efter impregneringen, så att den på våren blir behagligare att hantera. Av sådan anledning kan en efterlagring hava sina fördelar, men i övrigt torde ej föreligga något behov härav.

---

**Motorvagnsredogörelse från Halmstad Nässjö järnvägar.**

*(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928  
av förste maskiningeniören Walter Betts.)*

Den första motorvagn för befordran av samfärdseln å Halmstad Nässjö järnvägar insattes i trafik den 1 maj 1914. Den vagn, som härvid kom till användning, var en av de motorvagnar av ny typ för dieselektrisk drift, som Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget i Västerås upptagit för tillverkning. För att göra ifrågavarande vagn typ känd bland järnvägsteknici och övriga funktionärer vid järnvägarna anordnade förenämnda bolag i början av år 1914 med ovannämnda vagn, som då nyttillverkats, en demonstrationsfärd å Sveriges Enskilda järnvägar, och var det efter slutad provfärd med denna vagn, som Halmstad Nässjö järnvägar övertog samma och såsom ovan nämnts fr. o. m. den 1 maj 1914 insatte samma i trafik å sina linjer. Då motorvagnen var en av de först tillverkade vagnarna för dieselektrisk drift eller den fjärde i ordningen, var Halmstad Nässjö järnvägar sålunda en av de första järnvägarna i Sverige, som upptog tågdrift med motorfordon av ifrågavarande slag. Anskaffning av flera dylika vagnar har sedermera fortgått, och innehar järnvägen f. n. 6 st. dieselektriska motorvagnar, nämligen:

- förenämnda vagn med 6-cyl. dieselmotor å 75 hk., inköpt år 1914 samt
- 2 st. motorvagnar med 8-cyl. dieselmotorer å 160 hk., inköpta år 1921 och
- 3 st. motorvagnar med 8 cyl. dieselmotorer å 200 hk., inköpta år 1925.

Av förenämnda vagnar är motorvagn nr 1 å 75 hk. utförd som motorvagn i egentlig mening, sålunda inrymmande passagerareavdelning; de övriga vagnarna hava mera karaktären av

motorlok och sakna därför utrymme för passagerare. Av dessa vagnar inrymma sålunda n:ris 2 och 3 à 160 hk. förutom maskin- och förarorum post- och bagageavdelningar; vagnar n:ris 4—6 à 200 hk. utöver maskin- och förarorum endast bagagerum.

Beträffande vagnarnas utförande i övrigt anföres i korthet följande.

*Motorvagn nr 1 à 75 hk:* Vagnen är anordnad som 4-axlig länkaxelvagn med en total hjulbas av 10 meter; dess längd över buffertarnas stötplan utgör 16,0 m. Banmotorerna för vagnens framdrivande verka å dess båda inre axlar. Vagnen inrymmer maskinrum, anbragt i vagnens ena ände, bagagerum å 4,7 m<sup>2</sup>, tvenne passagerareavdelningar med sittplatser för tillsammans 50 passagerare, toalett samt entré. För körning av vagnen från dess båda ändar finnas nödiga förarehytter anordnade. Ett förråd av brännolja å 300 liter ger vagnen en aktionsradie av c:a 700—800 km. Vagnens vikt i tjänst utgör 30200 kg.

*Motorvagnar n:ris 2 och 3 à 160 hk:* Dessa vagnar äro i likhet med föregående utförda som 4-axliga länkaxelvagnar med total hjulbas å 10 m. och längd över buffertarnas stötplan = 16 m. Banmotorerna verka å de båda inre axlarna. Dieselmotor och övrigt maskineri är anordnat i mitten av vagnarna. Å ena sidan om maskinrummet finnes bagagerum å 14,2 m<sup>2</sup> golvyta, å dess andra sida postkupé å 7,0 m<sup>2</sup>. I vagnarnas båda ändar finnas förarehytter anordnade. Brännoljeförrådet utgör 470 liter, tillräckligt för körning c:a 700 à 800 km. liksom för motorvagn nr 1. Vagnvikt i tjänst utgör c:a 40000 kg.

*Motorvagnar n:ris 4—6 à 200 hk:* Då dessa vagnar inrymma såsom ovan nämnts utöver maskin- och förarorum endast bagagerum, är desammas totala hjulbas ävensom längd över buffertarnas stötplan mindre än å förenämnda vagnar, utgörande samma 8,7 resp. 13,5 m. De yttre axlarna äro anordnade som länkaxlar, de inre, utgörande drivaxlar, äro fast lagrade i ramverket; desamma äro dock något förskjutbara i axiell led.

Bagagerummet upptager en golvyta å 14,2 m<sup>2</sup> liksom å

vagnar nr:ris 2 och 3. Oljeförrådet utgör 550 liter. Vikt i tjänst är 39925 kg.

Största hastighet, varmed ovannämnda vagnar få framföras, utgör för den mindre vagnen 60 och för de större vagnarna 65 km/t. Gången å banan får för samtliga av vagnarna betraktas som särdeles god. De större vagnarna löpa å S. K. F. rullager.

Värmeanordningen för samtliga vagnar är utförd så, att uppvärmningen kan ske antingen medelst direkt eldning i en å vagnarnas utsida anbragt värmepanna för varmvatten, eller genom dieselmotorns kylvatten, som vid gång av motorn passerar genom en i värmepannans vattenrum inrymd rörslinga, och dymedelst uppvärmer värmesystemets cirkulationsvatten. Omvänt kan vid stillastående vagn dieselmotorn, när så erfordras, genom eldning i värmepannan, exempelvis nattetid under vintermånaderna, hållas varm, sålunda förhindrande motorns sönderfrysning ävensom underlättande dess startning och möjliggörande omedelbar körning med samma iföljd av den genom eldningen ernådda lämpliga temperaturen å dieselmotorns kylvatten.

För belysning och manövrering äro vagnarna försedda med accumulatorbatteri, system Jungner. Startning av dieselmotorn sker sålunda elektriskt genom ström från förenämnda accumulatorbatteri till motorvagnens generator, som vid startning av dieselmotorn verkar som elektrisk motor.

Samtliga vagnar äro utrustade med tryckluftbroms, system Westinghouse, samt skruvbroms.

Med förenämnda beskrivning över vagnarnas utförande övergår jag härmed till att något omnämna de ifrågavarande motorvagnarnas användning å Halmstad Nässjö järnvägar.

*Motorvagn nr 1* har under den följd av år, densamma varit i trafik, använts å olika linjer av bansystemet. Under de tre första åren eller intill den 5 maj 1917 användes densamma i tågturer mellan Halmstad—Hyltebruk och Värnamo. Fr. o. m. den 1 maj 1916 utsträcktes dessa turer till Skillingaryd, då vagnen dagligen genomlöpte 310 km. För närvarande är vagnen stationerad i Halmstad, där den benyttjas för lokal-

tåg å linjen Halmstad—Hyltebruk, dagligen genomlöpande 204 km. Under de första åren, då post framfördes i vissa av de motordrivna tågen, medförde vagnen som regel släpvagn å 7,5 tons vikt, inrymnande post- och passagerareavdelningar. Vid behov framfördes tvenne släpvagnar i tåget. Brännoljeförbrukningen har i genomsnitt för åren 1921—1927 utgjort 340 gram/tågkm.

Med hänsyn till uppnått gott resultat med den förenämnda 75 hk. motorvagnen inköptes för att tillgodose ökat behov av bättre persontågsförbindelser år 1921 de tvenne dieselektriska motorvagnarna nr:is 2 och 3, vardera å 160 hk. motorstyrka, vilka insattes i trafik i juni månad nämnda år. Den utvidgning av tågrörelsen, som med tillämpning av tidtabellen fr. o. m. den 1 juni 1921 trädde i kraft, omfattade bl. a. ett nytt persontågspår mellan Halmstad och Nässjö, för vars framförande en av de sålunda nyinköpta motorvagnarna avsågs att komma till användning. Den andra motorvagnen, som anskaffades närmast för att ombesörja framförandet av redan befintliga, ävensom nyinlagda persontåg å linjen Jönköpings H.—Vaggeryd, stationerades för dylikt ändamål i Jönköping. Brännoljeförbrukningen för dessa tvenne vagnar har under 7-års-perioden 1921—1927 i genomsnitt utgjort: för vagnen i tågen Halmstad—Nässjö—Halmstad 515 gram/tågkm; för vagnen å linjen Jönköpings H.—Vaggeryd 660 gram/tågkm. Beträffande den sistnämnda förbrukningen må nämnas, att banprofilen å linjesträckan Jönköpings H.—Vaggeryd är särskilt svår, ävensom att tågbelastningen för motorvagnen å denna linje är relativt stor. Från Jönköping stiger banan sålunda oavbrutet å en sträcka av c:a 17 km. med maximitigningar å 16,67 o/00, samtidigt med att banan där framgår i svåra kurvor till stort antal.

För att helt särskilja gods- och persontrafiken, varom beslut tidigare fattats, vilka båda trafikgrenar intill år 1925 betjänats av tåg med mera blandad karaktär, och för vilket ändamål nya persontåg krävdes, inköptes år 1925 de tre dieselektriska motorvagnarna nr:is 4, 5 och 6, vardera med en motorstyrka å 200 hk. Av dessa vagnar insattes tvenne att

alternera i tågturer å linjen Falköping—Landeryd—Nässjö; den tredje vagnen avsågs för reserv.

Den intill år 1925 verkställda anskaffningen av diesel- elektriska motorvagnar hade närmast gällt att tillgodose persontrafiken å huvudlinjerna. Då emellertid ett förbilligande av driften även å bilinjerna ingick i det program, som förelåg, gällde att för dessa linjer anskaffa lämpliga motorfordon. För ändamålet ansågs, att endast mindre och billigare vagnar vore behöfliga på grund av den å dessa linjer relativt ringa trafiken. Sedan det emellertid visade sig, att anskaffning av påtänkta enklare vagnar ställde sig betydligt svårare än man från början tänkt sig med de pretentioner, man ställde på vagnarna, blev ett förslag till ombyggnad av tvenne järnvägen tillhöriga 2-axliga personvagnar till kolgasdrivna motorvagnar antaget till utförande. Av särskilda omständigheter blev emellertid iordningställandet av dessa vagnar åtskilligt fördröjt, varigenom sålunda den ena vagnen kunde insättas i trafik först den 1 juli 1927 och den andra vagnen först i januari i år, då dess iordningställande på grund av bristande verkstadsutrymme under lång tid fick anstå.

Beträffande de ifrågavarande vagnarnas utförande och konstruktion meddelas följande.

För att vid den ifrågavarande ombyggnaden de minsta möjliga konstruktionsändringar å själva vagnarna skulle behöva vidtagas med hänsyn till erforderligt maskineris placering och uppbäring, försågos vagnarna med en å egna hjul löpande maskinboggie, anbragt under vagnarna mellan dessas hjulgångar. Nämnade boggie uppbär bl. a. drivmotor, växellåda och för kolgasreningen erforderliga reningslådor m. m. Drivkraften från motorn överföres till vagnens ena hjulpar förmedelst kardan och utgöres av 1 st. 6-cylindrig Austro-Daimler motor å 100 hk vid drivning med bensin. Maskinboggie och vagn äro inbördes förbundna med varandra medelst skruvkoppel och buffertanordningar. Generatoren för alstring av kolgasen finnes uppställd inuti vagnen och är placerad mitt över drivaxeln. Bränsleförråd, omfattande c:a 200 kg. träkol, finnes anordnat å taket över gasgeneratoren. Då, såsom redan



nämnts, det ansågs tillräckligt för de mindre bibanorna med motorvagnar av mera begränsad storlek, inrymma de ifrågasvarande vagnarna sittplatsutrymme endast för 33 st. resande. För godsbefordran äro emellertid vagnarna försedda med ett relativt stort godsrum, omfattande 7,6 m<sup>2</sup>. Passagerareavdelningen omfattar två kupéer. För manövrering av vagnarna finnas anordnade förarebord, dels sådant i särskild förarehytt i framänden av vagnarna framför kolgasgeneratoren, dels sådant i bagagerummet. Entré till vagnarna kan ske genom förare- eller bagagerummet. Vagnvikt i tjänst utgör 27,875 kg., varav maskinboggiens vikt är 7,375 kg. Vid behov kan släpvagn å 7,5 tons vikt, rymmande 38 passagerare, eller täckt godsvagn å 5,7 ton för styckegodsbefordran medföras. Banprofilen å sträckan Ätran—Kinnared, där vagnarna hitintills använts, är liksom å linjesträckan Jönköpings H.—Vaggeryd synnerligen ogynnsam.

För motorvagn nr 22, som sedan förenämnda 1 juli 1927 upprätthållit tågturer å förestående bandel, föreligger driftresultat, omfattande sista halvåret av 1927, varom meddelas följande.

Till att börja med användes bensin för startning av motorvagnen. Så småningom visade detta sig emellertid obehöfligt, varför startning och all körning numera sker uteslutande med kolgas. Sedan c:a 5 månader tillbaka medföres därför ej någon bensin å motorvagnen.

Under de tvänne första månaderna, juli och augusti, som vagnen var i trafik, användes på vanligt sätt kolade träkol av björkved, i driftsammandraget för dessa månaderna debiterade till ett pris av kr. 1:60 per hl. Ifrågasvarande konsumtionspris grundar sig emellertid på inköp av träkol i mindre partier och är därför ogynnsamt. Vid ordnad drift med de kolgasdrivna motorvagnarna bör sålunda fördelaktigare inköp av träkol kunna påräknas eller sådant till pris å c:a kr. 1:25 per hl. Fr. o. m. september och påföljande månaderna har på försök använts s. k. retortkolade träkol, framställda av björk- och bokved. Dessa kol betinga i inköp ett pris å kr. 75:— per ton eller kr. 1:80 per hl. Konsumtionspriset utgör 2:15 per

hl. Användningen av de dyrare kolen har avseft, dels att ernå mindre kolförbrukning, dels att säkerställa sig för risken att erhålla ej fullt genomkolade träkol.

Bränsleförbrukningen, räknat per tågkm., utvisar till följd av tågtureernas å linjen Ätran—Kinnared korta varaktighet i förhållande till tiden, som vagnen hålles i drift, och det härvid dagligen utgjorda fåtalet genomlupna tågkm., ett skenbart ogynnsamt resultat. Sålunda får omnämnas, att bränsleförbrukningen, då vagnen en kortare tid, innan densamma insattes i tågturena å förenämnda linje, användes i lokaltågsturerna mellan Halmstad och Hyltebruk, utgjorde för de därvid genomlupna 204 tågkm. c:a 6.0 hl. träkol mot förbrukade c:a 4 hl. per genomlupna 72 tågkm. å linjen Ätran—Kinnared. Merförbrukning per tågkm. är i sistnämnda fall c:a 90 %. Vid de provturer å längre sträckor, som företogos med motorvagnarna före desammas leverans, visade det sig också, att bränsleförbrukningen, räknat per tågkm., var avsevärt mycket lägre än den som konstaterats å den förenämnda bansträckan. Bränslekostnaden per tågkm., omfattande träkol och bensin för tiden juli—december 1927, utgör i genomsnitt 11,9 öre. Totala driftkostnaden under samma tid utgör 34.7 öre per tågkm. Häri ingå bränsle- och smörjningskostnader, personalkostnader, putsnings- och renhållnings- samt reparationskostnader.

Under driftstiden har vagnen fungerat utmärkt. Den har sålunda ända från den 1 juli, då den insattes i trafik, till den 29 november, då den för reparation av drivmotorns startmotor samt för rengöring av drivmotorn nedgick till Halmstad, varje dag varit i oavbruten tjänstgöring. Några särskilda svårigheter med vagnens skötsel i drift ha ej visat sig föreligga. Sålunda har tillsynen av kokslådorna för kolgasens rening ej påkallat mera arbete än att desamma behövt öppnas och uttagas efter först av vagnen genomlupna c:a 800 km. eller ungefär var 11:te dag. Arbetet utföres av föraren och tager varje gång c:a en timmas tid i anspråk. Vid förenämnda första rengöring i Halmstad av drivmotorn, då bl. a. ventiler och arbetscyllindrar undersöktes, konstaterades, att inga olägenheter av kolgasdriften förelågo med avseende på avsättningar i drivmotorns arbetscyllinder och dessas ventiler.

Förutom de här förenämnda 8 st. motorvagnarna har Halmstad Nässjö järnväg för växeltjänst år 1926 inköpt 1 st. bensinelektriskt driven växeltraktor å 20 tons tjänstevikt av fransk tillverkning. Som kraftkälla verkar en bensindriven explosionsmotor å 90 hk. Motorn är direktkopplad till elektrisk generator, vilken ger ström till en under vagnen upphängd tvillingmotor. Medelst drivkedja överföres kraften sedan till vagnens båda hjulpar. Anordningen innesluter den elektriska överföringens alla fördelar, medgivande sålunda smidig manövrering samt möjlighet att succesivt öka eller minska tåghastigheten. Manövreringen av traktorn är synnerligen enkel, och framhålles det av fabrikanten, att yrkesutbildad personal nödvändigtvis ej är erforderlig. Vid H. N. J. har dock lokpersonal, yngre lokeldare, för ändamålet använts. Största hastighet, varmed traktorn kan framföras, är 25 km/t. Å horisontal bansträcka framför traktorn vid en hastighet av 4 km/t. en tågvikt av 700 ton eller något däröver. Dragkraften vid denna hastighet utgör 4500 kg. i dragkroken. Efter provväxling i Halmstad under c:a 200 timmar har traktorn under olika tider varit stationerad dels i Jönköpings Hamn, dels i Värnamo. Bensinförbrukningen har utgjort:

i Jönköpings Hamn: 6,0 kg. eller 8,2 liter/timme,  
 » Värnamo: 5,4 » » 7,34 »

Tills dato har traktorn varit i användning c:a 2500 timmar.

Efter förestående redogörelse över sålunda av Halmstad Nässjö järnvägar anskaffade motorfordon skall jag härmed övergå till att något omnämna driftresultaten, särskilt vad gäller de dieselektriska motorvagnarna.

Tågrörelsen år 1913 eller året före det motortrafiken påbörjades vid H. N. J. utgjorde i runt tal 1185000 tågkm.; för år 1927 utgör samma 1493000 tågkm. De för de olika tågslagen utgjorda tågkm. fördela sig, som framgår av nedanstående tabell:

Tågslag	År 1913	År 1927			1913 %	1927 %
	Ångdrift tågkm.	Ångdrift tågkm.	Motordrift tågkm.	Summa tågkm.		
Persontåg	341600	470847	498093	968940	29,0	65,0
Bland. tåg	200151	25452	—	25452	17,0	1,7
Godståg	513700	329277	—	329277	43,5	22,0
Övr. tåg.	129178	140586	28476	169062	10,5	11,3
S:a tågkm.	1184629	966162	526569	1492731	100 %	100 %

Förestående tågkm. i motordrift under år 1927 belöpa sig å de olika motorfordonen enligt följande:

Tågslag	Motorvagnar				Motor- lok	Växel- traktor, bensin- drift nr 51	Summa tågkm.	Anm.
	Kolgasdrivna		Deva-vagnar					
	nr 21	nr 22	nr 1	nr 2-6				
Persontåg	3774	13310	57770	423239	—	498093		
Övr. tag	3116	312	46	6703	18299	28176	* Därav i prov- tåg m. m. 1030 km.	
S:a tågkm.	6890	*13622	57816	429942	18299	526569		

Med hänsyn till utgjorda tågkm. i de olika tågslagen under de båda jämförelseåren har sålunda en förskjutning av tågrörelsen ägt rum, i det att då antalet utgjorda tågkm. år 1913 för godståg utgjorde huvudparten eller 43,5 %, tågkm. i persontåg år 1927 omfattar huvudparten eller 65 % av hela tågrörelsen. Den större omfattningen, som persontågsrörelsen tagit, har helt fått uppbäras av motorfordonen.

Driftkostnaden för de olika motorfordonen framgår av efterföljande tabeller. För motorvagnar nr 1 samt nr:is 2 och 3 omfattar ena tabellen drifttiden 1921—1927, den andra driftresultatet för år 1927; för vagnar nr:is 4—6 drittåren 1926—1927 resp. driftresultat för sistnämnda år.

Drifkostnader för H. N. J. motorvagnar resp. motorlok.

Motorvagn resp. motorlok nr	Tidsperiod	Genomslupna km.	Kostnad för tågdriften						Kostnad för			Summa driftkostnad		Kostnad för ränta och amortering		Summa driftsamt ränte- & amort.-kost.		
			Bränsle kr.	Smörjolja kr.	Övriga mat. kr.	Förare och tågpersonal kr.	Summa kr.	putsning, renhållning och städning kr.	underhåll, reparation och revision		kr.	per tåg km. öre	kr.	per tåg km. öre	kr.	per tåg km. öre	kr.	per tåg km. öre
									kr.	per tåg-km. öre								
1	1921—1927	470081	21234 64	4350 47	135 27	78597 27	104317 65	8482 90	61769 56	13,1	174570 11	37,1	50400:—	10,7	224970 11	47,9		
2—3	1921—1927*	939690	62218 35	13945 50	226 60	173206 52	249596 97	7976 30	155405 44	16,5	412978 71	43,9	150800:—	16,0	563778 71	60,0		
4—6	1926—1927	535797	33037 54	3903 25	134 41	87629 35	124704 55	2580 04	39163 06	7,3	166447 65	31,1	69600:—	13,0	236047 65	44,1		
22	fr. o. m. 1/7 1927	12592	1504 54	199 62	— —	1777 68	3481 84	**	890 26	7,1	4372 10	34,7	1600:—	12,7	5972 10	47,4		

\* Fr. o. m. 1/7 1921.

\*\* Ingår i förekostnaden.

Drifkostnader under år 1927 för förestående motorvagnar n:ris 1—6 har utgjort

1	1927	57816	2108 16	427 97	25 55	10393 92	12955 60	518:—	7772 13	13,4	21245 73	36,7	7200:—	12,5	28445 73	49,2
2—3	1927	176255	12095 27	2066 64	76 29	28924 74	43162 94	871 50	18190 07	10,3	62224 51	35,3	23200:—	13,2	85424 51	48,5
4—6	1927	253687	16456 91	2321 40	88 36	43846 75	62713 42	1331 89	24257 54	9,6	88302 85	34,8	34800:—	13,7	123102 85	48,5

Årliga ränte- och amorteringskostnaden för de olika motorvagnarna är i förestående tabell beräknad enligt följande:

motorvagn nr 1 8 % å kr. 90000 = kr. 7200: —,

motorvagnar nr 2—6 8 % å kr. 145000 = kr. 11600: —  
per vagn.

motorvagn nr 22 8 % å kr. 40000 = kr. 3200: —.

De första åren av motorvagnsdriften vid Halmstad Nässjö järnvägar förlöpte givetvis icke utan att vara förknippade med vissa svårigheter. Särskilt gällde detta driften med de år 1921 levererade motorvagnarna, som under de första åren krävde avsevärda ändrings- och reparationsarbeten, vilka menligt återverkade på driftresultaten under dessa år, såsom framgår av förestående tabell. Senare levererade vagnar hava i förenämmt hänseende lämnat ett avsevärt mycket bättre resultat, varom de tvenne sista årens driftresultat bära ett gott vittnesbörd.

Största tågvikt, som lämpligen låter sig framföras med motorloken nr 2—6 å de olika linjerna å Halmstad—Nässjö järnvägar, där stigningar uppgå till max. 16,67 0/00, är ca 100—120 ton inkl. motorvagnens egen vikt. För de mindre persontåg å längre sträckor, som framföras å H. N. J. linjer, ha de ifrågavarande motorvagnarna visat sig särdeles ändamålsenliga, samtidigt som ju driften med dem ställer sig ekonomiskt gynnsam. Den enda egentliga olägenheten med de dieselektriska motorvagnarna är enligt mitt förmenande den för dessa vagnar relativt begränsade accelerationsförmågan och, såsom är fallet för alla motorvagnar, den mer och mindre begränsade dragkraften. Till att börja med voro dessa vagnar, såsom förut nämnts, behäftade med en del svagheter, som föranledde viss otrygghet vid drift med samma. Sedan emellertid dessa brister numera kunnat avhjälpas, och driften med vagnarna ej längre härigenom störes, såsom förut varit fallet, har tågtrafiken under de senare åren med dessa vagnar visat, att denna kan ske med samma precision och säkerhet, som är fallet vid ångdrift.

Tågpersonalen i de dieselektriskt drivna tågen utgöres av en motorvagnsförare (lokförare) och en konduktör; i de

kolgasdrivna vagnarna av endast motorvagnsförare (ex. lokeldare).

Bland fördelar, som motordriften innebär, räkna vi med följande:

minskade bränslekostnader, personalkostnader genom minskad besättning i tåget, klargöringskostnader, kostnader för putsning och bränslegivning, avgifter å föreningsstationer, då motorvagnståg endast räknas som  $\frac{1}{2}$  tåg.

Vid motordrift bortfalla följande kostnader, som förekomma vid ångdrift:

kostnad för vatten och givning av samma, slaggning och uppeldning, bevakning av banan med hänsyn till antändning, bagagevagn, dess underhåll, uppvärmning och belysning, tidspillan vid tagning av vatten och bränsle, uppvärmning och belysning.

Utan att närmare ingå på de förenämnda punkterna, må dock anföras, att trots den sedan 1921 med mera än 40 % ökade tågrörelsen har den stationära linjepersonalen, omfattande putsare, pumpare och kolvakter, kunnat minskas högst betydligt eller med 15 man. Någon ökning av arbetsstyrkan i järnvägens reparationsverkstäder har ej behövt vidtagas, beroende på minskade reparationer till följd av de numera lättare persontågen och godstransporternas koncentring i större och fåtaligare tågenheter. Betydande förbättringar i verkstadsanordningar ha dock under de senare åren vidtagits.

---

### Motorvagnsredogörelse från Hälsingborg—Hässleholms järnvägar.

(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928 av maskiningeniören *Th. Forsberg.*)

Hälsingborg—Hässleholms Järnvägar har för persontrafiken på linjerna Billesholm—Bjuv och Bjuv—Hyllinge två mindre motorvagnar, av vilka den ena är en motorbuss med vanlig fordbilmotor och den andra s. k. fordsonvagn.

Linjen Billesholm—Bjuv är fem km. lång, största stigningen 1 : 100 och minsta kurvradien 600 meter, Bjuv—Hyllinge är fyra km. lång och ligger ungefär horisontalt.

Billesholm—Bjuv trafikerades i september 1926 uteslutande av ångtåg. Alla tåg voro godståg och fem tågpar gingo dagligen alla medförande en personvagn. För dessa tåg, jämte växling i Billesholm och Bjuv samt växlingståg på den Höganäs—Billesholms Aktiebolag tillhöriga linjen Bjuv—Hyllinge till Hyllinge gruva, voro i Billesholm stationerade ett lokomotiv, två lokförare och två eldare.

De många godstågen voro icke behövliga för godstrafiken, utan gingo för resande i förbindelse med tågen på huvudlinjen. Resandeantalet var emellertid ringa, år 1925 endast 26151 st., varför beslöts att om möjligt ordna denna persontrafik på billigare sätt. Som lokomotivet icke kunde undvaras för godståg och växling, men genom omläggning av persontrafiken väl en förare kunde borttagas, måste den ersättande motorvagnen vara av så billigt slag som möjligt, för att det hela skulle gå ihop.

Räkning av de resande för varje tåg visade att en motorvagn med sittplatser för 25 personer vore fullt tillräcklig och även hölle en icke obetydlig reserv. En så liten motorvagn utfördes billigast som motorbuss och ansågs en vanlig fordbilmotor vara tillräcklig som drivkraft.



Bussen byggdes av Hässleholms Mekaniska Verkstad och ser utvändigt ut som en landsvägsbuss och invändigt som en vanlig tredjeklass kupé. Sittplatserna äro vanliga tredjeklasssoffor med gång i mitten och plats för två på varje soffa. Ingång till vagnen kan ske från båda sidorna genom förarerrummet. Uppvärmningen skedde från början medelst avloppsgaserna, som leddes genom svetsade kamrörslingor under sofforna, men då detta visade sig otillräckligt ha sedermera även rörslingor för kylvattnet inlagts i förening med rotationspump. Belysningen såväl in- som utvändigt sker från fordbilgenerator och d:o batteri. Underredet är av U-balkar och ligger c:a fyra dm. lägre än på en vanlig järnvägsvagn, varför långbalkarna vid ändarna måst uppböjas för att buffertplankorna skola komma i rätt höjd. Axlarna äro två, och den bakre är drivaxel. Denna drives av kardanen medelst konisk växel, som har två drev på bakaxeln förskjutbara längs axeln, och härigenom kan rörelse i båda riktningarna erhållas. Manövrering av dreven sker med spak på förarebordet. Motorns växellåda med pedaler är bibehållen oförändrad, och alltså finnas tre växlar för gång framåt och en för back. Backning kan således ske antingen genom växellådan eller den koniska växeln på bakaxeln.

Den automatiska bromsen är en friktionsskivebroms förbunden med dödmansgrepp för föraren samt nödbromshandtag inne i vagnen. När bromsen slås till, avbrytes automatiskt tändningsströmmen till motorn. Även skruvbroms finnes. Största tillåtna hastigheten är 40 km. i timmen. För resgods och dylikt finnes en plattform anordnad på vardera sidan om motorhuvu samt en presenningstäckt hylla över bakre buffertplankan. Under denna finnes en låda för postbefordran.

Till bussen får icke kopplas någon släpvagn, och den saknar därför draginrättning. Vikten är 5280 kg. och adhesionsvikten 2000 kg. Bensintanken rymmer 50 liter.

Garage byggdes i Billesholm, och som bussen är körbar endast i en ände, inlades i Bjuv en enkel vändskiva.

Till busstrafikens början, september 1926, hade tre nya hållplatser anlagts vid vägkorsningar, så att nu finnas fyra sådana, och biljettpiserna sänkts. Tågantalet ökades till sju

tågpar pr dag. Hållplatserna ha enkla plattformar av grus med kant av plank mot spåret samt en tvåvingad enkel semafor med lykta. Semaforerna manövreras av den påstigande. Till förare uppövades en konduktör, som förut medföljt tågen, samt ett par stationskarlar och bromsare. Varje förare medför ett skåp för person- och godsbiljetter för försäljning vid hållplatserna.

Redan från första dagen bussen var i trafik fördubblades resandantalet, och detta har sedermera hållit sig. Inkomsterna stego givetvis icke i samma proportion, ty dels var det nu billigare att resa och dels kunde även kortare sträckor än förut komma i fråga.

Genom denna oväntade ökning av resandantalet blev bussens kapacitet redan från början utnyttjad även vad den beräknade reserven beträffar, och när den 15 maj 1927 linjen Bjuv—Hyllinge öppnades för persontrafik fick bussen övertaga denna.

Bussens anskaffningskostnad jämte kostnad för komplettering med bagagehyllor m. m. var.. kr. 18625.—  
 Garage, vändskiva, hållplatser m. m. . . . . » 3200.—  
 Driftkostn. 1:a året (inkl. personal- o. repkostn.) » 7238.—  
 Minskning i driftkostn. för loket . . . . . » 6907.—  
 Genomslupet kilometertal 1:a året . . . . . km. 23154  
 Bränsleförbrukning pr 10 km. bensin . . . . . kg. 1.62

Den relativt stora bränsleförbrukningen beror på de många startningar, ibland inemot hundratalet pr dag, på grund av hållplatser, växling för vändning m. m.

Innan linjen Bjuv—Hyllinge kunde öppnas för persontrafik behövdes ännu en motorvagn, och en sådan anskaffades genom att Kalmar Verkstadsaktiebolag ombyggde en av järnvägens tvåaxliga tredjeklassvagnar till s. k. fordsonvagn.

Av vagnens 38 sittplatser gingo två förlorade vid ombyggnaden, och vagnens vikt ökades från 9,8 till 14,8 ton eller med 5000 kg. Båda plattformarna inbyggdes till förarehytter med ingång från båda sidor samt gaveldörr och fällbrygga för förbindelse med släpvagn.

Maskineriet består av två st. fordsonmotorer om 25 hkr. vardera med till varje motor hörande sammanbyggd växellåda

för fyra hastigheter och lamellkoppling samt växellåda för fram och back. Växellådorna äro anordnade för en största hastighet av 60 km. i timmen, vilken även blivit den för vagnen högsta tillåtna. Motorerna äro fjädrande upphängda på var sin sida av ett maskinramverk direkt lagrat på lagerboxarna, och härigenom förmärkes inne i vagnen ingenting av motorernas vibrationer. Motorerna driva medelst länkkedja var sin vagnsaxel, och äro förskjutbart fastsatta så att kedjorna kunna spännas. Genom att båda axlarna äro drivaxlar utnyttjas hela vikten som adhesionsvikt. Axlarna äro vanliga vagnsaxlar, som försetts med rullager. Axlarna äro fasta och avståndet dem emellan oförändrat 4580 mm. Motorerna kunna köras var för sig eller tillsammans, äro lätt åtkomliga från vagnsidorna samt försedda med ändskydd och uppfällbara sidoskydd. I sidoskydden ha ventilationsluckor måst upptagas. Till att börja med hade motorerna gemensam ljuddämpare, men sedan det visat sig att vagnen ensam kan sommartid köras med endast en motor, ha de nu var sin. Avloppsgaserna gå ut över taket. Startanordningen är s. k. självstart med två startkontakter vid vardera förarebordet. Startmotorerna äro av fordtyp och försedda med bendixapparater. Till startmotorerna höra tre ford-batterier vilka även användas för vagnens belysning. Den elektriska generatorn drives medelst kedja från ena motorn. Växellådorna ha var sin av varandra oberoende spak på förareplatserna. För urtrampning av kopplingarna finnes på varje förareplats en fotpedal förbunden med utjämningsanordning mellan kopplingarna. Vardera motorn har eget kylsystem med kylare på vagnstaket och kedjedriven rotationspump. Vintertid användes kylvattnet för uppvärmning, och ledningen är därför försedd med omställbara kranar, medelst vilka vattnet kan ledas antingen genom kamrör inne i vagnen eller direkt till kylaren. Bränsletankarna, som äro av fordsonstyp, ligga en vid vardera motorn utanför långbalkarna och tätt under vagnsgolvet, samt äro försedda med ledningar och omställningskranar för bensin och fotogen, manövrerbara från förareplatserna. Tankarna rymma vardera 75 liter fotogen och 5 liter bensin.

Bromssystemen äro två, ett automatiskt-mekaniskt och en



Driftsäkerheten har varit tillfredsställande och några nämnvärda missöden hava ej inträffat. Reservdelar till motorerna kunna erhållas snart sagt var som helst, och en hel ny motor kostar ej mer än c:a 770 kronor.

Som reserv för dessa båda vagnar är en fordsonvagn, liknande ovan beskrivna, under tillverkning. Denna bygges vid järnvägens egen verkstad med maskineriet från Kalmar Verkstadsaktiebolag.

Genom omläggningen från ångdrift till motordrift samt öppnandet av linjen Bjuv—Hyllinge för persontrafik med motorbuss har resandeantalet stigit från 26151 år 1925 till 58264 år 1927.

---

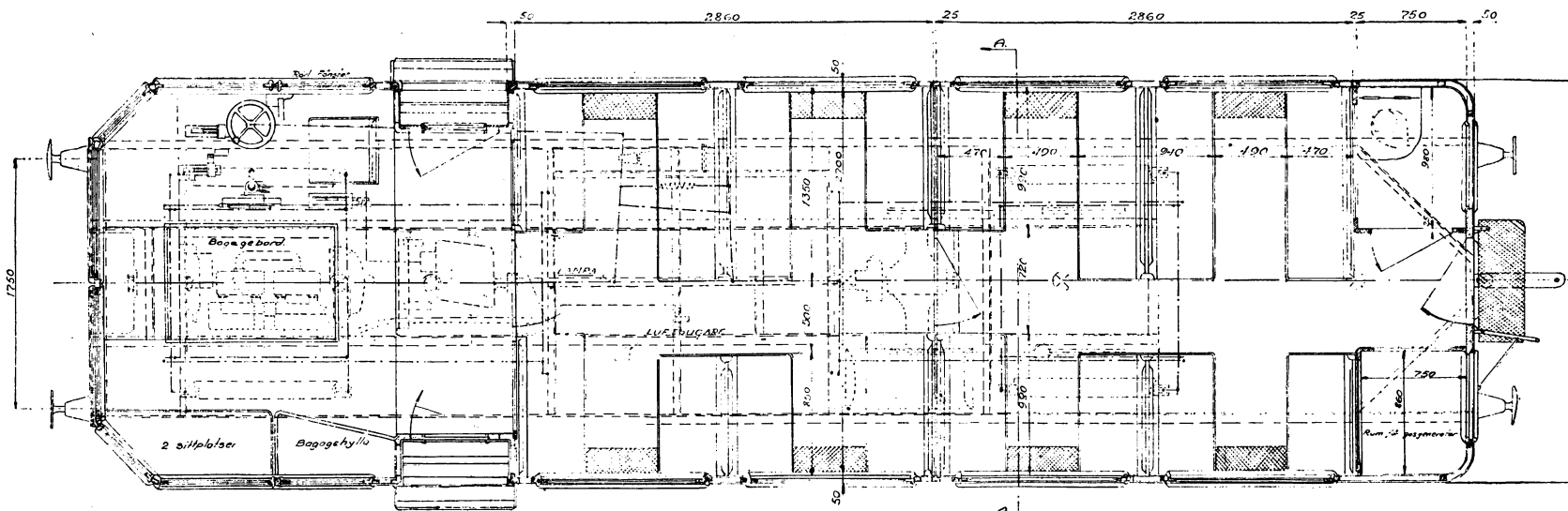
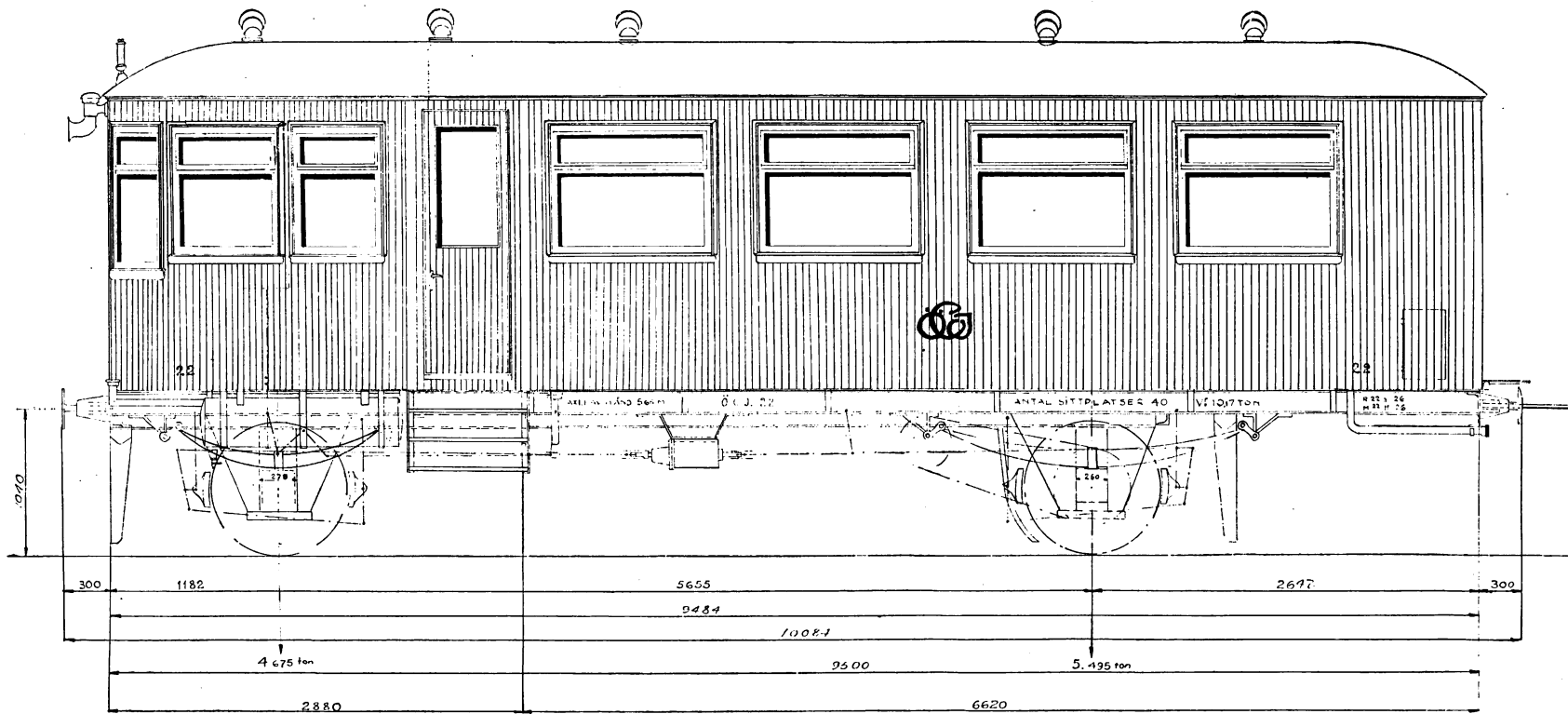
**Motorvagnsredogörelse från Östra Centralbanan.**

*(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928  
av trafikchefen E. Lindman.)*

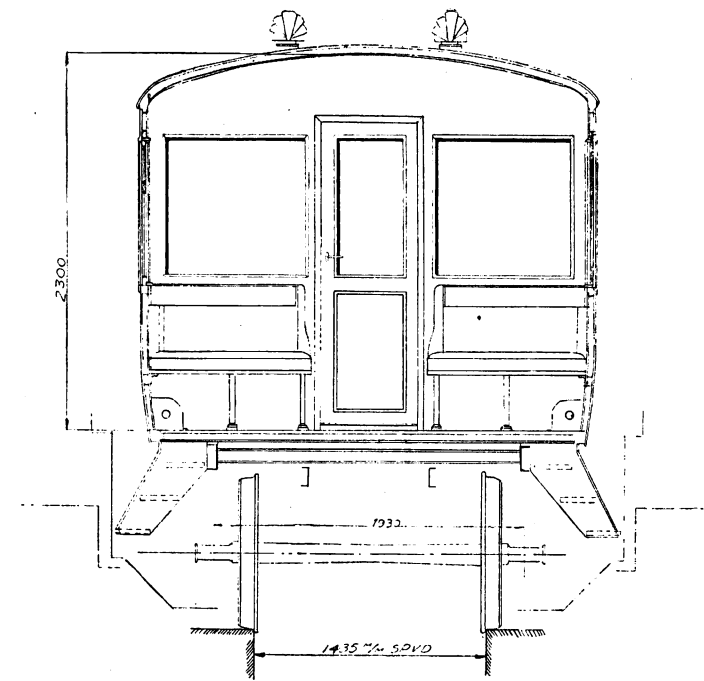
Östra Centralbanan började med bilvagnstrafik den 28 febr. 1923. Då insattes nämligen i trafik en f. d. landsvägsbuss, som provisoriskt omändrats för järnvägsdrift och inköptes genom Jean L. Roths Eftr., Stockholm, för 17,000 kr. Vagnen, som fick *n:r* 22, var försedd med en 4-cylindrig Fross-Büssing motor om 38 hkr och kunde taga 23 passagerare. Vi anskaffade den mera som experimentvagn, fullt medvetna om att den ej var av för järnvägen lämpligaste typ. Experimenten utföll emellertid så väl att Styrelsen inom kort beslöt att anskaffa flera bilvagnar.

I första hand ombyggde vi inom egen verkstad en järnvägen tillhörig lastbil av märket »Kissel» med c:a 36 hkr 4-cylindrig motor till järnvägsfordon (kostnad c:a 16,000 kr.) och för tillkoppling till densamma, som fick *n:r* 23, beställde vi hos Aktiebolaget Svenska Järnverksverkstäderna för c:a 10,000 kr. en släpvagn av särskilt lätt typ. Vid ombyggnad av lastbilen hade vi i flera avseenden nytta av de erfarenheter vi vunnit genom experimentvagnen och resultatet blev rätt tillfredsställande. Inom själva bilvagnen hava vi 23 sittplatser och i släpvagnen likaledes 23, jämte utrymme för handbagage. Dessa vagnar insattes i trafik den 2 januari 1924. Största olägenheten med dem är att vi endast hava tillstånd till 40 km. hastighet för ensamgående bilvagn och 30 km. hastighet för bilvagn med tillkopplad släpvagn.

Vidare beställde vi under år 1923 genom Jean L. Roths Eftr., Stockholm, två större bilvagnar på vardera 55 hkr. med 4-cylindrig motor av Büssings fabrikat och 38 sittplatser. Vagnarna levererades från Görlitz i april 1924. I vissa avseenden fyllde vagnarna icke svenska säkerhetsbestämmelser varför vi, innan de kunde sättas i trafik, måste inom egen verkstad komplettera dem. Mot en olämplig konstruktion för kraftöverfö-



ÖSTRA CENTRALBANAN.  
BILVAGN NR. 22.  
Skala 1: 20.



- Väger kompl. 10170 kg. (framaxeln 4675 kg., bakaxeln 5495 kg.)  
 Fast axel å bakre hjulpar.  
 Länkaxel å främre hjulpar.  
 Elektr. signalbelysning.  
 Elektr. vagnbelysning.  
 Värmeledning: avgasning från motor.  
 Antal sittplatser 40 inkl. förarens.
- Tryckluft- o. handbroms verkande å alla hjulen.  
 (Nödbroms (tryckluftbroms) i passagerareavd.  
 Handtagen komb. med kortslutningsledningar.
- Fotbroms verkande å kardanaxeln med bromsblock.  
 Död-mans-broms: tryckluftsbroms komb. med kortslutnings-  
 ledning till motorn.
- Motorn: »fross bussing» (cyl.-diam. 115, slag 155, mv. 1000-1200).  
 Motorn drives med benzin o. tråkolsgas.  
 Största tillåtna hastighet: 60 km. pr timme.

ringen från motorn till drivaxeln reserverade vi oss vid vagnar-nes emottagande och avtalade, att nya delar skulle i dessa hän-seenden kostnadsfritt lämnas oss. Dessa vagnar, *n:r* 24 och *n:r* 25, stå oss efter kompletterings- och ändringskostnaders utfö-rande i c:a 42,300 kr. pr st. Vagn *n:r* 24 sattes i trafik den 31 maj och *n:r* 25 den 10 juni 1924. Även beträffande dessa vagnars inredning hava vi gjort en del ändringar, så att numera finnes i dem två kupéavdelningar med inalles 45 st. sittplatser jämte utrymmen för handbagage. Tillåten hastighet är 60 km/tim.

Vår bilvagnstrafik har vunnit trafikanternas stora tillfreds-ställelse och efter allt att döma varit en god motvikt i vår kon-kurrens med landsvägstrafiken.

Det dröjde ej så länge innan det visade sig att vår första vagn — *n:r* 22 — hade för små utrymmen för att kunna till-godose trafikbehovet. Då motorn emellertid var god och visat sig förhållandevis kraftig beslöts att vagnen skulle ombyggas, så att inom den skulle kunna rymmas 40 passagerare. För ändamålet uppgjorde vi ritningar till en helt ny konstruktionstyp, avseende dels att så mycket som möjligt skilja maskinella delar från vagnskorgen, dels att i förhållande till utrymmet få en särskilt lätt vagn. Sedan vi från Kungl. Väg- och Vattenbyggnads-styrelsen fått godkännande för ritningarne igångsattes ombyg-gandet, därvid allt som rörde själva chassiset utfördes å vår egen verkstad, men karosseriet byggdes av Aktiebolaget Svenska Järnvägsverkstäderna. Vagnen går tyst och behagligt och re-sultatet i sin helhet har blivit mycket tillfredsställande, tack vare ett intresserat och förtjänstfullt arbete, som härå nedlagts av vår Verkmästare C. Hansson. Vid anställda prov har det visat sig att denna vagn med blott 38 hkr. motor och för 40 passagerare, dock utan större svårighet kan medtaga en släp-vagn om c:a 5 tons vikt uppför stigning 16 0/00 på c:a 3 km. längd. Ombyggnadskostnaderna gingo till c:a 23,500 kr. Vagnens utseende m. m. efter ombyggnaden framgår närmare av närslutna ritning.

Uppgifter av intresse för våra bilvagnar i dessas nuvaran-de skick har jag sammanställt sålunda:



Vagn n:r	Egen vikt ton	Antal sitt- plat- ser	M o t o r n s		Bräns- le- åt- gång kg/km	Driv- hjul diam. m/m	Hjul- bas m.	Längd över buff. m.	Adhe- sions- vikt max. ton	Ben- sin- tan- kens rymd liter	Nyt- tig golv- yta kvm.
			kraft hkr.	varv ant.							
22	10,17	40	38	1,000	0,23	940	5,65	10,084	7,415	105	18,5
23	5,14	23	36,75	1,200	0,19	900	4,77	7,690	4,700	135	8,75
24	15,25	45	55	900	0,21	1,150	5,75	10,850	9,675	125	20,5
25	15,50	45	55	900	0,23	1,150	5,75	10,850	9,675	125	20,5
släpv.	4,8	23	—	—	—	—	3,20	6,350	—	—	9,90

Samtliga vagnar, liksom släpvagnen, uppvärmas genom avloppsgaserna från motorn. De äro dessutom försedda med ett ångelement, så att när vagnarna under kall årstid stå i garage, kunna de uppvärmas genom ånga från lok i intilliggande stall. All belysning är elektrisk från generator, kopplad vid motorn.

För framförandet i tåg betjänas varje bilvagn av *en* man i lönegrupp II. Han är sålunda samtidigt såväl förare som konduktör. När vagn n:r 23 har släpvagn tillkopplad, tjänstgör *en* man likaledes för hela sättet. Vagnarna äro vidare så anordnade att två kunna hopkopplas med bakgavlarne mot varandra och passage anordnas från den ena till den andra.

Föraren har under vagnens gång sin plats bredvid motorn, varigenom den fördelen vinnes att minsta oregelbundenhet i motorns gång genast bör kunna observeras. Varje vagn köres sålunda blott från en och samma ända.

För bilvagnstrafikens ombesörjande har det emellertid ej varit tillfyllest med att endast anskaffa vagnar, utan på vissa stationer hava vi dessutom måst göra en del anläggningar.

Då ur brandförsäkringssynpunkt ej medges att bensin-drivna fordon uppställas i samma stall som ånglok hava vi måst anlägga särskilda bilvagnsgarage i Linköping och Kisa. Byggnaderna äro utförda av korrugerad plåt och hava kostat resp. c:a 3,600 kr. och 1,800 kr.

Då vagnarne, som ovan nämnts, ej kunna köras mer än från ena ändan, hava vi å två mellanstationer, Rimforsa och Brokind, måst bygga lätta vändskivor. Kostnaderna för dessa ha gått till c:a 2,000 kr. pr styck.

För bensinförråd och utlämning har blivit nödigt göra särskild anläggning i Linköping. Kostnaden blev c:a 1,350 kronor.

Allt som allt hava vi sålunda på vår bilvagnstrafik nedlagt c:a 162,000 kronor, varav c:a 151,000 kronor på rullande materiel och c:a 11,000 kronor på andra anläggningar.

I våra kalkyler över resultatet av denna trafik beräkna vi 5 ½ % ränta på alla anskaffningskostnader, 5 % årlig avskrivning å fasta anläggningar och att maskinella utrustningen i vagnarne skall avskrivas på 5 år, vagnarne i övrigt på 20 år. För år 1927 hava vi ännu ej någon statistik klar, men för åren 1925 och 1926, då mycket noggranna anteckningar fördes i alla avseenden, hava vi gjort följande sammanställningar beträffande:

*Direkta enhetskostnader i öre pr tågakilometer.*

	År 1925		År 1926	
Personal .....	8,73		8,46	
Bränsle .....	8,70		9,35	
Smörjmedel .....	0,90		1,21	
Underhåll .....	<u>3,82</u>	22,15	<u>4,12</u>	23,14
Räntor .....		4,29		4,86
Avskrivningar .....		9,24		10,55
Summa öre		35,68		38,55

Vi hava även sökt beräkna, med vilka belopp i öre pr tågakilometer, som bilvagnstrafiken skäligen bör bidraga till allmänna driftkostnader, samt ränta och avskrivningar på bana och byggnader och hava därvid fått fram följande siffror:

*Bidrag till allmänna driftkostnader i öre pr tåtkilometer.*

	1925		1926	
<b>fasta:</b> administrativa avdelningen	1,16		1,09	
banavdelningen .....	7,26		6,82	
trafikavdelningen .....	1,14		1,09	
maskinavdelningen .....	0,31	9,87	0,35	9,35
<b>rörliga:</b> administrativa avdelningen	0,98		1,00	
banavdelningen .....	2,64		2,07	
trafikavdelningen .....	5,08		5,33	
allm. verkstads omkostn. ...	0,19	8,89	0,27	8,67
Summa		18,76		18,02
Andel i räntor och avskrivningar å bana och byggnader .....		6,86		7,01
Summa öre		25,62		25,03

Till belysande av bilvagnstrafikens utveckling och omfattning vid Östra Centralbanan lämnas följande siffror rörande antalet utgjorda tåtkilometer:

	Med bilvagn	Med ångtåg	Summa	% bilv.:tåg
År 1922 .....	—	326,776	326,776	—
» 1923 .....	55,136	335,855	390,991	14
» 1924 .....	141,274	353,165	494,439	28,5
» 1925 .....	163,640	328,384	492,024	33
» 1926 .....	170,127	327,984	498,111	34
» 1927 .....	175,140	333,724	508,864	34,5

**Motorvagnsredogörelse från Gävle—Dala järnväg.**

*(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928  
av maskindirektören F. Nordström.)*

Anmodad lämna en kort redogörelse för den ångvagn, som kommit till användning vid Gävle—Dala järnväg, får jag anföra följande.

Leverantör av vagnen är The Sentinel Waggon Works, Shrewsbury. Själva vagnen är dock byggd av den välkända firman The Cammel-Laird Co., Sheffield.

Ångpanna och maskineri vila på en tvåaxlig truck, personvagnen i ena änden på en tvåaxlig boggie, i den andra på en pivå på maskintrucken. Maskineri och personvagn kunna härigenom vid reparation relativt lätt skiljas från varandra.

Vagnen väger med fulla förråd 20.1 ton fördelande sig med 12.7 ton på maskintruckens axlar och 7.4 ton på boggiens. Vagnen är 18 meter lång över bufferterna, vilka äro kortare än de normala. Axelavståndet är 14.7 meter och hjuldiametern 760 mm.

Passagerareavdelningen har sittplatser för 52 personer, dessutom finnas ståplatser för ungefär samma antal, dels i förstugan i vagnens ände, dels i mittgången. Över denna är såsom i spårvagnar vanligt stroppar anbringade för de stående att hålla sig i.

Förutom förstugan har vagnen blott en enda avdelning. Instigningen sker antingen genom sidodörrar på förstugan eller ock genom sidodörrar å motsatt ände av vagnen. Dessa senare dörrar ha vi dock av klimatiska skäl stängt. En av dem är dessutom numera förbyggd med en mindre toalett, sedan framställning i denna riktning gjorts av trafikanter.

Sofforna äro uppställda i vagnens tvärriktning lämnande en gång öppen i vagnens mitt. Ryggstöden äro omställbara så att de resande kunna sitta vända i körriktningen.

Vagnens inre är synnerligen tilltalande och man märker

granneligen att det är en i branschen väl inarbetad verkstad, som utfört arbetet.

Boggien under personvagnen är liksom vagnen i sin helhet mycket lätt byggd. Den hade ursprungligen enkelt fjädersystem, men detta har sedan på ett ganska fyndigt sätt ändrats till dubbelt.

Ångpanna och ångmaskineri äro av de typer, som användas för The Sentinels större last-automobiler.

Pannan består av en yttre stående cylinder med en diameter av 800 à 900 mm. och ungefär  $1\frac{1}{2}$  meters höjd och en inre del lika hög, men med 600 à 700 mm. diameter. Denna del är pressad på sådant sätt att i densamma de raka snett nedifrån och uppåt riktade tuberna kunnat fastvalsas. Tuberna äro till antalet 30 av  $1\frac{1}{2}$ " diameter och dels c:a 800 dels c:a 600 mm långa. Rostytan är 0.47 m<sup>2</sup>. Trycket 21 kg. pr cm<sup>2</sup>. Pannan är försedd med överhettare. Bränsle påfylls genom ett schakt i pannans övre gavel. Pannans inre cylinder med tubsatsen kan relativt lätt uttagas för invändig besiktning av pannan.

Ångmaskinen, normalt utvecklande 75 hkr., har två dubbelverkande cylindrar med 171 mm. diameter och 228 mm. slag. Regleringen sker med ventiler styrda av tvenne kamaxlar. Genom förskjutning av dessa axlar ändras cylinderyllningen. Maskinen är monterad liggande. Vevpartiet är väl inkapslat med vevarna gående i olja. Genom en särskild anordning är vevhuset väl skyddat för läckånga och vatten.

Från vevaxeln överföres kraften medelst kedja till en mellanaxel och från denna medelst tvenne kedjor till truck-axlarna. Utväxlingsförhållandet är 0.64.

Vagnen kan köras från ena eller andra änden.

Den är försedd såväl med skruvbroms som med ej automatisk vakuumbroms verkande förmedelst särskilda bromstrummor å alla fyra axlarna.

Uppvärmningen sker med ånga, belysningen är elektrisk med ström från en liten till ångmaskinen kopplad generator.

Vagnen måste efter mottagandet i vissa avseenden ändras och kompletteras för att passa våra förhållanden, särskilt gällande detta värmeisoleringen av själva vagnen.

Beträffande linien å vilken vagnen framgår må meddelas att största förekommande stigningen är 17:1000.

Sträckan Falun—Björbo, 70 km. med 14 uppehåll om sammanlagt 9 min. tillryggalägges på 2 tim. 20 min. Sträckan Falun—Sågmyra, 26 km. med 6 uppehåll å sammanlagt 9 min. tillryggalägges på 1 tim.

Vagnen har sedan den togs i bruk i oktober 1924 till slutet av år 1927 framgått 48,396 km. Under förra året genomlöpte den 14,240 km. Bränsleförbrukningen var under samma år i genomsnitt pr km. 2,29 kg. stenkol motsvarande en kostnad av 4,58 öre; oljetillgången var 26,7 gram pr km. motsvarande en kostnad av 1,28 öre. Reparationskostnaden gick till 17,46 öre pr km.

Pannan har icke berett oss några svårigheter. Den är isärtagen och besiktigad invändigt en gång, någon skada eller felaktighet kunde därvid icke iakttagas. Jag vill i detta sammanhang påpeka att vi vid alla vattenstationer ha gott matarvatten.

Själva ångmaskineriet har ej heller givit anledning till några anmärkningar. Tätningen mellan vevaxeln och axellagren är svår att få tillfredsställande resulterande i en större oljeförbrukning än vad annars vore nödigt. Kraftöverföringen med kedjor ger åtskilligt övrigt att önska. Vi använda tvenne uppsättningar kedjor och byta en gång i månaden. Den andra uppsättningen rengöres och smörjes under vilotiden. Kedjorna sträcka sig med tiden rätt avsevärt och passa sedan ej bra mot kedjehjulen, särskilt är detta fallet med kedjorna mellan mellanaxeln och hjulaxlarna. Fem kedjor ha hittills utbytts. Därav 3 nu i dagarna. Två gånger ha kedjor brustit under vagnens gång dock utan att orsaka något avbrott i driften, då de båda övriga kedjorna hållit.

Mot maskineriets inmontering i vagnen måste anmärkas att det skett på ett klumpigt sätt. Maskineriet har härigenom blivit mera svåråtkomligt än vad som varit nödvändigt. Sedan några av de större engelska järnvägarna börjat intressera sig för denna vagnstyp, ha en hel del förbättringar på nyare vagnar vidtagits. Man har bland annat övergått från liggande till stående maskineri, varigenom detsamma blivit bättre åtkomligt.

För närvarande utsläppas vagnar där kedjorna utbyts mot kuggväxlar. Enligt uppgift skall London and North Eastern Railway, som förut äger 24 kedjedrivna vagnar, ha beställt 20 kugghjulsdrivna.

Försök med s. k. motorvagnståg påbörjades vid G. D. J. i juni 1924 då å linien Falun—Björbo godstrafiken alldeles skiljdes från persontrafiken och de förutvarande tvenne blandade tågen ersattes med ett vissa dagar gående godstågspår och ett dagligt motorvagnstågpar. Detta tåg bestod av ett B. J. tillhörigt s. k. en-mans-lok och en två-axlig 3:klass personvagn. Å tåget tjänstgjorde lokförare och eldare, men ingen konduktör. Ett liknande tågpar anordnades samtidigt å linien Falun—Sågmyra, varjämte tvenne tågpar insattes å linien Falun—Hosjö. I juni 1926 anordnades ytterligare ett sådant tågpar å linien Falun—Björbo. De använda vagnarna ha 54 sittplatser samt ett litet utrymme för bagage. När ångvagnen tagits i bruk insattes den i denna trafik och alternerade med en-mans-loken.

En 90 hkr Dieselelektrisk motorvagn inköptes och togs i bruk juli 1925 och användes till en början i lokaltåg mellan Gävle och Storvik. Det visade sig dock snart att den ej väl lämpade sig för denna ytterst starkt varierande trafik.

Denna vagn och ångvagnen sattes därför i alternerande trafik mellan Falun och Björbo och Falun och Sågmyra (Lokaltrafiken Falun—Hosjö släpptes, då det på denna 5 km. långa, förut strängt upptagna sträcka, visade sig omöjligt att konkurrera med bussarna på den med järnvägen parallellt gående landsvägen.)

Ena dagen gick sålunda den ena vagnen en dubbeltur Falun—Björbo—Falun eller 280 km., den andra en enkeltur Falun—Sågmyra—Falun eller 52 km., följande dag tvärtom. Genom de förbättrade kommunikationerna Falun—Björbo visade trafiken en så kraftig ökning att vagnarna snart visade sig ej förslå lördagar och söndagar. Då det ej ansågs fördelaktigt att ibland köra med vagnarna, ibland med lok togos vagnarna i slutet av förra året ur denna trafik och ersattes med en-mans-lok.

Vår erfarenhet från försökstiden av dessa tre beträffande utrymmet ungefär likvärdiga agregat är i huvuddrag följande: Bränslekostnaden är minst för Dieselvagnen, något högre för ångvagnen och högst för loken; oljeförbrukningen är minst å Dieselvagnen, därefter följa loken och högst å ångvagnen; personalkostnaden är lägst för Dieselvagnen, för ångvagnen och loken är den högre och lika för båda. Beträffande skötseln i stallet äro loken billigast, därefter följa ångvagnen och högst Dieselvagnen. De större reparationerna syntes komma att ställa sig på samma sätt. I avseende å tillförlitlighet komma loken först, så ångvagnen och därefter Dieselvagnen. Loken och ångvagnen kunna skötas av vem som helst av lokpersonalen, så icke Dieselvagnen. För här ifrågavarande trafik kunna loken användas 7 dagar i veckan men vagnarna endast 5.

Summera vi fördelar och nackdelar blir, under givna förhållanden, resultatet att loken böra föredragas.

Beträffande ångvagnen skulle jag vilja tillägga, att den på grund av sitt lätta byggnadssätt bäst lämpar sig för korta resor, därvid kunna också ståplatserna komma till användning, vilket ju icke är fallet vid längre resor.

---



### Motorvagnsredogörelse från Västergötland—Göteborgs järnvägar.

(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928 av maskiningeniören E. Richards).

Vid Västergötland—Göteborgs Järnvägar användes f. n. 4 st. motorvagnar av tvenne typer.

Den först anskaffade vagnen, som insattes i trafik i maj 1924, är tillverkad vid Kalmar Verkstadsaktiebolag såsom länkaxelvagn. Den väger 12 ton och har 14 m<sup>2</sup> golvyta med 30 sittplatser. Vagnen är försedd med 6-cylindrig N. A. G. motor, som lämnar 75 hkr. vid 950 varv pr min. Direkt kopplad till motorn finnes en kompressor, som lämnar tryckluft för manövrering och broms. Växellådan med 4 växlar är tillverkad vid A. E. G. i Berlin. Kugghjulen äro i ständigt ingrepp och vardera växeln försedd med särskild friktionskoppling jämte tillhörande manövercylinder med hävstång. Dessa regleras medelst tryckluft. Från växellådan överföres kraften genom kardanaxel och konisk växel till ena vagnaxeln.

Av de övriga 3 st. vagnarne, vilka togos i bruk år 1925, äro 2 st. tillverkade vid Deutsche Werke i Kiel. Den tredje är en järnvägens Co-vagn, som vid Hässleholms Verkstäder ombyggts och försetts med maskineri lika med de båda förut nämnda. Dessa vagnar väga vardera 24 ton. De båda nybyggda hava 33 m<sup>2</sup> golvyta med 65 sittplatser, den ombyggda har 31,4 m<sup>2</sup> golvyta med 52 sittplatser och ett mindre resgodsrum. De äro försedda med en 6-cylindrig Mercedesmotor givande 160 hkr. vid 1000 varv pr min. Växellådan har 4 växlar med skjutbara kugghjul, vilka manövreras med ratthjul genom kedjor och stänger. Från växellådan överföres kraften genom tvenne kardanaxlar och koniska växlar till de båda inre vagnaxlarna.

Samtliga vagnarna hava tryckluftbroms, system Knorr, enkammarbroms.

Den mindre vagnen användes å linjen Trollhättan—Nossebro i 4 tåg pr dag, vissa dagar 6 å 8 tåg, sammanlagt omkring 60,000 tågkm. pr år varav nära hälften med släpvagn, i allmänhet blott en, men torgdagar och helgdagar två. Längre stigningar förekomma ej. Linjen är 33 km. lång med 10 hållplatser utom ändstationerna. Körtiden är 1 tim. för tåg utan släpvagn samt 1 tim. 10 min. för övriga tåg. Dessa körtider kunna något förkortas om ej mer än en släpvagn erfordras. Denna motorvagn har visat sig särdeles lämplig för denna trafik.

De större vagnarna användas å linjen Göteborg—Skara—Timmersdala samt i lokaltåg Göteborg—Sjövik. På linjen Skara—Timmersdala finnes en 3 km. lång stigning 16 0/00 och på linjen Göteborg—Sjövik en 1 km. lång stigning 16 0/00 samt en 3 km. lång stigning 10 0/00. Körtiden å linjen Nossebro—Timmersdala, 77 km. med 22 hållplatser, är 2 tim. 10 min., å linjen Skara—Göteborg, 129 km. med 36 hållplatser, 3 tim. 40 min. Släpvagn medföres i allmänhet endast i några lokaltåg å linjen Göteborg—Sjövik, vissa dagar och tåg dock två stycken.

Släpvagnarna utgöras av lätta C-vagnar, vilka försetts med rullager och väga 8 ton samt hava 38 sittplatser.

Motorvagnarna drivas med bensin eller lättbentyl. Det senare har visat sig bättre, enär motorn blir kraftigare och förbrukningen något mindre. Sedan numera bensinskatten restitueras, synes driften med bensin dock bliva något billigare.

Försök har under några månader gjorts med en blandning av 40 % fotogén och 60 % bensin med tillsats av Targol. Denna blandning visade sig nära jämngod med bensin. Motorn blev dock något svagare och förbrukningen blev obetydligt högre än med endast bensin. På grund av det höga priset å Targol medförde emellertid användningen av denna blandning ingen ekonomisk fördel.

Bensinförbrukningen utgör för den mindre vagnen 252 kg. pr 1000 motorvagnkm. och 315 kg. pr 1000 tågkm., för de större vagnarna 525 kg. pr 1000 tågkm.

Driftkostnaderna utgjorde under de båda senaste åren i kronor pr 1000 tågkm.:

För den mindre typen: personal 90: —, bränsle och övrig materiel 115.—, underhåll 70: —, tillsammans 275: — kronor.

För den större typen: personal 105: —, bränsle och övrig materiel 220: —, underhåll 275: —, tillsammans 600: — kronor.

Personalkostnaden avser endast maskinavdelningens personal.

Å de större vagnarna har samtidigt med underhållet utförts en del förbättringar, varför underhållskostnaden för dessa vagnar framdeles torde nedgå så mycket, att driftkostnaderna pr 1000 tågkm. ej överstiga 500 å 550 kronor.

Motorvagnarna framföras alltid med endast en man, utom när släpvagn med resande tillkopplas, då konduktör medföljer, huvudsakligen för biljettkontrollen.

Vid här gjorda jämförelser mellan driftkostnaderna för motorvagnar och tåg med enmansbesättning å lokomotivet och med samma antal sittplatser i tåget har visat sig att med de större motorvagnarna blir bränslekostnaden för dessa ungefär densamma eller något mindre. Underhållskostnaden å motorvagnen blir något mindre. Vid användning av motorvagn inbesparas således dels kostnaden för en man i tåget och dels kostnaden för påeldning och spolning av loket. Möjligen blir även kostnaden för putsning av motorvagnen något mindre än för putsning av ångtåget jämte lokomotivet. I sådana tåg där den mindre motorvagnen är tillräcklig blir besparingen väsentligt större.

Den mindre vagnen har visat sig synnerligen driftsäker och lättskött. Den intages för revision 2 gånger årligen omkring 10 dagar varje gång. Övrig erforderlig tillsyn utföres å tider mellan tågen och åtgår härför omkring 20 tim. pr mån.

En dylik vagn är för annan järnväg utförd något längre och rymmer då 38 sittplatser.

De större vagnarna av här använd typ hava ej visat sig fullt så driftsäkra; men efter vidtagna förbättringar, någorlunda tillfredsställande. Som önskemål kvarstår dock att för ett måttligt pris kunna erhålla en fullgod vagn av denna storlek.

Försök har även gjorts med hydraulisk växel. För detta ändamål har en järnvägens Co-vagn försetts med 170 hkr. ben-

sinmotor och hydraulisk växel enl. system »Nydqvist». Denna ombyggnad har givetvis ej kunnat utföras lika rationellt som en nykonstruerad vagn, varför den ombyggda vagnen blivit något tyngre än en sådan. Vagnen användes förra året under några månader i lokaltåg å linjen Göteborg—Sjövik.

Den hydrauliska växeln fungerade i allmänhet utan anmärkning medan motorn vållade en del svårigheter. Då dessa till stor del syntes vara beroende på dålig kylning har denna numera förbättrats och vagnen åter insatts i trafik.

Bränsleförbrukningen var i början tämligen hög, men har genom utbyte av förgasare nedbringats avsevärt och torde att döma av gjorda erfarenheter troligen kunna nedbringas till samma som för de övriga vagnarna av denna storlek.

På grund av den elastiska kraftöverföringen och den behagliga gången är denna vagn särskilt efterfrågad av de resande. Vi hoppas därför att de erfarenheter, som göras under provtiden skola giva anledning till sådana förbättringar, att vagnen blir fullt lämplig och pålitlig.

---

### Motorvagnsredogörelse från Uppsala—Gävle järnväg.

(Utarbetad för extra mötet den 31 mars 1928 genom maskiningeniören H. Larsens försorg.)

För att tillgodose behovet av bättre lokalförbindelser för en del närmast banans ändpunkter, Uppsala och Gävle, belägna industriplatser och större orter samt för att kunna möta den vid denna tidpunkt begynnande konkurrensen från omnibusslinjer kontrakterade järnvägen i slutet av år 1924 med A.-B. Hässleholms Verkstäder om leverans av 2 st. bensindrivna motorboggievagnar, s. k. D. W.-motorvagnar, med maskinaggregat av Deutsche Werkes i Kiel tillverkning. Ånglokomotiv av äldre typ, fyrkopplade tenderlokomotiv, funnos visserligen till förfogande för lokaltrafiken, men på grund av de stora fordringarna på hastigheten för dessa lokaltåg, grundhastighet c:a 55 km. och största hastighet 65 å 70 km., samt de tätt belägna hållplatserna kunde dessa lokomotiv icke komma i fråga annat än för reserv. Driftkostnaderna beräknades vidare komma att bliva avsevärt lägre för motortåg än för ångtåg.

Vagnarna levererades på eftersommaren år 1925, varefter de omedelbart sattes i trafik, vilken i början dock var av mera försöksmässig art. 3 st. förare hade dessförinnan utbildats vid S. R. J., vilken järnväg använde sig av motorvagnar av Deutsche Werkes tidigare typ.

#### Vagnarna.

Vagnarnas huvuddimensioner äro följande:

Längd över buffertar .....	19,96 m.
Boggieavstånd .....	13,60 »
Axelavstånd å boggierna .....	2,40 »
Antal sittplatser .....	94 st.

Sittplatsantalet har sedermera genom anordnandet av ett bagagerum minskats till 88 st.

Vikt .....	31,74 ton
Vikt pr sittplats .....	334 kg.
Golvyta .....	52,80 kvm.
Vikt pr kvm. golvyta .....	601 kg.
Vikt i tjänst, fullbesatt .....	c:a 39 ton

Korgen är utförd av järn som fribärande konstruktion och utvändigt beklädd med plåt samt indelad i två kupéer, två inbyggda förareplatser, ett W. C. samt ett mindre bagagerum, vilket efter leveransen utförts av järnvägen.

Axlarna äro rullageraxlar med 100 m/m tappar och S. K. F. rullagerboxar.

Vagnarna äro vidare utrustade med tryckluftsbroms, system Knorr, elektrisk belysning, system Bosch, samt uppvärmas av motorernas kylvatten.

Maskineriet utgöres av en sexcylindrig bensinmotor om 150 hkr. kopplad till en växellåda med 4 hastigheter såväl fram som back, från vilken kraftöverföringen sker medelst kardanaxlar till den inre axeln å varje boggie. Cylindrarna äro 150 m/m i diam., slaglängden 180 m/m. Maskineriet är lagrat i en särskild maskinram, upphängd i boggiernas vridningcentra. Den elektriska anläggningen omfattar startmotor, två belysningsgeneratorer och magnetapparat samtliga av Bosch fabrikat samt två ackumulatorbatterier. Kylningen ombesörjes av 3 å vagnstaket förlagda kylare genom vilka kylvattnet pumpas av en i motorn inbyggd cirkulationspump. Å vagnstaket äro vidare bensintankarna, två st. om vardera 160 l. rymd förlagda.

### *Trafiken.*

De sträckor, å vilka de båda vagnarna skulle ombesörja lokaltrafiken, voro den 53 km. långa linjen Gävle—Tierp, i fortsättningen benämnd norra linjen, samt den 61 km. långa linjen Tierp—Uppsala, södra linjen. Vid den norra linjen ligga sommarnöjesorten Furuvik, de stora industrisamhällena Harnäs och Skutskär, vidare Älvkarleö samt Orrskog med anknytning till Söderfors och Untra, vid den södra bl. a. Örbyhus med anknytning till Dannemora samt Gamla Uppsala. För att

vinna erfarenhet om vagnarnas driftsäkerhet m. m., insattes de till en början endast å norra linjen.

Rätt snart visade det sig emellertid att driftsäkerheten icke var tillfredsställande. Ventilbrott i motorerna, åtföljda av skador å kannor och cylindrar, inträffade rätt ofta och sedan vagnarna varit i trafik någon tid förekommo även ett flertal missöden med växellådorna.

Genom samarbete mellan järnvägen och leverantören undanröjdes emellertid steg för steg svårigheterna. Under loppet av första halvåret levererades nya motorer, varefter ventilbrotten upphörde, samt nya, avsevärt förstärkta växellådor, vilka alltsedan dess fungerat oklanderligt. Sedan leverantören utfört ovannämnda arbeten jämte ytterligare en del av järnvägen önskade förbättringar hava vagnarna till såväl järnvägens som trafikanternas tillfredsställelse ombesörjt ovannämnda lokaltrafik. I början av år 1927 upptogs motortrafiken även på södra linjen.

För att tillgodose behovet av lämpliga släpvagnar ombyggdes under åren 1926—1927 två st. äldre, tvåaxliga länkaxelvagnar. Perrongerna inbyggdes, varjämte vagnarna försågos med rullageraxlar, enkammar-tryckluftbroms av system Knorr samt varmvattenvärmeledning med utvändig, under vagnen förlagd panna enl. Värmebolagets i Göteborg system. Dessa vagnar hava kommit till stor användning sommartid samt vid helger, lördagar och söndagar. F. n. äro två st. tvåaxliga resgodsvagnar under omändring på liknande sätt att användas huvudsakligen för mjöktransport.

Antalet av vagnarna tillryggalagda trafik kilometer uppgick år 1926 till 83,589 samt år 1927 till 179,290. Antalet släpvagnskilometer utgjorde år 1927 15,873. Enligt nu gällande tidtabell tillryggalägga vagnarna sabbatsdagar 544 km., lördagar och sabbatsaftnar 766 km. samt övriga dagar 728 km. Genomsnittliga kilometertalet utgör för en helgfri vecka pr dag 707 km. eller pr vagn och dag 353,5 km. Största antalet km., vilket uppgår till 442, tillryggalägger den vagn, vilken lördagar trafikerar norra linjen.

Personalen å vagnarna består av en motorförare och en biljettförsäljare.

#### *Underhåll och tillsyn.*

Under den första tiden tillryggalade vagnarna mellan revisionerna av maskinaggregaten c:a 50,000 km. Sedermera hava dock revisionsperioderna utsträckts till 70 å 80,000 km. utan att några svårare förslitningar kunnat iakttagas. Huru många km. vagnarna skola kunna tillåtas gå mellan revisionerna för att underhållet skall ställa sig mest ekonomiskt kommer att bliva en erfarenhetsak och därom är ännu för tidigt att yttra sig.

För att vid revisioner icke behöva sätta in ångtåg i större utsträckning eller anskaffa ytterligare en vagn för reserv inköptes under föregående år ett komplett reservmaskinaggregat d. v. s. boggier, maskinram och maskineri. Ångtåg behöva nu endast anlitas vid de tillfällen aggregatombyste äger rum, vilket tager c:a 2 dagar i anspråk.

Daglig tillsyn ombesörjes av förarna under de längre av uppehållen mellan turerna. Då vagnarna nattetid f. n. äro förlagda till Tierp trafikera de varannan dag södra och varannan dag norra linjen, varigenom ofta tillfälle gives att i Gävle avhjälpa eventuellt förekommande smärre bristfälligheter.

#### *Driftkostnader.*

Driftkostnaderna under åren 1926 och 1927 framgå av nedanstående tabell.

Samtliga kostnader äro angivna i kr. pr 1000 tågkm.



Kostnad för	1926		1927		medeltal	
	Kr.	%	Kr.	%	Kr.	%
Bensin (bränsle) .....	249:38	39,93	171:—	30,74	197:05	34,05
Smörjoljor, div. putsningsmater. div. mater. ....	21:62	3,46	14:35	2,58	16:71	2,89
Personal .....	116:66	18,68	130:38	23,42	125:95	21,77
Underhåll .....	61:79	9,89	141:90	25,49	116:02	20,05
Summa direkta driftkostn. ....	449:45	71,96	457:63	82,23	455:73	78,76
Räntor och amorteringar .....	175:14	28,04	99:06	17,77	123:71	21,24
Summa kostnader	624:59	100,00	556:69	100,00	579:44	100,00

*Bränslekostnaden* företer för år 1927 en avsevärd minskning i jämförelse med år 1926. Under år 1926 inköptes bensinen fatvis. I början av år 1927 kunde emellertid två bensintankanläggningar, en i Gävle, den andra i Uppsala, om vardera 20.000 liters rymd tagas i bruk. Härigenom möjliggjordes bensininköp i större skala och till billigare pris. Bensinpriset föll vidare under år 1927 och under senare hälften av detta år åtnjöts dessutom av 1927 års riksdag beviljad skatte-restitution om 5,5 öre pr liter. Av tabellen framgår, att bensinkostnaden är den största utgiftsposten, varför bensinprisets fluktuationer måste komma att få stor inverkan på driftkostnaderna.

Bensinförbrukningen uppgick år 1927 till i medeltal 534,4 gram pr tågkm., 503,0 gram pr vagnkm. (släpvagnarna inräknade) samt till 129,6 gram pr vagnaxelkm. (släpvagnarna inräknade). Den sistnämnda siffran fluktuerade från 146,1 gram i januari till 121,7 gram i juni.

*Underhållskostnaderna* stego under år 1927 till 141:90 kr. eller 14,19 öre pr tågkm. från 61:79 kr. eller 6,18 öre pr km. år 1926. År 1926 voro ju vagnarna dels nya och dels utnyttjades de icke heller i full utsträckning, vilket kilometertalen 83,589 för år 1926 mot 179,290 för år 1927 utvisa. Därest underhållskostnaderna i fortsättningen icke komma att överskrida 1927 års belopp, torde dessa kunna anses vara normala i betraktande av vagnarnas ansträngande tjänstgöring. För ett

ånglokomotiv med samma tjänstgöring torde man få beräkna c:a 25 öre pr km.

*Räntekostnaderna* äro beräknade till 5,5 % av i vagnarna nedlagt kapital, amorteringarna till 4 % för maskinaggregaten (boggier, maskinram och maskineri) samt till 2,5 % för vagnskorgarna. På grund av det mindre kilometertalet år 1926 hava dessa kostnader för detta år blivit onormalt höga.

Med ovanstående procentsatser för räntor och amorteringar hava de sammanlagda driftkostnaderna uppgått till för år 1926 624: 59 kr. samt för år 1927 till 556: 69 kr. pr 1000 tågkm.

Personalens tjänstgöringstid uppgick under år 1927 till 9534 timmar. Den sammanlagda kostnaden för trafiken räknat pr tjänstgöringstimme uppgick till kr. 10: 47.

#### *Driftresultatet.*

På grund av dels svårigheten att fastställa storleken av från ångtåg överflyttad trafik och dels bristande kännedom rörande av motortrafiken orsakade merkostnader på banunderhållet m. m., vilket inverkar på nettoresultatet, kan något bestämt omdöme rörande detta resultat icke avgivas. Däremot kan med säkerhet antagas att, därest icke denna lokaltrafik med relativt täta turer upprätthållits, konkurrensen från uppstående automobilomnibusslinjer skulle hava medfört, att en avsevärd del av de tidigare med persontågen befordrade resandena anlitat sig av dessa automobilomnibusslinjer.