



ELLOKSTILLVERKNINGEN
VID NOHAB

EN HISTORISK ÅTERBLICK

av

Överingenjör BENGT SJÖLIN

ELLOKSTILLVERKNINGEN VID NOHAB

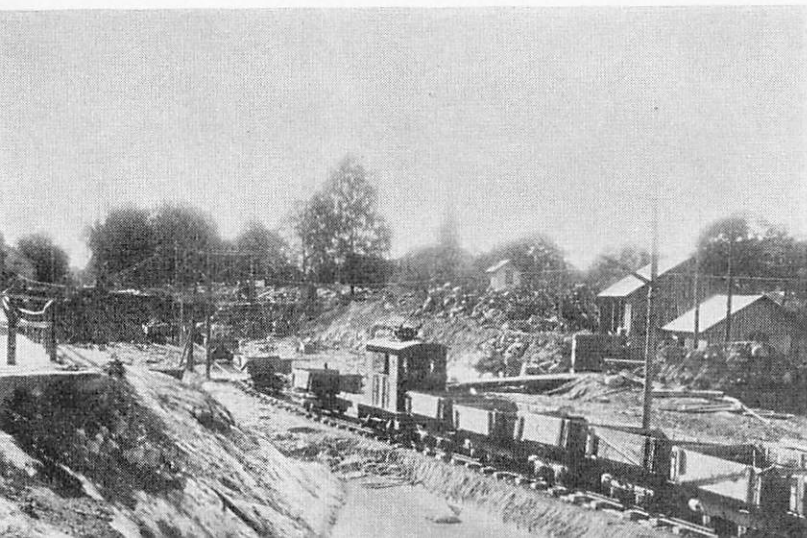
En historisk återblick av överingenjör BENGT SJÖLIN

Den första antydning i Sverige till elektrisk järnvägsdrift förekom år 1885 vid en av Tekniska Samfundet i Göteborg anordnad utställning. Som primus motor kan angivas ingenjörskonstellationen A. J. Atterberg och Davy Robertson, vilka på sin tid voro mycket verksamma på det elektrotekniska området i Göteborg. År 1890 tillkom Sveriges första elektriska järnväg vid Boxholms järnbruk i Östergötland. Spårvidden var den vanliga smalspåriga, 891 mm. Anläggningen projekterades och utfördes av Asea. Eljärnvägen nr 2 var också bruksbana, nämligen för Wermbohls Trämassfabrik. Även denna järnväg var smalspårig. Loket var på 5 hk. Strömmen erhöles från en generator, som drevs av en vattenturbin. Landets första eljärnväg för persontrafik öppnades i maj 1895, då linjen Stockholm—Djursholm togs i bruk.

Nydqvist & Holm tillverkade sitt första ellok år 1897. Det följdes år 1904 av ett andra lok av samma typ som det första och liksom detta avsett för Wargöns Aktiebolag för dess järnväg mellan bruket och Rånnums station (numera Vargön) på U. V. H. J. Motorerna i dessa lok voro utländska. Det förstnämnda loket är numera slopat, men det andra går alltjämt efter 50 år i trafik inom bruksområdet.

Ett tredje ellok tillverkade Nohab för Trollhätte Kanal- och Vattenverk, avsett för den järnväg, som anlades i samband med kraftstationens uppförande, för transport av grus och sand från grustaget vid Håjum till kraftverksbygget. Det konstruerades i anslutning till de förut till Vargön levererade loken. Loket var ett kontaktledningslok för likström. Den elektriska utrust-

"Kanalverket", ett av de första el-loken av Nohabs tillverkning, levererat till Trollhätte Kanalverk. På bilden är loket i arbete vid byggandet av den nya kanalleden, som öppnades 1916. Loket såldes till Skoghallsverken 1915 och är fortfarande i drift där.



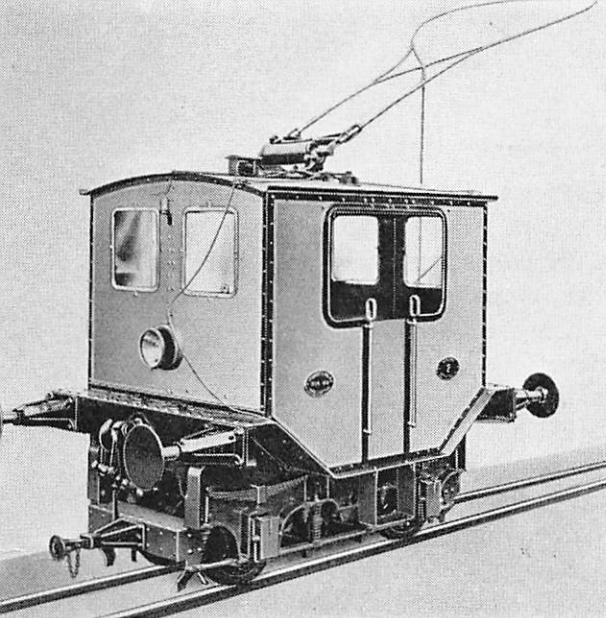
ningen var från Asea. Den var den enklast tänkbara och bestod egentligen endast av strömvtagare, kontroller och motorer. Motorerna voro 2 st. och hade en sammanlagd effekt av 40 hk. Loket var 4-hjuligt med enkelaxeldrift. Loket levererades 1907. Järnvägen gick från grusgropen å den väg som ännu finnes kvar efter den nedlagda järnvägen utmed gamla landsvägen till Håjum. Ungefär vid nuvarande glassfabriken gick den in i den skog som förut fanns där nu "diplomatstadens" villor ligga, korsade Nohabs järnväg i nuvarande Drottninggatan, följde denna och Torggatan över dåvarande svängbron. Kanalverkets lok tillhör numera Uddeholms Aktiebolag.

Ifrågavarande tre lok blev Nohabs elloksbidrag intill det stora elektrifieringsarbetet påbörjades i Sverige, ungefär 25 år sedan Nohabs första ellok levererats.

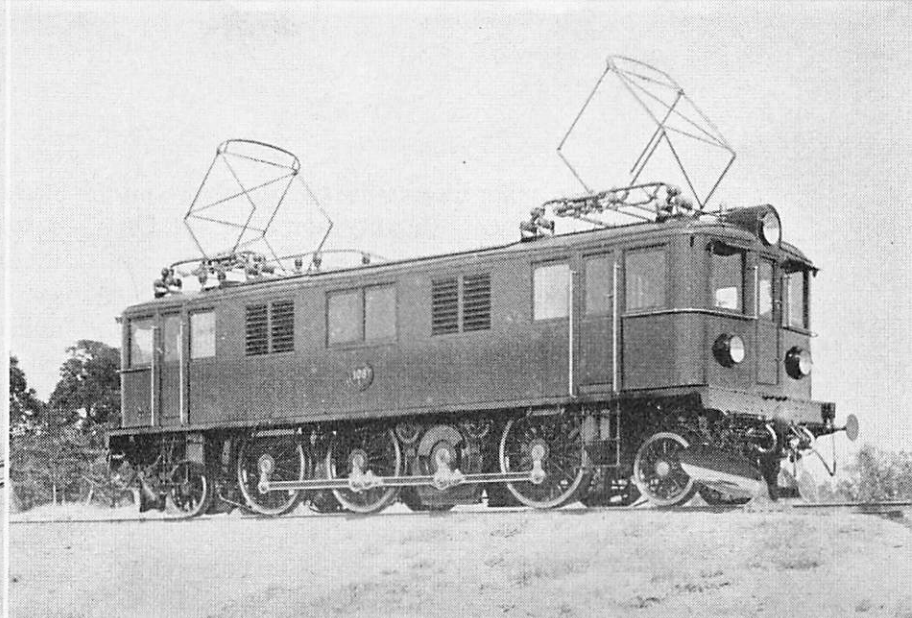
Först ett lustrum in på det nya seklet tog man i Sverige på allvar itu med frågan om elektrifiering av järnvägarna.

Försöken med elektrisk järnvägsdrift blevo synnerligen omfattande. De pågingo under åren 1905—1907 på Värtabanan och linjen Stockholm—Järva under överinseende av byrådirektör Robert Dahlander. Såsom närmaste ledare av försöken tjänstgjorde dåvarande elektroingenjören, sedermera byråchefen i Kungl. Järnvägsstyrelsen, Ivan Öfverholm. I den officiella berättelsen om försöken heter det om honom att han "vid detta uppdrags fullgörande nedlagt synnerligen stor förtjänst", ett hedersomnämmande som han under flera decennier därefter på mångahanda sätt befast. Han var pionjären, nyskaparen och verkställaren, den obestriddigt sakkunnige, som med utomordentlig skicklighet och strålände framgång sedermera också genomförde det svenska statsbanenätets elektrifiering.

För provdriften användes två olika elektriska lok, det ena tvåaxligt, lok nr 1. Det andra treaxligt, lok nr 2. Det förstnämnda hade levererats av Westinghouse Electric & Manufacturing Co., Pittsburg, PA, U. S. A. Det var s. k. huvlokomotiv. Vardera av lokets axlar drevs av en tasslagerupphängd 150 hk motor. Hjuldiam. 1.040 mm och hjulbas 2.540 mm. Lokets vikt 24,1 ton,



Vargöloket, Nobabs andra ellok.



D-loket, i ursprungligt utseende. Nohabfoto.

därunder elutrustning 8.850 kg. Det treaxliga loket levererades av Siemens-Schuckert Werke, Berlin. Detta lok hade förarhytten i den ena ändan. Var och en av de tre axlarna var försedd med tasslagerupphängd 110 hk motor. Hjuldiam. 1.100 mm och den totala hjulbasen 4.000 mm. Lokets vikt 35 ton, därunder elutrustning ca 12.600 kg. Kontaktledningsspänningen var från 6.000 till 20.000 volt och periodtalet 15 till 25. Av Asea byggdes under försökstiden ett ellok med 450 hk motorstyrka, typ Z, med vilket också försök utfördes. Vikt 52,2 ton, max. dragkraft 6.000 kg., max. hastighet 75 km/tim. Försökslinjens längd var endast 13,5 km. Ångkraftverket i Tomtebodas, som tillkom för försöken, hade en kapacitet av 540 hk.

Sedan försöken slutförts, gällde det omsätta de goda erfarenheterna i praktisk järnvägsdrift. Efter övervägande av olika alternativ stannade man slutligen för att först elektrifiera riksgrensbanan.

Den 23 juli 1910 uppgjordes kontrakt med Asea och Siemens-Schuckert Werke i Berlin, som gemensamt åtagit sig att utföra anläggningen och leverera 15 ellok: 2 snälltågslok och 13 godstågslok. Nohab hade redan 1908 påbörjat projekteringen av ifrågakvarande lok, men lyckades ej göra sig gällande i konkurrensen, utan beställningen gick till Falun.

De båda loktyperna äro särskilt intressanta därför att man då ännu ej vågade sig på kugghjulsväxling mellan motorer och drivhjul, utan motorkraften måste överföras från motorerna genom vevstakar till en blindaxel och därifrån medelst koppelstänger, på sätt som senare alltid användes å koppelstångslok, till drivhjulen. Motorerna måste därför göras för relativt litet varv-

tal, varför de blevo mycket stora och måste förläggas i korgen. Rotordiametern blev omkring 2 meter. De båda snälltågsloken äro av typen 2-B-2 och kallades littra Pa. Godstågsloken, littra Oab, äro dubbellok av typen 1-C+C-1. Den 19 januari 1915 igångsattes den elektriska driften å bandelen Kiruna—Riksgården. Den 12 mars 1920 på linjen Kiruna—Gällivare och den 21 juni 1922 till Svartön (Luleå).

Det är klart, att det skulle vara av stor betydelse för trafiken om även Ofotenbanan blev elektrifierad, då malmtransporten mellan Riksgården och Narvik i hög grad skulle underlättas. Genom samverkan mellan svenska och norska statsbanorna genomfördes denna elektrifiering, så att driften kunde upptagas i juli 1923. För de lok, som Norges Statsbanor skulle anskaffa, inlämnade även Nohab förslag i samarbete med den schweiziska firman Oerlikon. Även denna gång utan framgång. Vid ett senare tillfälle förekom också samarbete med Luth & Rosén.

För fullständighetens skull bör omnämnas, att Järnvägsstyrelsen år 1919 från Tyskland "för vinnande av tillgång till där samlad erfarenhet" inköpte 2 st. B-B lokomotiv typ Oc med en effekt av 1.000 hk, vikt 68 ton, max. dragkraft 16.000 kg och max. hastighet 60 km/tim. Därefter beställdes från Falun och Asea 10 godstågslok litt. Od, med hjulställningen 0-D-0 samt 2 st. snälltågslok litt. Pb, dubbellok med hjulställningen 2-B+B-2. Litt. Od med en effekt av 1.130 hk, vikt 69 ton, max. dragkraft 19.000 kg och max. hastighet 60 km/tim. Litt. Pb med en effekt av 2.260 hk, vikt 123 ton, max. dragkraft 16.500 kg och max. hastighet 100 km/tim.

För Malmbanan beställdes sedermera 11 st.

lok litt. Oe, vilka levererades av Motala i samarbete med Siemens och AEG samt 10 st. litt. Of, levererade av Falun och Asea. Dessa lok äro dubbellok med hjulställningen 1-C+C-1. Effekt 2.800 hk, vikt 127,8 ton, max. dragkraft 30.000 kg, max. hastighet 60 km/tim.

Samtliga typer Oc, Od, Pb och Oef äro kugg-hjulsutväxlade koppelstångslok med ett skenstryck å drivhjulen av ca 17 ton per axel.

Eldriften å Riksgränsbanan betraktades väl av de ansvariga närmast som praktisk försöksdrift. Anmärkningsvärt är, att sex olika huvudtyper av lok anskaffades med ett par varianter, så att inalles inte mindre än åtta olika loktyper ingingo i Riksgränsbanans lokpark, som omfattade inalles 54 lok när elektrifieringen var genomförd. Även häri kan språras vissa trevande försök, som dock helt säkert lämnade många nyttiga erfarenheter, som kunde tillgodogöras vid den fortsatta elektrifieringen av statsbanenätet. Jämt ett år sedan hela Riksgränsbanan elektrifierats erhöi Järnvägsstyrelsen den 15 juni 1923 efter riksdagens hörande av Kungl. Maj:t i uppdrag att utföra elektrifieringen av linjen Stockholm—Göteborg.

Därmed fingo elektrifieringsarbetena helt andra proportioner än tidigare. För linjen Stockholm—Göteborg erfordrades t. ex. redan från början ett 50-tal linjelok och några växellok.

Det skulle vara ellok för snälltågs-, persontågs-, lokaltågs-, godstågs- och växlingstjänst. Efter ingående utredningar visade det sig, att en enda loktyp borde kunna uppfylla alla de framställda kraven. Då emellertid linjeloken ej gärna kunde enmansbetjänas vid växlingstjänst, erfordrades en särskild loktyp för detta ändamål. De loktyper, som med hänsyn till dylika överväganden fastställdes, voro 1-C-1 lok, litt. D och 0-C-0 lok, litt. U.

De tidigare anskaffade loken hade tillverkats i samarbete mellan svenska och utländska firmor. När nu elektrifieringen på allvar skulle igångsättas, var det ur många synpunkter helt naturligt ett nationellt intresse, att loktillverkningen kunde anförtros åt svenska tillverkare.

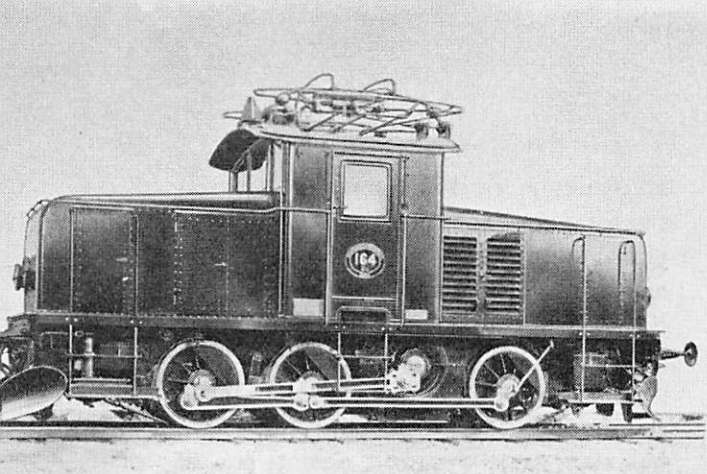
Det gällde emellertid en jätteuppgift enligt svenska förhållanden och inte någon av lokfirmorna hade tillräckligt stor kapacitet för att ensam kunna klara erforderliga leveranser. Det var också utav betydande intresse om all tillgänglig sakkunskap kunde samordnas för att elektrifieringsuppgiften skulle kunna lösas på ett ur teknisk och ekonomisk synpunkt fullt tillfreds-

ställande sätt. Den naturliga lösningen blev därför, att de tre lokfirmorna sammanslöto sig för att gemensamt lösa sin del av uppgiften, liksom den elektriska industrien konsoliderades under Aseas ledning för att få all sakkunskap tillgänglig.

Firmorna ingav gemensamt anbud å loken och hade också glädjen att emottaga beställningen i konkurrens med flera utländska anbudsgivare. Därmed började på allvar svensk konstruktion och tillverkning av elektriska lok i samarbete med Asea dels hos Nohab i Trollhättan, dels hos AB Motala Verkstad och dels hos AB Svenska Järnvägsverkstäderna i Falun.

Konstruktionen av de båda loktyperna D och U liksom alla senare av S. J. och E. J. beställda växelströmslok, utom några med spårvagnsupphängda motorer, ha sedan gjorts gemensamt av de tre lokfirmorna i intimt samarbete med Asea och Kungl. Järnvägsstyrelsen resp. enskilda järnvägar. Det kan väl också utan förhävelse tillåtas det omdömet, att detta samarbete varit till en obestridlig fördel för beställarna och helt säkert varit en viktig förutsättning för den framgång som elektrifieringen i Sverige blivit ur både teknisk och ekonomisk synpunkt. Beställningen fördelades mellan de tre lokfirmorna. Asea svarade för den elektriska utrustningen till samtliga lok. Montaget av loken utfördes hos resp. lokfirma i Trollhättan, Motala Verkstad eller Falun och har så alltjämt sedan dess varit fallet. Senast beställda 65 lok litt. Da monteras dock i Falun, under det att tillverkningen av delarna uppdelats på alla tre firmorna, som sålunda tillverka resp. delar för alla 65 loken.

Lok littra D utfördes till en början med träkorg. Se foto. Vid senare beställningar ha loken utförts med stålkorg och träkorgarna på äldre lok utbytas successivt mot stålkorgar. Vikten av lok littra D med stålkorg är ca 80 ton. Det har en adhesionsvikt av 51 ton. Till en början var effekten å dessa lok 1.660 hk men höjdes så småningom till 2.000 hk. Nu göres motorer för denna loktyp med 2.500 hk. Loktyperna användas både för snälltågs- och godstågstjänst, vilket är möjligt genom att kuggväxlarna för kraftöverföringen mellan drivmotorerna och drivhjulen utföras med olika utväxlingsförhållanden. Max. hastigheten med godstågsväxeln är 75 km/tim. För snälltågsloken var max. hastigheten först 90 km/tim. men har sedermera ökat till 100 km/tim. Ett lok har på prov utförts för 120 km.

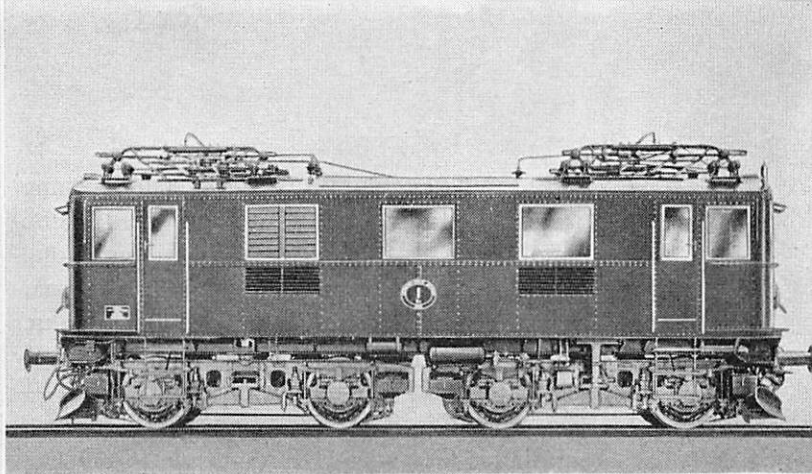


Statens Järnvägars lok litt. Ub.

Lok litt. U förekomma i två varianter. De tre första loken utfördes nämligen med förarhytt i ena ändan av loket under det att övriga lok utfördes med förarhytten på mitten och då betecknats med litt. Ub. Denna loktyp har endast en motor. Denna är identisk med den motortyp, som användes å litt. D, som dock har två motorer. Litt. Ub har en vikt av ca 47 ton. Max. dragkraft 16.000 kg och max. hastighet 45 km/tim. Se foto. Båda dessa lokomotivtyper, D och U, äro s. k. koppelstånglokomotiv. Detta innebär, att motorkraften, efter att i detta fall genom en kuggväxel ha överförts till en blindaxel försedd med vevar, överföres genom koppelstänger till drivhjulen.

Lok litt. D behöll under en lång följd av år sin suveräna ställning som den enda linjeloktypen. Den första lokbeställningen hos Nohab gjordes 1923 med leverans under åren 1925—1926. Till och med 1936 hade hos Nohab beställts 83 lok litt. D och 40 lok litt. U, vilka samtliga voro slutlevererade med 1938 års utgång. I början av 1930-talet hade emellertid ledande järnvägsfolk inom landet börjat taga intryck av nya signaler från den elektriska lokindustrien i Tyskland. Man hade där börjat införa enkelaxeldrivna lokomotiv, dvs. lok med en motor för varje drivaxel. När det i början av 1930-talet bestämdes, att Göteborg—Borås Järnväg skulle elektrifieras, beslutades, att loken skulle utföras enkelaxeldrivna med kraftöverföring enligt Secherons system.

Det var 1934 som G. B. J. beställde 9 st. Bo-Bo-lok hos Nohab. De levererades 1936. Loken ha en vikt av 68 ton och en motoreffekt av 1.600 hk. De utfördes dels som snälltågslok, dels som godstågslok genom användning av olika utväxlingsförhållanden å kraftöverföringens kuggväxlar. Max. dragkraften är resp. 13.000 kg och 16.000 kg samt max. hastigheten resp. 100 km/tim. och 67,5 km/tim. Motala Verkstad tillver-



GBJ-lok.

kade boggierna till loket. Dessa utfördes så, att lokramverket var upplagt på boggiernas centrumpannor, som vid den tiden var brukligt. Denna konstruktion är dock inte särdeles ändamålsenlig, då fordonets gång lätt blir orolig. Vad G. B. J.-loken beträffar, sökte man motverka en sådan tendens genom kraftigt verkande återställningspendlar. Se foto.

När dåvarande Bergslagens Järnvägar skulle elektrifieras, var frågan om koppelstångsdrift kontra enkelaxeldrift mycket aktuell. För att belysa frågan hade ett sammanträde i Göteborg under Tekniska Samfundets auspicer utlysts. Det blev en mycket livlig överläggning med deltagare bl. a. från B. J., S. J., Asea och lokfirmorna.

Resultatet blev, att B. J. år 1937 beställde fyra snälltågslok med koppelstångsdrift. Det blev S. J. lok litt. D något modifierat. B. J:s lok inrättades nämligen för en hastighet av 110 km/tim. Korgen gjordes också med övre gavelpartiet lutande. Loken försågos i likhet med järnvägens nyare ånglok med kofångare.

Det kanske kan ha sitt intresse att i detta sammanhang nämna, att koppelstängerna med hänsyn till den ökade hastigheten blevo utförda av speciellt material och gavs dessutom en speciell form för att utan viktökning få en lika stark konstruktion som å de vanliga D-loken. Samma princip hade också tillämpats på det S. J.-lok, som försöksvis utförts för 120 km hastighet. Det kan synas som en överloppsgärning, då påkänningen i varje fall ej blivit särskilt hög. Då detta förhållande under senare tid blivit föremål för en viss undran, kan det vara värt att här notera, att frågan beträffande S. J.-loken underställdes Kungl. Järnvägsstyrelsen, varefter dess särskilde expertis föreskrev den sedermera använda konstruktionen både vad material och form beträffar.

Samtidigt med D-loken beställdes också tre

godstågslök av typ Bo-Bo med spårvagnsupphängda motorer. Loken utfördes med aluminiumkorg för att kunna begränsa vikten. Totalvikten blev på så sätt 71 ton. Aluminiumkorgarna visade sig emellertid ur olika synpunkter mindre lämpliga. Efterföljande tretton lok av samma typ, som beställdes under tiden 1941—1943 för olika järnvägar tillhörande Trafikförvaltningen Göteborg-Dalarna-Gävle (G. D. G.), utfördes därför med stålorg. Därigenom ökades vikten till 73,2 ton och skentrycket per axel blev 18,3 ton, det största som någonsin tillåtits förekomma å ellok i Sverige.

Denna loktyp är utrustad med 4 st. motorer med en totaleffekt av 2.500 hk. Max. dragkraften är 20.000 kg och max. hastigheten 80 km/tim. Loktypen är säregen bl. a. också därför att det införts en elektrisk utjämningsanordning, system Åkerman, för att motverka den slirningstendens, som förefinnes hos enkelaxeldrivna lok. Systemets effekt blev något omstridd i fackmannakretsar och blev föremål för långa avhandlingar i *Teknisk Tidskrift*. Kvar står dock att den tekniska ledningen vid B. J. hade den bestämda uppfattningen, att systemet verkligen var till nytta.

Dalslands Järnväg beställde samtidigt som B. J. D-lok av den modifierade typen, vilka levererades från Motala Verkstad.

Koppelstångsloken hade sålunda i stort sett hävdats sig i konkurrensen med de enkelaxeldrivna loken ännu 1937, dvs. i 15 år sedan de första D-loken efter ingående studium av lokproblemet konstruerades. Attackerna mot koppelstångsloken från vissa håll upphörde dock inte, trots att B. J. för sin snälltågstjänst valt koppelstångslök. Kanske man rent av kan säga, att detta förhållande än mer framkallade kraftiga aktioner mot koppelstångsloken.

Man menade, att de voro omoderna och en för längesedan övergiven typ av alla järnvägar på kontinenten.

Statsbaneelektrifieringens primus motor, f. d. byråchefen Öfverholm, stod emellertid på sin tid emot alla stormar och hävdade, att D-lokstypen var idealisk, ett verkligt standardlok. Det kunde också visas, att ingen annan typ är så billig i underhåll. Men förkämparna för de nya idéerna gävo sig inte. När generaldirektör Dahlbeck 1938 tillträdde sitt ämbete efter GD Granholm, tillsattes en kommitté, bestående av ingenjörer tillhörande K. J. S. med Öfverholm som ordförande, med uppdrag att studera nya lokomotiv-

konstruktioner och inkomma med förslag till ny typ för S. J. (Inom parentes kan nämnas, att när elloken under år 1923 skulle konstrueras, sändes en studiedelegation med representanter för K. J. S., Asea och lokfirmorna till kontinenten för att studera ellokskonstruktioner.) Den typ, som ställdes mot den gamla typen med koppelstångsdrift, var ett enkelaxeldrivet lok med hålaxlar, dvs. som förut nämnts lok där varje drivaxel har sin särskilda motor, då koppelstångsloken däremot endast ha en eller två motorer. Den väsentliga skillnaden mellan koppelstångslök och lok för enkelaxeldrift är, att i förra fallet drivhjulen äro förbundna med varandra med koppelstänger, i senare fallet däremot inte. Argumenten för de olika konstruktionerna kunna angivas sålunda:

Koppelstångsdrift.

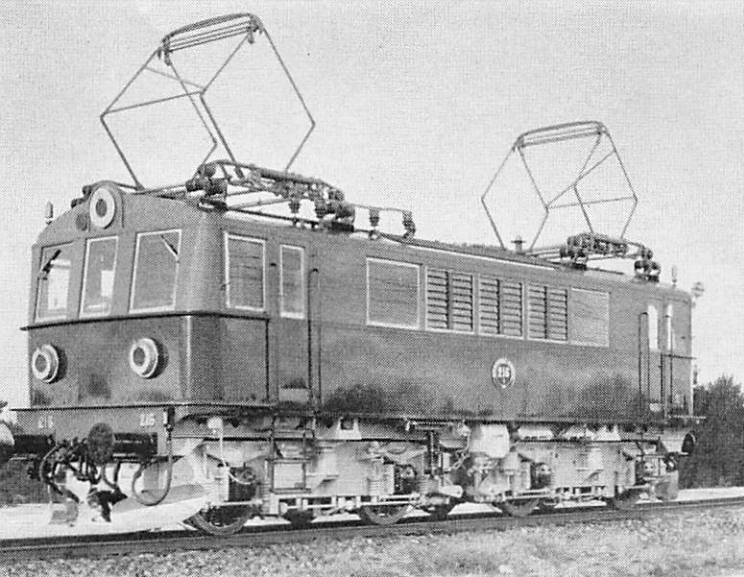
1. Koppelstångsloken kunna bättre utnyttja adhesionsvikten, varigenom ca 20 % större dragkraft erhålles i dessa lok än å enkelaxeldrivna med samma adhesionsvikt.
2. Det finns inga lok, som ha så låg underhållskostnad per km som de svenska koppelstångsloken.
3. Koppelstångslök äro betydligt billigare än lok med enkelaxeldrift.

Och motsidan enkelaxeldrift.

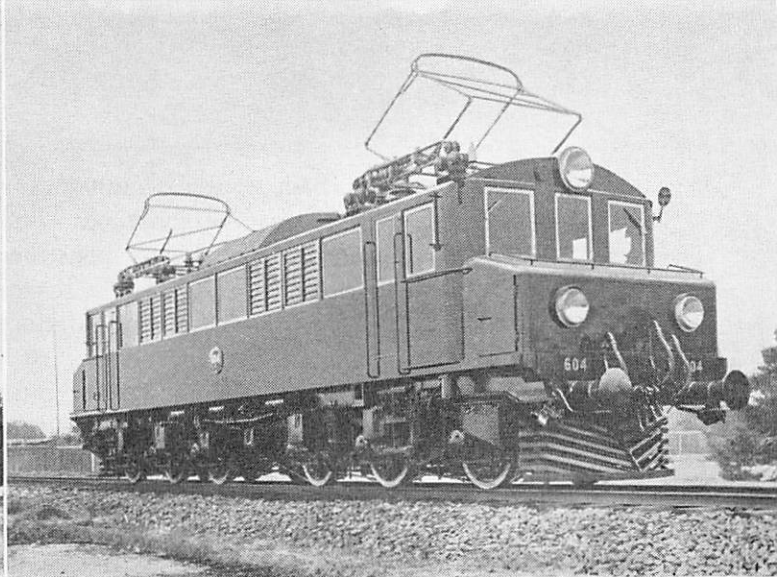
1. Det är onaturligt att överföra motorens roterande rörelse genom koppelstänger till en ny roterande rörelse.
2. Genom koppelstångskrafternas åverkan uppkommer betydande slitage, som föranleder höga underhållskostnader.
3. Slirningsrisken å enkelaxeldrivna lok är inte större än å koppelstångslök.

Den nämnda kommitténs arbete resulterade i att S. J. beslutade sig för att anskaffa en ny typ av snälltågslök med hjulställningen 1-Do-1, benämnd litt. F, som ersättning för förutvarande snälltågslök litt. D. Tre provlok beställdes 1939 med olika utförande, såväl beträffande den mekaniska som den elektriska delen. De tre lokverkstäderna gjorde vardera ett lokomotiv. Se foto.

Tyska Riksbanan hade tidigare 1-Do-1 lok. Dessa lok voro försedda med s. k. Kraussboggi, vilket innebär, att ledarhjulet är förbundet med närmaste drivhjul till en boggi, som kan vrida



Bergslagens Järnvägs lok litt. O.



Riksgränsbanans (SJ) lok litt. M. Nohabfoto.

sig omkring en tapp. Genom att ifrågavarande lok måste ha utvändiga lager blir boggikonstruktionen än mer komplicerad än i vanliga fall. Erfarenheter från Tyskland gävo också vid handen, att deras lok gick mycket dåligt i banan. D-loken ha en s. k. bisselboggi, som är betydligt enklare än Kraussboggin. Lokfirmorna voro redan från början av den bestämda uppfattningen, att bisselboggin var att föredraga. Båda typerna blevo emellertid utprovade. Att två av loken försågos med Kraussboggi och endast ett med bisselboggi ger belägg för att de största förhoppningarna från beställarens sida knötos vid Kraussboggin. Det visade sig emellertid så småningom, att bisselboggin var Kraussboggin betydligt överlägsen, såsom lokkonstruktörerna hade hävdad, och samtliga lok av litt. F, som därefter beställts, ha utförts med bisselboggi.

Ett annat konstruktionsproblem, som också dryftades rätt mycket på sin tid, var frågan om loken skulle utföras med 2- eller 3-punktsupphängning av fjädersystemet. Även i detta fall hade lokfirmorna en annan uppfattning än beställaren. Lokkonstruktörerna menade nämligen med rätta, att eftersom ett lok med 3-punktsupphängning är statistiskt obestämbar, kan man icke veta, vilka skentryck man får för de olika hjulparen. I detta fall var det så mycket mera olägligt, som skentrycket under inga förhållanden fick överskrida det maximala skentryck som fastställdes, nämligen 17,3 ton per axel. De lok av denna typ, som sedermera beställts, ha också utförts med 2-punktsupphängning.

Den lokomotivtyp, som framgick såsom en syntes av alla försök och erfarenheter som gjorts med försöksloken, måste betecknas som ett ganska förnämligt lokomotiv. Loket har, som redan nämnts, hjulställningen 1-Do-1, dvs. att

4 axlar äro drivaxlar, och att loket har ett ledarehjulpar fram och ett bak. Varje drivaxel är försedd med en motor på 875 hk. Loket har alltså en total effekt av 3.500 hk. Dess vikt är 102 ton, adhesionsvikten 69,2 ton. Dess maxihastighet är 135 km per timme, en hastighet, som dock tills vidare ej har kunnat utnyttjas, då på ingen av statsbanorna tillåtes en så hög hastighet, utan endast max. 120 km/tim. Vardera motorn är upplagd i ramverket; kraften från dem överföres genom kuggväxel till en hålaxel, som omger den egentliga hjulaxeln. Från denna hålaxel överföres kraften genom särskilda kraftöverföringsorgan med fjädrar till drivhjulens.

Lok litt. F skall kunna framföra ett tåg med 600 tons vagnvikt, motsvarande ett tågsätt med 15 st. stora boggivagnar med en hastighet av ca 120 km/tim. på rak horisontell bana. Loken levererades 1942. Det första provkördes från Motala Verkstad. Under färden intervjuade Radiotjänst ett par representanter för leverantörerna och K. J. S. Tåget ankom till Stockholm ett par minuter före kl. 19, och i eftermiddagsnyheterna återgavs intervjun, som vi kunde avlyssna på Grand Hotell i väntan på provkörningsmiddagen.

Under åren 1945—1946 levererade Nohab ytterligare 4 st. F-lok och 1949 3 st.

I mitten på 1930-talet började K. J. S. anskaffa en del Bo-Bo lok av en del olika typer, som betecknades med grundlitterat H. Den första typen, Ha, tillverkades av Asea med spårvagnsupphängda motorer. Sedan kommo lok litt. Hb, som utfördes av lokfirmorna, även med spårvagnsupphängda motorer. Nohab fick beställning på 7 st. dylika lok 1937, vilka levererades 1939. Loken ha en totaleffekt av 1.600 hk. Vikten av litt. Ha är 49,4 ton och av litt. Hb 51,2 ton.

Dragkraften för båda typerna 11.000 kg och max. hastigheten 70 resp. 80 km/tim.

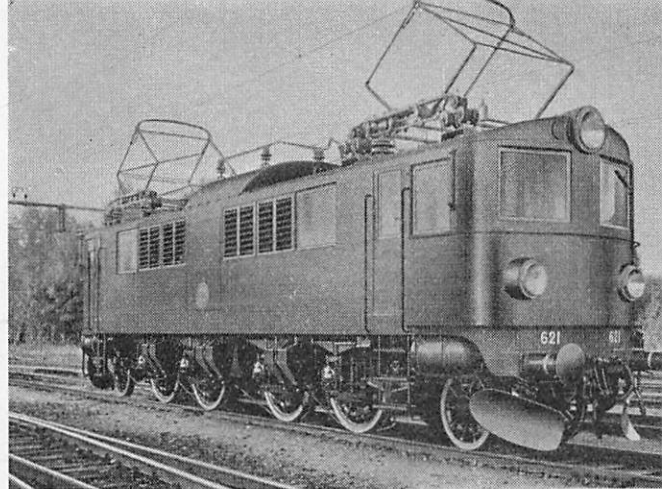
På båda dessa loktyper, som konstruerats av Asea, vilade lokets ramverk på boggiens centrumpannor. Detta är en konstruktion som vi på Nohab opponerat oss emot redan när det gällde G. B. J.-loken. Vi kunde då inte mot de bestämmande vinna gehör för vår uppfattning. Sedan man emellertid vunnit erfarenheter med Ha och Hb-loken, som inte voro särskilt uppmantrande när det gällde boggi konstruktionen, var det lättare att tillämpa de av oss hävdade konstruktionsprinciperna för de nya H-loken, som tillkommo efter Hb-loken. Boggierna till ifrågasvarande lok, Hc, Hd och Hg, utfördes nämligen så att ramverket vilar på sidostöd å boggierna och i centrum endast styres av centrumsappen. Denna anordning, som första gången tillämpades på B. J. Bo-Bo lok, ger loket en betydligt lugnare gång.

Såväl Hc- som Hg-loken ha spårvagnsupphängda motorer under det att Hd-loken ha hållaxelmotorer med kraftöverföring system Secheron. Lok litt. Hc ha en total motoreffekt av 1.600 hk, en vikt av 59,8 ton, en max. dragkraft av 13.000 kg och en max. hastighet av 80 km/tim. Lok litt. Hd ha också en totaleffekt av 1.600 hk men en vikt av 62,2 ton, en max. dragkraft av 15.000 kg och en max. hastighet av 80 km/tim. Lok litt. Hg ha en total motoreffekt av 1.760 hk, en totalvikt av 63,6 ton, en max. dragkraft av 16.000 kg och en max. hastighet av 80 km/tim.

Samtliga lok litt. H äro s. k. huvlok med förarhytt på mitten av loket. Nohab har tillverkat samtliga dessa typer utom litt. Ha. Hb-, Hc- och Hd-lok ha endast levererats till S. J. Antalet lok är resp. 7, 6 och 4. Hg-lok ha levererats till S. J., B. J. och S. D. J., inalles 27 st. under åren 1944—1945 och 1948.

Särskilt värt att nämna betr. dessa Bo-Bo-lok kan vara, att loken försetts med tryckutjämningsanordningar så anordnade, att när skentrycken minska, på grund av dragkraftens inverkan, skall en viss återställning av skentrycken inträda.

År 1942 beställde K. J. S. hos Nohab 4 st. lok litt. M, som levererades 1944. Det är godstågslök med 3-axliga boggi typ Co-Co, alltså lok med enkelaxeldrift, dvs. varje axel har en motor. Denna loktyp projekterades ursprungligen (år 1940) för Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösunds Järnvägar, vilkas elektrifiering dock den gången blev uppskjuten. Motorerna äro



S. J:s snälltågslök, lok litt. F. Nohabfoto.

upplagda i boggiramverken. Motorkraften överföres genom kuggväxel till en hållaxel, som omger den egentliga hjulaxeln. Från denna hållaxel överföres kraften genom särskilda kraftöverföringsorgan med fjädrar till drivhjulens system Secheron. Då varje motor har en effekt av 600 hk, är lokets totaleffekt alltså 3.600 hk. Loket är konstruerat för en max. hastighet av 80 km, men det är möjligt att köra 85 à 90. Dess vikt är 102 ton och max. dragkraften 30.000 kg. Loktypen är främst avsedd att användas i godståg och tunga persontåg för Norrlandstrafiken.

Lok litt. M skola på Riksgränsbanan kunna framföra ett tåg med malmvagnar om 2.000 tons vikt med samma tidtabell som de äldre dubbelloken litt. Oef. Lok litt. M ha tillverkats av alla tre lokfirmorna.

Sedan lok litt. M blivit utprovat ha vissa önskemål om modifieringar framkommit, och dessa ha genomförts för en beställning, som slutlevererades år 1954. Boggierna ha konstruerats av Nohab. Övrigt konstruktionsarbete har utförts av Motala och Falun. Loken ha tillverkats i Falun.

Följande mera betydande förändringar ha genomförts: Hjuldiametern har ökats från 1.100 till 1.300 mm. Boggiernas hjulbas har ändrats från 2.200 + 2.000 till 2.100 + 2.100 mm. Den totala hjulbasen är 11.800 mm i stället för 12.000 mm. Lokets totalvikt är ca 105 ton. Den totala motoreffekten är 4.500 hk, fördelad på 6 motorer. Motorerna ha fått en modifierad konstruktion. De äro fastskruvade i boggiramverken. Max. dragkraften är 33.000 kg och max. hastigheten 105 km/tim.

Även denna modifierade M-loktyp, som betecknas med litt. Ma, har hållaxelanordning men med kraftöverföringsorgan, system Pennsylvania. Det karakteristiska för detta system är, att de i kraftöverföringsorganen i allmänhet använda stålfjädrarna utbyts mot gummikuddar.

Som framgår av det anförda, har Kungl. Järnvägsstyrelsen, sedan frågan om enkelaxeldrivna lok aktualiserades, beställt en hel del olika typer med enkelaxeldrift. Behovet av loktyper har ändå ej blivit fyllt. Det har närmast gällt att få fram ett lättviktslok av relativt stor kapacitet. En särskild utredning, 1948 års lokkommitté, bestående av S. J.-ingenjörer, tillsattes av K. J. S. för att studera detta problem. Det visade sig emellertid icke vara någon lätt uppgift att formulera definitiva önskemål.

Lokfirmorna och även Asea utarbetade var för sig projekt till lättviktslok, s. k. rapidlok, vilka förslag avlämnades den 3 mars 1949. Tiden gick utan att förslagen föranledde några positiva åtgärder. Det var också naturligt att generaldirektörsskiftet år 1949, då generaldirektör Uppmark efterträdde GD Dahlbeck, medförde nya överväganden.

Statens Järnvägar blev emellertid snart i behov av snabb leverans av relativt lätta lok närmast för Ostkustbanan.

Därvid mognade tanken att söka sin tillflykt till den gamla beprövade D-lokstypen. Det visade sig möjligt att, tack vare framstegen särskilt inom det elektrotekniska området, kunna nedbringa D-lokens vikt från ca 80 ton till 75 ton. K. J. S. beställde också år 1950 ett antal lok av modifierad D-typ med 15 tons skentryck. Dessa lok ha samma hjulställning, samma hjulbas, samma hjuldiameter som de ursprungliga D-loken. Bland olikheterna kan följande nämnas: Löphjulen ha rullager i stället för glidlager, korgen har konstruerats lättare än förut. Motorerna ha fått ökad effekt. De ganska omfattande konstruktionsändringarna innebära, att praktiskt taget hela loket måst ritas om, varigenom inom den gamla grundtypens ram en ny loktyp skapats. Denna nya typ kallas litt. Da. Den är än mer universell än de föregående D-loken. Den har nämligen utförts, så att man blott genom att flytta balansbultarna i de yttre fjäderbalanserna kan erhålla antingen 15 tons eller 17 tons skentryck å drivhjulen. Lokets totalvikt är 75 ton. Den totala motoreffekten är 2.500 hk (1.250 hk per motor). Max. dragkraften är 16.000 resp. 18.000 kg, beroende på om adhesionsvikten är 45 eller 51 ton. Max. hastigheten är 100 km/tim.

Som redan antytts äro ytterligare 65 lok av Da-typen, när detta skrives i oktober 1954, under tillverkning hos firmorna enligt kontrakt med K. J. S. av år 1953. På dessa lok skola icke blott

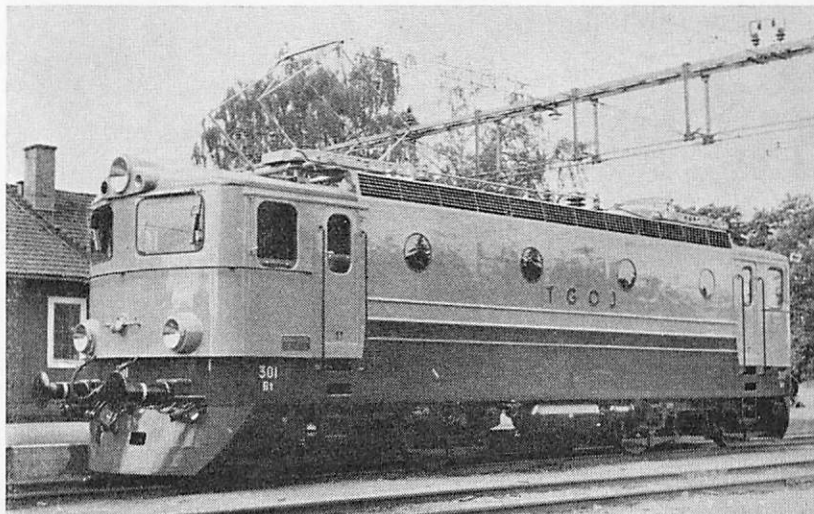
lagren för löphjulen utan även lagren för drivhjulpar, blindaxel och koppelstänger utföras som rullager.

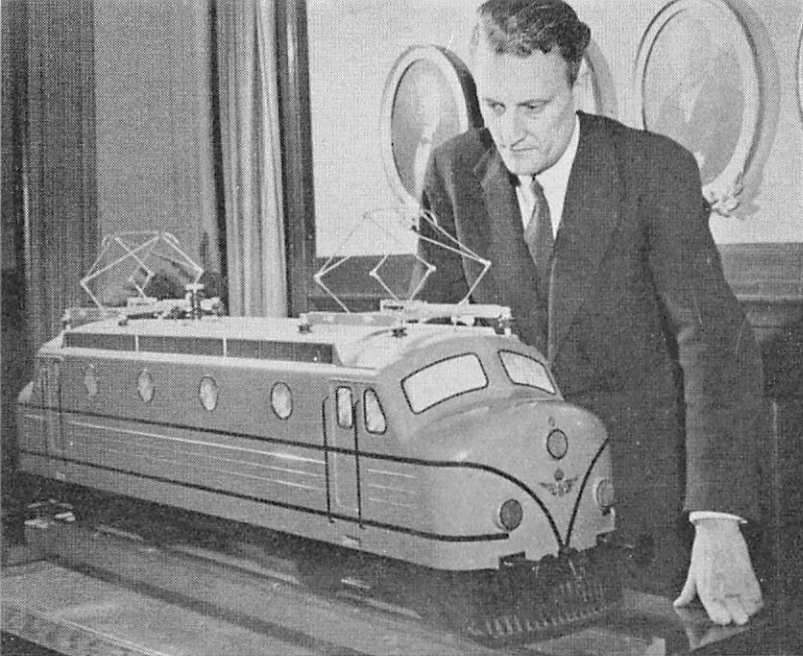
Även i ett annat sammanhang har D-loktypens ändamålsenlighet hävdats sig under senare tid. Det gäller i fråga om ett ökat dragkraftsbehov för Riksgränsbanan, beroende på den forcerade malmbrytning som beslutats. De nuvarande malmloken Oef ha för liten kapacitet för de stora malmtåg, som numera behöva framföras. K. J. S. hade ifrågasatt att beställa nya mellandelar för Oe-loken för att höja dessa loks kapacitet med 50 %. Den ursprungliga motoreffekten är 2.900 hk och skulle alltså för ett tredubbellok bli 4.350 hk.

Då det syntes olämpligt att nybygga lok av en så relativt gammal typ, föreslogs från Nohabs sida att i stället de 21 Oe-lok, som nu finnas, dvs. 42 halvor, skulle sammanställas till 14 st. tredubbellok och att därjämte skulle anskaffas nödigt antal dubbellok med hjulställningen 1-D+D-1, baserade på D-lokstypen. Detta förslag accepterades av K. J. S., som år 1951 beställde en del lok, och numera äro dessa lok i trafik. De ha byggts enligt samma principer som Da-loken och äro lika dessa utom däri att det ena löphjulsparet ersättes med ett drivhjulspår så att varje lokhalva blir 8-kopplad med ledarehjul. Motoreffekten blir totalt 5.000 hk, alltså ungefär 10 % mer än å ett tredubbellok av typ Oe. Denna nya loktyp, som erhållit litt. Dm, har en totalvikt av 162,4 ton och en adhesionsvikt av 137,4 ton. Dragkraften är max. 52.000 kg. Detta är Europarekord för ellok betr. största utnyttjbara dragkraft. Max. hastigheten 75 km/tim. Hjulbasen av kopplade hjul för varje lokhalva 7.400 mm. Den totala hjulbasen är 21.370 mm och längden över buffertar 25.100 mm.

I denna artikel har förut nämnts, att Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösunds Järnvägars elektrifiering planerades redan år 1941. Beslut om järnvägarnas elektrifiering fattades emellertid först år 1951 sedan regering och

T. G. O. J:s lok typ Bt, nu under leverans. Nohabfoto.





Generaldirektör Upmark, SJ, vid modellen av det nya Rapid-loket (typ Ra).

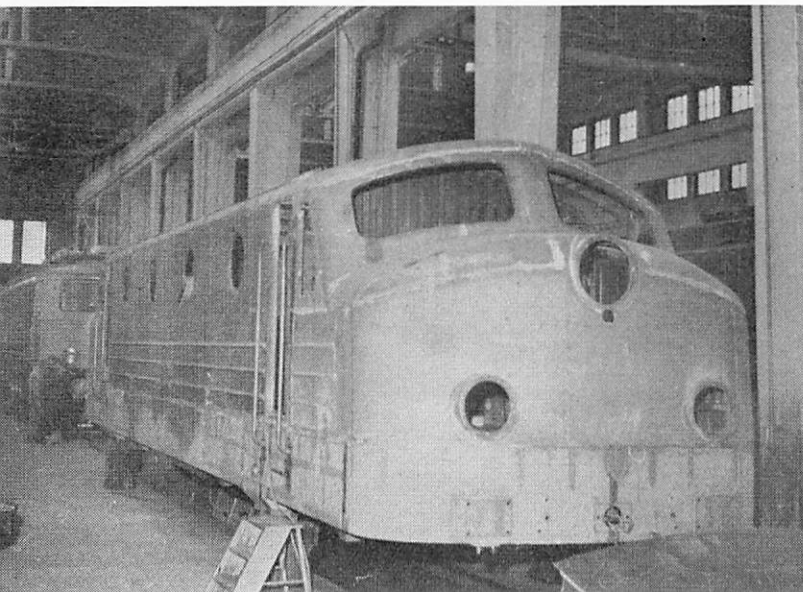
riksdag medgivit, att järnvägarna fortfarande få drivas i enskild regi, och att dess förståtligande sålunda ej skall företagas. Nohab erhöll år 1951 beställning på 11 st. Bo-Bo lok litt. Bt, vilka nu äro under leverans. Loktypens huvuddimensioner äro följande:

Total effekt	3.000 hk
Max. dragkraft	20.000 kg
Max. hastighet	100 km/tim.
Hjuldiameter	1.300 mm
Boggihjulbas	3.000 mm
Total hjulbas	10.800 mm
Längd över buffertar	14.900 mm
Totalvikt	ca 72 ton

Loken äro försedda med samma motorer och drivanordningar som S. J. nya Ma-lok. T.G.O.J. ha även beställt Ma-lok och Hg-lok i Falun samt Ub-lok i Motala. Se foto.

De förslag till rapidlok, som lämnats till Kungl. Järnvägsstyrelsen, aktualiserades sommaren 1952, då beställning lämnades till Nohab och Asea på 2 st. dylika lok, som erhållit litt.

Korgen till ett Rapidlok under tillverkning vid Nohab. Nohabfoto.



Ra. Dessa rapidlok få följande huvuddimensioner:

Total effekt	3.000 hk
Max. dragkraft	15.000 kg
Max. hastighet	150 km/tim.
Hjuldiameter	1.300 mm
Boggihjulbas	2.900 mm
Total hjulbas	10.700 mm
Längd över buffertar	14.900 mm
Total vikt	ca 62,4 ton

Loktypen är avsedd för expresståg på huvudlinjer men även för snabbgående persontåg på sekundär linjer, vilket är möjligt på grund av det relativt låga axeltrycket ca 15,6 ton. Loken äro enkelaxeldrivna men ha icke håaxlar, ehuru motorerna liksom i dylika fall äro fast upplagda i boggiraverket. Kraftöverföringen sker genom tvärgående kardanaxel till ett kugghjul på varje hjulpar. De beställda loken äro att beteckna som provlok. De utföras med två olika boggi konstruktioner för att få ett så allsidigt prov som möjligt. Den ena boggitypen i enlighet med Nohabs förslag, den andra i enlighet med Aseas. Det första loket beräknas bli klart för provkörning i januari 1955. Se foto.

Till komplettering av de uppgifter, som lämnats betr. elloken, bör kanske tillfogas några upplysningar berörande den elektriska sidan. Svenska Statsbanornas elektrifieringsnät, liksom de normalspåriga enskilda järnvägarnas är utfört för en-fas växelström med ca 15.000 volts spänning och $16\frac{2}{3}$ perioder. Särskilt intressant är, att F, M och Ma-loken ha s. k. högspänningsreglering, dvs. att den elektriska manövreringen sker på transformatorns högspänningssida, där spänningen är lika med kontaktledningsspänningen, som sagt ca 15.000 volt.

Loken äro numera utrustade för s. k. finreglering, vilket gör att en mjukare igångsättning erhålles. Detta medför, att de ryckar eller stötar, som ibland kännas på ett accelerande tåg, eliminerats när tågen framföras med lok försedda med finreglering.

Det är nu 30 år sedan elektrifieringen av det svenska järnvägsnätet, fränsett Riksgränsbanan, på allvar påbörjades. Under den första hälften av denna tidrymd anskaffade K. J. S. endast två typer av ellok, nämligen litt. D och U. Dessa typer ha även på senare tid tillverkats i sin ursprungliga form. Fem D-lok levererades sålunda 1942—1943 och 10 Ub-lok 1949—1950. Under

den senare hälften av perioden har nio olika typer tillkommit vid Statens Järnvägar, fränsett från enskilda järnvägarna övertagna lok, nämligen litt. Ha, Hb, Hc, Hd, Hg, F, M, Ma och Ra. Samtliga baserade på enkelaxeldriftprincipen, vilken introducerades genom H-lokens införande under 1930-talet. Anmärkningsvärt nog synes koppelstångsloken dock ej ha spelat ut sin roll. Som av det anförda framgår, har D-lokstypen alltjämt visat sig vara en utomordentligt ändamålsenlig typ, som i sin moderniserade form helt säkert kommer att visa sig lika pålitlig som den varit i sin äldre form.

Utrymmet har inte medgivit omnämnande av några egentliga detaljer. Dock bör nämnas, att samtliga enkelaxeldrivna lok äro försedda med rullager å hjulaxlarna utom loken till G. B. J., som försågos med glidlagerboxar.

Det kan också vara av intresse att nämna, att en gammal tanke nu skall omsättas i praktiken, nämligen att utrusta koppelstänger med rullager. Denna sak dryftades mycket allvarligt för ungefär 15 år sedan. Det gällde då frågan om inte B. J:s lok litt. D skulle kunna förses med rullager. S. K. F. vågade den gången inte påtaga sig ansvaret för en dylik åtgärd. Tiden var inte mogen. Men sedan en tid tillbaka är ett D-lok försett med koppelstänger utrustade med rullager.

Läsaren har kanske observerat, att inte såsom när det gällde ånglokillverknigen berättats något om export av ellok. Anledningen härtill är helt enkelt att någon export ej förekommit. Det betyder emellertid inte att utlandsmarknaden inte skulle ha bearbetats. I utlandet är emellertid oftast elektrifieringen baserad på likströmsprincipen. Vår specialisering på enfaslok har medfört, att vi i Sverige, när det gäller större likströmslok, ej med framgång kunnat hävda oss i konkurrensen.

Under senare tid synes det svenska systemet med en-fas växelström dock omfattas med ett visst intresse i skilda delar av världen även om inga beställningar kommit till stånd.

För fullständighetens skull bör dock tilläggas, att Nohab för flera år sedan levererat en stor del detaljer för Ub-lok till Norge, och att Falun under senare år levererat flera kompletta Ub-lok till Norge och även till Polen. AB Motala Verkstad har även under den senaste tiden levererat tre malmtågslok litt. Dm till Norges Statsbanor.

Vad den framtida ellokillverknigen beträffar, kan man endast hoppas, att den fond av teknisk kunnighet, av förnämlig arbetsskicklighet, av värdefull erfarenhet, som samlats, även i fortsättningen skall kunna göras fruktbringande för Nohab och svensk lokindustri överhuvudtaget till bättnad för land och folk.

DRIFTSÄKERHET — EKONOMI

Kännetecken för NOHAB:s lokomotorer

Tekniska data

Dragkraft, max.	ca 10.000 kg
Tjänstevikt vid fulla förråd	28.000 30.000 kg
Axeltryck	14.000 15.000 kg
Hastighetsområde i växl.-tj.	0—30 km/h
» » linjetj.	0—60 km/h

Drivmaskineriet - - - - -

Drivmaskineriet består av ett 400 hk dieselaggregat av General Motors fabrikat (serie: 71). Kan även levereras med lägre effekter, alltefter behov. Från motorn överföres drivkraften till kon. växlar på drivaxlarna via en GM hydraulisk växel, en riktningväxellåda och kardanaxlar.



Tillverkning av lokomotorer i NOHAB:s verkstäder.

Driftsäkert och ekonomiskt

- Möjlighet att köra på mycket låga hastigheter under längre tid
- Välbyggd svensk standard
- Användbart i såväl växlings- som linjetjänst
- Lättskött

Kort leveranstid

NOHAB:s nya lokomotor, utrustad med GM:s dieselaggregat och hydrauliska växel, kan f. n. levereras med kort leveranstid.



NOHAB:s lokomotor, litt. Z63 till SJ

Under 1957 levererades en beställning på ett antal lokomotorer till SJ. Drivmaskineriet består av ett 12-cylindrigt GM dieselaggregat.



NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG

TROLLHÄTTAN

Telegramadress: NOHAB - Telefon: 180 00 - Telex: 52 84



Dieselelektriska lok, litt. T4 till SJ!

Sedan lång tid tillbaka pågår vid SJ en övergång till dieseldrift på de bandelar, som inte är elektrifierade, och här har man satt in rälsbussar och små motorlok och på senare tid även större diesellok. Det är för att skaffa sig erfarenhet för en framtida dieselfiering av tåg-tjänsten (gods- och persontåg) som SJ beställde dessa större linjelok. Det första av de dieselelektriska lok, typ NOHAB-GM, som SJ beställt från NOHAB levererades i mars i år.

Samarbete med General Motors

NOHAB samarbetar sedan flera år tillbaka med General Motors i USA, då det gäller produktion av dieselelektriska lok. GM, som idag utan tvekan är världens största tillverkare av diesellok, levererade till NOHAB hela maskinanläggningen med undantag av banmotorerna, som för T4-loken är tillverkade i Sverige. NOHAB svarar för kon-

struktionen i övrigt och står för leveransen i dess helhet.

Tekniska data

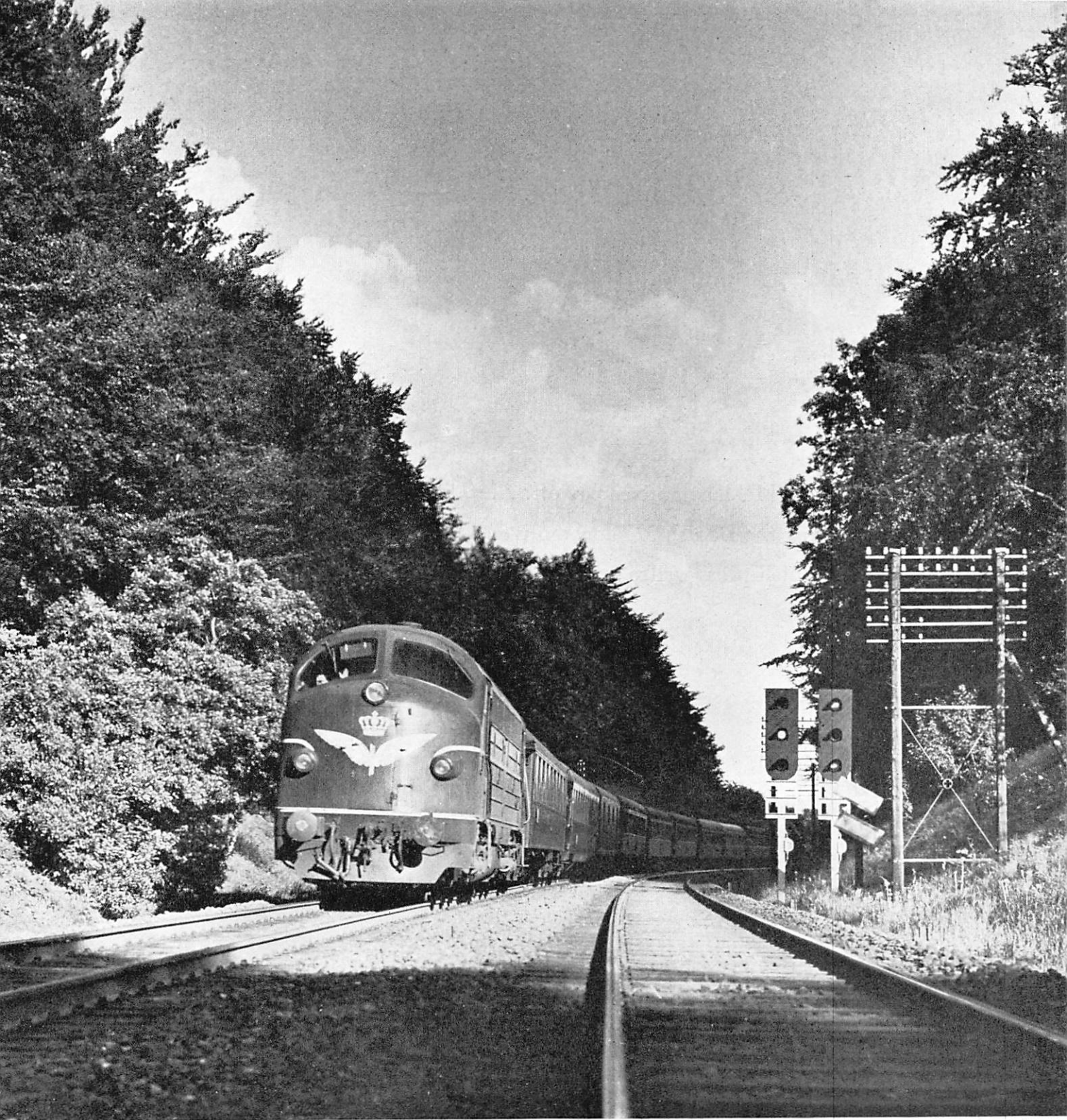
I den främre och större huvan är hela maskinanläggningen placerad. Dieselmotorn är en 12-cylindrig, 2-takts V-motor, som vid 835 varv i minuten utvecklar en effekt av 1.425 hk. Kraftöverföringen till hjulen sker elektriskt från huvudgeneratoren, som är direkt kopplad till dieselmotorn. Generatoren lämnar ström till de fyra banmotorerna, två i varje boggie. Relativt låga axeltryck är medgivna på de linjer, där loket skall komma till användning och därför har vikten fördelats på sex axlar, tre i vardera boggien. Lokets totalvikt är 84 ton. Maximihastigheten är 105 km/h.

I den mindre huvan finns ett 160 kW diesel-elektriskt aggregat för tåguppvärmningen.

NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG • TROLLHÄTTAN

Telefon: 125 90 • Telex: 5284





***THE RESULT OF ONE YEAR'S OPERATION
OF DIESEL-ELECTRIC LOCOMOTIVES,
TYPE NOHAB-GM,
ON THE DANISH STATE RAILWAYS***

NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG
TROLLHÄTTAN
SWEDEN



Contents

Foreword	3
How do DSB's MY-locomotives pay off? . .	5—10
Manufacturing the Danish MY-locomotives	11—13
What the Danish press writes	14—15

Foreword

In the beginning of 1954, Nydqvist & Holm Aktiebolag supplied 4 diesel-electric locomotives type NOHAB-GM to the Danish State Railways (DSB) who, having used diesel-electric rail cars since the late twenties, are well experienced in diesel-electric operation.

The output of each of the 4 NOHAB-GM locomotives is 1500 HP which, according to American practice, refers to the output delivered to the main generator.

In order to establish the economy of the new locomotives (Danish designation "MY"), the DSB kept, during one year, detailed accounts of the expenses in operation for these locomotives, as well as for four of DSB's largest steam locomotives (Danish designation "E").

Already after a few months, the comparison indicated such extraordinary advantages for the diesel locomotives, that another 20 NOHAB-GM locomotives were ordered, the output of which will be somewhat higher, i. e. 1750 HP.

On the following pages, a translation of an article published in September 1955 in "Vingehjulet", the official journal of the Danish State Railways, will be found.

The article contains a comparison between one year's operation costs for four diesel-electric NOHAB-GM locomotives (MY-locomotives) and four steam locomotives (E-locomotives).

The translation of this article is published with the kind permission of the Danish State Railways and this brochure reproduces the text and illustrations of the original without additions or abbreviations.



How do DSB's MY-locomotives pay off?

BY E. RISBJERG THOMSEN

Since the time when, in 1954, the first four big Diesel electric locomotives of type MY were put into operation, these locomotives have formed a remarkable feature of Danish railway traction and they will do so, to an even greater extent, once the further 22 locos now on order have been delivered in 1956.

MY 1101—1104, which have been in service for well over a year, have now covered a total distance of more than one million kilometres — a rather impressive performance — and thanks to their achievements, remarkable improvements were able to be made on main line trains on important runs, such as the »Nord-Express» and the »Nordpilen». In June and July 1955 only, the locomotives ran more than 180,000 km.

When the next 22 locomotives are delivered, they will be put into service on the main lines on Sjælland, Falster, Fyn and Jylland, to haul DSB's biggest and most important trains. They will improve running times and transportation speed in a way not experienced by DSB for many years.

What is expected from new locomotives is, however, not only a higher train speed — although this in itself presents economic advantages and renders railways more competitive, compared with other means of transportation — but also a direct saving due to replacement of locomotives of older and less appropriate types.

DSB calculated, from the beginning, that essential savings would be rendered possible by the MY loco-

motives, and this was one of the reasons for their purchase. But it was, of course, necessary to exercise a certain caution and to obtain sufficient experience before an opinion could be formed as to the actual size of the savings.

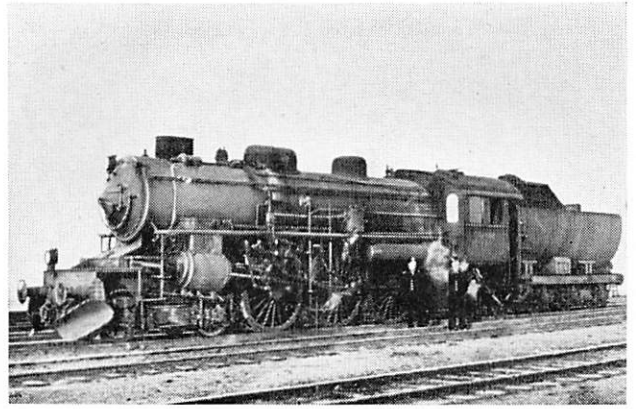
The question of the operating economy of the new locomotives was considered so important that it was decided to keep a detailed account of their expenses in operation. Thus a special account was drawn up in the 2nd District and at the Central repair shops at Aarhus for all expenses arising from the operation and maintenance of the four MY-locomotives, in comparison with the corresponding expenses for four steam locomotives litra E.

The experience gained with regard to operating economy is considered of great importance not only by DSB but also by the other European railways, the MY 1101—1104 being the first big diesel locomotives of American type built in Europe and running on European lines. So the results obtained are followed up with interest by the railways' common research organisation, O.R.E. (Office de Recherches et d'Essais) in Utrecht.

A summary of the expenses over the period June 15th, 1954, until June 30th, 1955, has been made up in the 2nd District, and is given below. In this summary the expenses for the four MY-locomotives which have covered a distance of 873,493 train kilometres during this time are compared with those for 4 E-locomotives which over the same period covered 471,751 train kilometres.



The MY-type locomotive



The E-type locomotive

Expenses for 4 MY-locomotives (Nos. 1101—1104), compared with 4 E-locomotives (Nos. 964, 969, 991 and 992) over the period June 15th, 1954, to June 30th, 1955.

	MY-locos	E-locos
Locomotive performances		
Train kilometres, total	873 493	471 751
Gross ton km in 1000,		
total	384 746	142 814
Train km per loco per year	209 638	113 220
Gross ton km in 1000,		
per loco per year	92 339	34 275
Average train weight in tons ..	440	303
Expenses in Danish Crs. per 1000 ton km		
Fuel oil and coal (including train heating)	1.67	6.80
Lubricating oil	0.06	0.07
Water	0.01	0.20
Locomotive personnel	0.71	1.99
Attendance	0.13	0.30
Maintenance	0.19	0.75
Total	2.77	10.11
Expenses in D.Crs. per train km		
Fuel oil and coal (including train heating)	0.74	2.06
Lubricating oil	0.03	0.02
Water	0.00	0.06
Locomotive personnel	0.31	0.60
Attendance	0.05	0.09
Maintenance	0.09	0.23
Total	1.22	3.06

The MY-locomotives, having a higher output than the E-locomotives, have naturally been used for trains requiring a greater tractive effort as for instance the Nordexpress (Northern Express) which in the past was occasionally pulled by two steam locomotives but is now hauled by one MY-locomotive, with shorter running-time than before. The MY-locomotives have also been used for express freight trains between Fredericia and Aarhus, on which it has been possible to increase the number of cars, thus saving special trains and consequently coal and locomotive and train personnel. The summary also shows that the average train weight for the MY-locomotives has been 440 t, against 303 t for the E-locomotives.

The use of these figures as a basis for the comparison should not be considered unfair towards the steam locomotives. The annual distance covered by the E-locomotives corresponds roughly to the average number of kilometres they were running before the MY-locomotives were put into service; whilst the distance covered by the MY-locomotives must necessarily be greater, there being no time lost for cleaning of fire-boxes, re-filling coal etc. And it is a fact that the MY-locomotives haul 440 ton trains faster than the E-locomotives pull trains of 303 tons.

The aggregate performance of the MY-locomotives, expressed in 1000 gross ton km (i. e. work corresponding to transporting 1000 tons over a distance of one kilometre) has been fixed for the period to which the summary refers, at 384,746, whilst the corresponding figure for the E-locomotives is 142,814; and if the actual transport work performed is to be taken as a basis for an examination of the economic advantages, these figures provide a starting off point.



It appears from a comparison of the expenses for the Diesel locomotives and the Steam locomotives respectively, during the time to which the survey refers, that the savings per 1000 gross ton km amount to 7.34 Crowns, i. e. $7.34 \times 384,764 = 2.82$ million Crs. which means about 678,000 Crs. per year per locomotive.

In proportion to the purchasing-price of the MY 1101—1104, which was about 1,8 million Crowns apiece, this represents an exceptionally high annual saving, corresponding to about a 38 % return on the investment, and DSB could scarcely find any other kind of investment yielding such a good return. It is of special importance that the essential part of these savings is made on imported fuel and thus represents a saving of foreign currency as well.

Now the questions arise whether the economic advantages obtained with the Diesel locomotives — i. e. quite new locomotives — during the first year of service can be studied in comparison with the costs of Steam locomotives which, although in the very best state of repair, have an average age of 24 years; and also whether equal advantages can be expected in the following years, as the Diesel locomotives themselves get older.

To answer these questions it is necessary to examine the various items of the aggregate account and to investigate in the first place how the most important item in the budget, the fuel costs, are likely to develop.

Here, matters stand as follows. Experience gained in the United States, where a great number of the same type of locomotives have been running for a large number of years, shows, that the fuel consumption of the Diesel locomotives does not increase with their growing age, provided the maintenance schedule is conscientiously adhered to. Such a schedule has been established by DSB and is based partly on their own experience from many years of operating Diesel electric rolling stock, partly on the experience gained in the United States. Also in the case of DSB's other Diesel electric rolling stock, such as for instance in the »Lyn» trains, it has been proved that the fuel oil consumption has hardly changed during the 20 years of operation. If, thus, the fuel oil consumption can be expected to remain unchanged, the decisive factor, when estimating the future fuel economy of Diesel electric locomotives compared with Steam locomotives, will be the development of the prices of fuel oil and coal.

Since it is getting more and more difficult to obtain suitable coal for locomotives, the day is probably not far off, when the demand of the railways for coal will be met with difficulty and prices for coal will increase accordingly. No corresponding price increases are, however, anticipated for fuel oil for Diesel locomotives. On the contrary, a certain decline in prices has been noticed lately. Moreover, with new types of additives appearing in quick succession on the market, it will be possible to use oils of cheaper qualities. Tests with oils of such qualities are now being carried out in the United States; and DSB have also, for the best part of a year, made tests with railcars fueled with an admixture of cheap oil and an additive. So far these tests have given quite satisfactory results.

Furthermore it must be kept in mind that coal prices are influenced by the rising freight rates to a far greater extent than are the prices of fuel oil. As a matter of fact, coal prices have today reached such a level that, if we base our calculation on the prices expected to be valid for coal and oils during the next budget-year, the profit realized from lower fuel costs for the MY-locomotives over the period June 15, 1954, to June 30, 1955, will rise from about Crs. 474,000 for each locomotive, to about Crs. 620,000, for the same performance, which will increase the total of the savings to about Crs. 824,000.— per locomotive per year.

In respect to the other items in the account, it should be noted that, apart from the general price development, most of the expenses should remain unchanged.

As to the item »Locomotive personnel», the MY-locomotives will always be cheaper, being handled by one man only, whilst two men are required for the operation of a Steam locomotive. Neither will there be any change with regard to the costs of attendance which must invariably be higher for Steam locomotives, with fire-boxes to be cleaned and attended.

There remains, thus, the question of the maintenance costs. It can be asked whether comparison between the new Diesel locomotives and the 24 years old Steam locomotives does not give a somewhat distorted picture, and whether conditions may not change after the Diesel locomotives have been operating for some years.

To answer these questions the maintenance work carried out over the period covered by the account will have to be examined.



The four Steam locomotives have been submitted to 3 minor repairs (turning of wheels, inspection of controls, brakes, etc.) in the Central repair shops at Aarhus, at a cost of about Crs. 20,000.— each, and this can be said to be a reasonable allotment of this type of maintenance work in proportion to the number of kilometres covered. No major repairs have been carried out (essential work on boiler, fire-box etc. is due every 4th and 5th year), and there are thus actually no major repairs included in the maintenance costs.

All of the MY-locomotives were inspected after 75,000 and 150,000 kilometres running, and the wheels of all 4 locomotives were turned. But neither in this case are any major repairs of engine, electric equipment etc. included.

Well then, what do these major repairs imply?

DSB cannot, from their own experience, form an opinion, whether the maintenance costs will increase, once more extensive maintenance work comes into the picture, such as inspection of Diesel engine and main generator, etc. This work should be carried out after 1.8 million kilometres running — corresponding to about 9 years' operation — and in order to compare these expenses for the MY- and the Steam locomotives it is necessary to turn to information obtainable from other quarters.

Already before the MY-locomotives were put into operation a very careful calculation had been made as to the maintenance costs arising over a longer period. This calculation was based upon the very extensive experience gained in the United States with the same type of locomotives (the prices of material and labour having been altered to fit conditions in Denmark).

The difference arrived at by these calculations between the maintenance costs for MY-locomotives and Steam locomotives has proved to correspond quite closely to the difference in the costs per kilometre actually obtained for the period June 15, 1954 to June 30, 1955.

There is no reason to doubt the reliability of the calculations, since all experience hitherto gained with the MY-locomotives in Denmark has confirmed that the maintenance periods etc. should be the same here under our conditions as in the United States. The same improvements have been introduced into the locomotives as into the latest models in the United States, resulting in longer life of the various parts. It is thus also possible to have

a part repaired so as to be equal to a new one, without any increase of maintenance or operation costs after the repair. Summing up, it can therefore be said that the same amount of savings can be expected with regard to the maintenance costs of the MY-locomotives in the years to come as is indicated in the present account. Besides, deviations in the maintenance accounts have, as a matter of fact, only a minor influence over the total result.

Assuming, therefore, that the 4 Diesel locomotives are run on the same schedule as for the period of the account, the saving effected by them can be expected to remain on a par with the saving effected over that period, i. e. about Crs. 678,000.— per locomotive per year. In fact the result will become still more advantageous as the prices of coal rise. In view of all this it is not surprising that further locomotives of the same type were ordered within so short of time of the first locomotives having been put into operation.

Another factor in this decision was the fact that a large number of Steam locomotives — the P-locomotives — required extensive repairs in order to be kept in service. It was not considered expedient to spend considerable amounts on these locomotives. The Danish State Railways therefore welcomed the decision of the authorities to appropriate means for the purchase of — besides the two MY-locomotives 1201—1202 already on order with A/S Frichs, Aarhus — a further 20 MY-locomotives Nos. 1105—1124, of the same type as the first four, but with a still higher output, namely 1750 HP instead of 1500 HP. (These statements of output are in accordance with American practice: According to general European norms the output of the new MY-locomotives will be more than 2000 HP.) The main contractor for the new locomotives is Nydqvist & Holm AB, Trollhättan, with the Danish firms A/S Frichs, Thomas B. Thrige and A/S Titan as sub-contractors. The Diesel engines and some other vital parts are supplied by General Motors, USA.

When setting out the economic results arrived at with MY 1101—1104 it is natural to make some reflections with regard to the savings that can be expected, once all new Diesel locomotives now on order are in service on DSB's lines.

It has to be made clear at once that the remainder can hardly be expected to offer the same economic advantages as the first four. MY 1101—1104 were, of course, used for trains for which the existing means of traction were insufficient and where con-



ditions were therefore favourable for realizing the best possible profit.

However, when preparing a schedule for the use of the new locomotives, every possible care is taken in order to arrive at the most favourable combination between the utilization of the Diesel and the Steam locomotives. These endeavours will naturally be continued as new locomotives are put into service; they will be used not only for very fast trains but also for all trains where their great tractive effort can be fully utilized.

The fact that the locomotives are equally suitable for different kinds of trains, greatly facilitates the establishment of rotating schedules. The design of the locomotives enables them to pull express trains with a train load of up to 500 tons at the same speed as the »Lyn»-trains, whilst at the same time they can be used for the heaviest freight trains. Moreover, they combine speed and tractive effort when large express freight trains are to be hauled. This makes it possible to arrange transport in an economic manner, scheduling a locomotive for a return train soon after its arrival at a terminal. Since no time need be lost through cleaning of fire-boxes and other work required for Steam locomotives, the locomotives can do service throughout the 24 hours without any appreciable interruptions. The plans already made out for the use of the MY-locomotives on the main lines of the 2nd District (Fyn and Jylland) show that the 12 MY-locomotives which will be in service there after the delivery of all MY-locomotives now on order will do the work of 18 Steam locomotives, and it can be expected that the Diesel locomotives in this District will run an average mileage of 220,000 km each per year.

If the locomotives are adequately utilized according to this plan, it can further be expected that they will replace still more Steam locomotives; they will haul larger trains than the locomotives previously used, without increasing transport time, and will thus make extra trains unnecessary.

Thus, it appears that these new locomotives can actually be expected to do no less mileage service than MY 1101—1104, and it can further be expected that the average train weight pulled will approach the train weight hauled by the first locomotives.

Of course it is not possible to foretell exactly how transport work calculated in 1000 ton km covered, will be transferred from Steam to Diesel operation and how Steam and Diesel economy will compare after the transfers.

As already mentioned, it can hardly be assumed that the new locomotives will save the same amount of transport work as the first four, the size and speed of freight trains especially being limited by local conditions. To arrive at a cautious estimate of the savings attainable with the new locomotives, it will therefore be best to start from the mileage they are planned to cover.

As mentioned before, this mileage has already been fixed, and, working on the experience gained from MY 1101—1104 as well as on the probable prices of coal and oil during the budget year to come, the following savings per kilometre can be forecast for the 16 Diesel locomotives in the 2nd District:

Fuel	1.78	Danish	Crs.
Lubricating Oil	0.01	»	»
Water	0.06	»	»
Locomotive personnel ..	0.29	»	»
Attendance	0.04	»	»
Maintenance	0.14	»	»
<hr/>			
Total saving per km	2.30	»	»

The total savings per locomotive per year can thus be expected to be $2.30 \times 220,000 =$ about Crs. 500,000. A corresponding result can be expected for the new locomotives to be introduced in the 1st District. Compared with the price of the locomotives now on order, i. e. 1.5 million Crs. each, the economic result of the purchase of the MY-locomotives shows savings, amounting to 33 % return per year on the capital invested. This also is a satisfactory investment.

It has already been pointed out that the above calculation is based on a cautious estimate. In the first place, the savings are calculated on a mileage basis, which does not fully reflect the extent to which the new locomotives can be expected to take over transport work.

Secondly, a fair amount of long-term savings can be anticipated, when more Diesel locomotives are doing service and the number of workshops and facilities required for Steam locomotives can be decreased (the periods between visits to the running sheds being much longer for Diesel locomotives than for Steam locomotives). This circumstance has not been considered at all in the calculations, neither has consideration been paid to the fact that with the MY-locomotives it will be possible to do the same work with fewer but heavier trains and thus to save not only locomotive per-



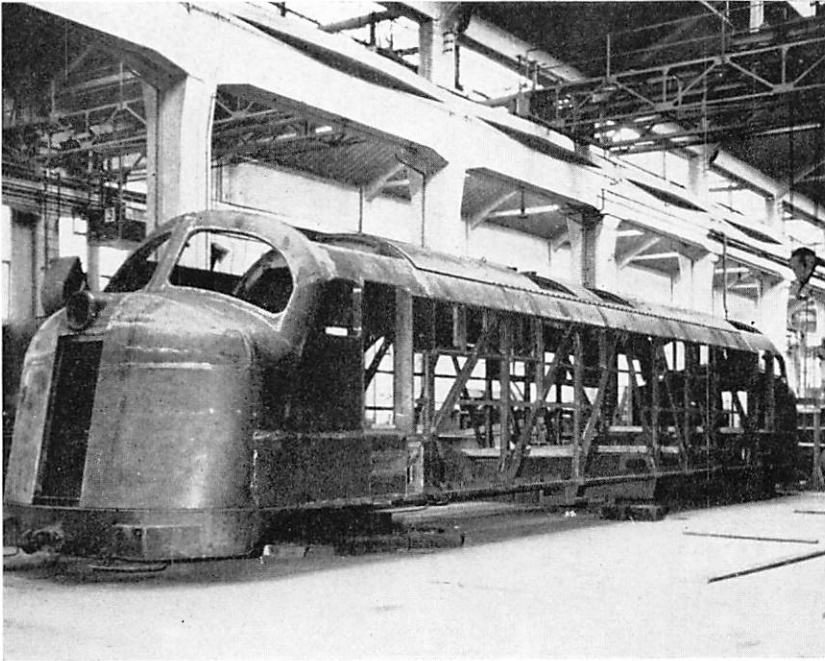
sonnel but also train personel and achieve several other economies as well.

The experience gained with MY 1101—1104 has shown that extremely good use can be made of the potentialities of the new locomotives, resulting in

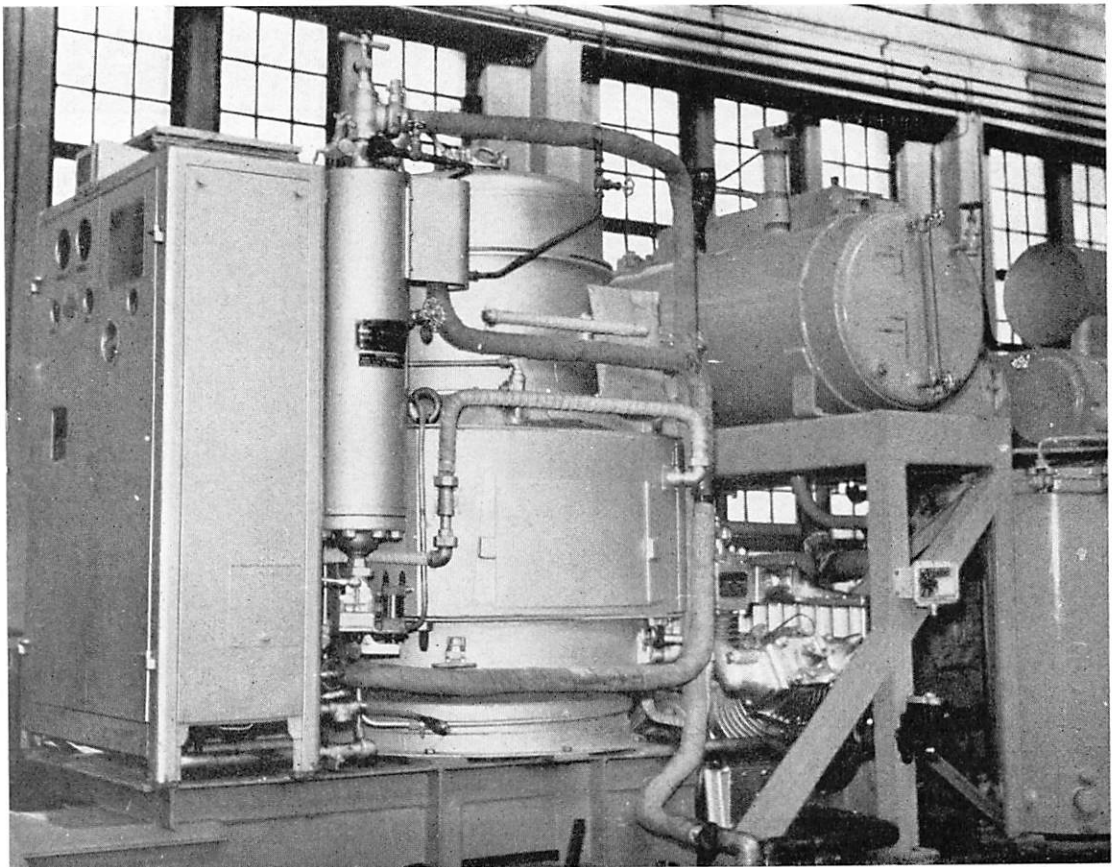
great overall saving, the speeding up of transport of passengers and goods and the consequent increase of DSB's capacity to compete with other means of transport. All efforts will now be concentrated on obtaining the same good results with the new locomotives when they are put into service.



Manufacturing the Danish MY-locomotives



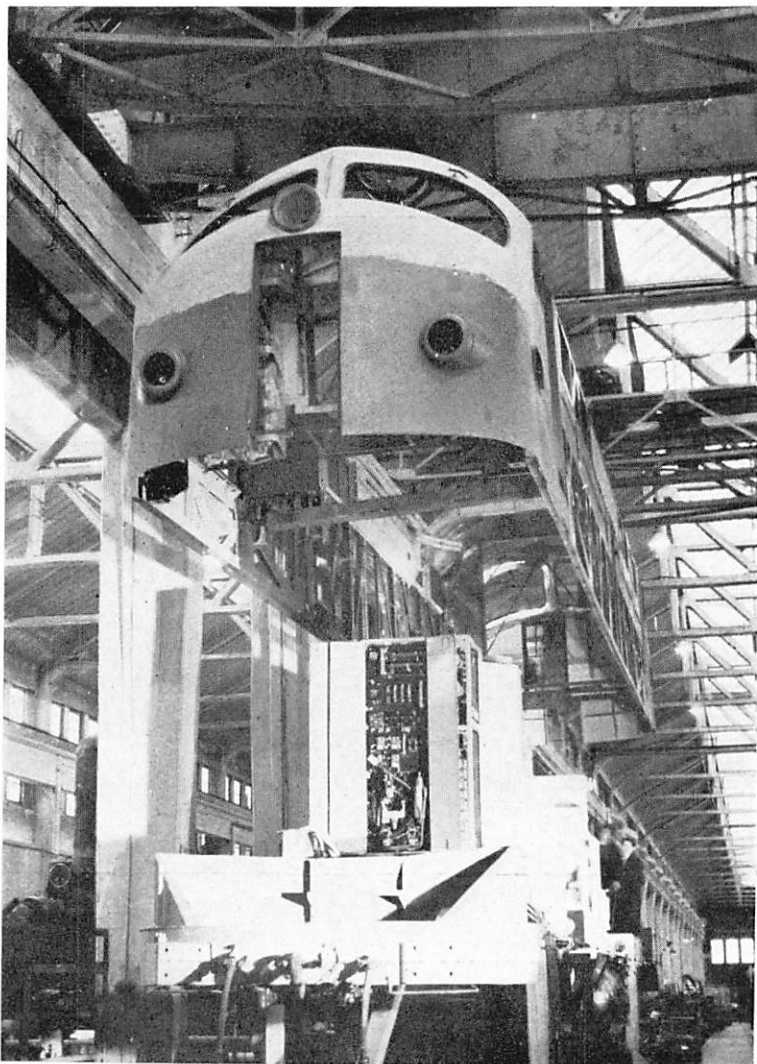
Mounting the locomotive body



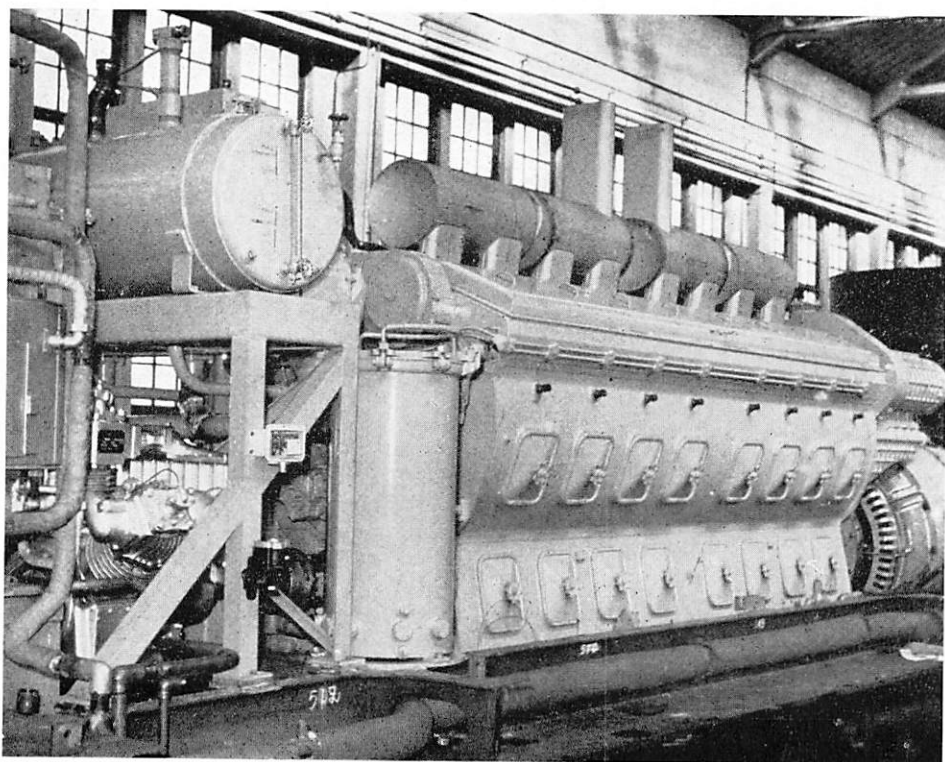
Steam generator (centre of the picture)

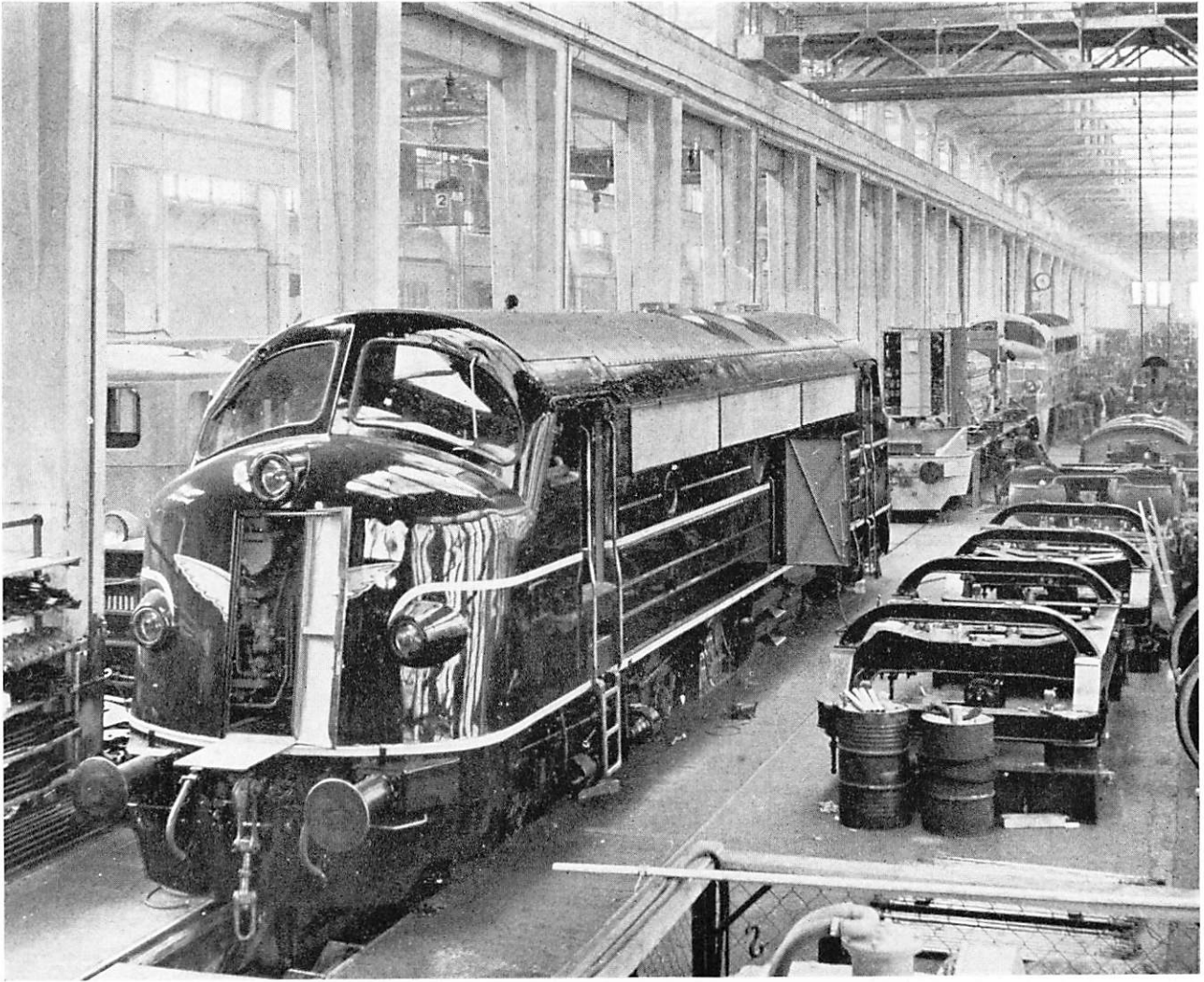


Placing the locomotive body on the bogie

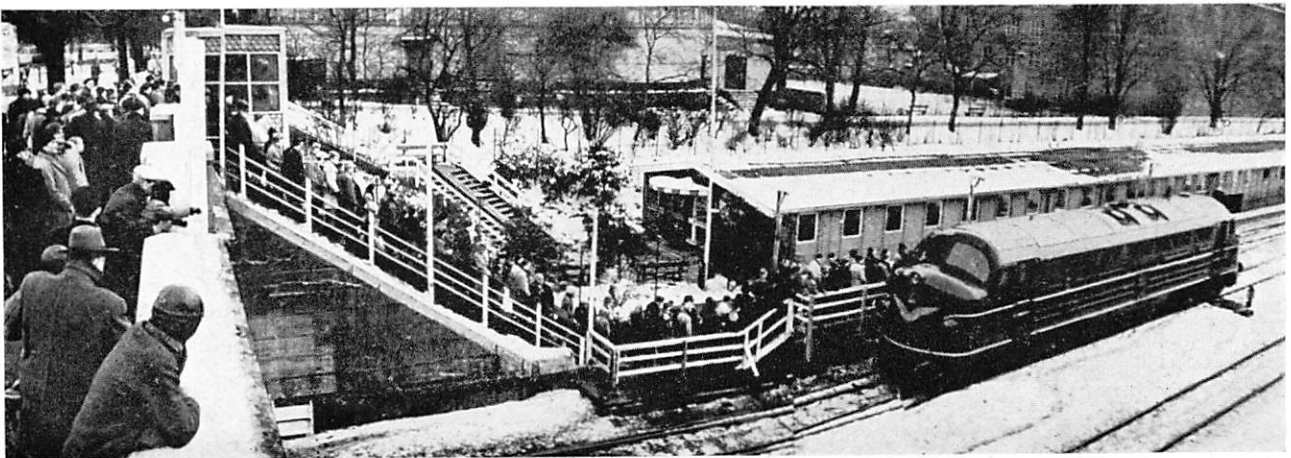


Diesel engine and generator





MY-locomotive in NOHAB's assembling hall



MY-locomotive on display in Copenhagen (1954)

What the Danis

Børsen

20/2 -54

A revolution in the locomotive service of the Danish State Railways.

Politiken

8/2 -54

Yesterday, Denmark received the most up-to-date locomotive in Europe.

Vejle Amts Folkeblad

24/2 -54

Highly successful trial run of DSB's new diesel-electric locomotive.

Berlingske Tidende

24/2 -54

The diesel locomotives shall run on the main lines.

Land og Folk

20/2 -54

The diesel locomotives haul freight trains with 60 wagons without overstrain.

Dagens Nyheder

27/10 -55

DSB can do away with steam operation and save 35 millions a year. The four diesel-electric locomotives save 2.7 million kroner every year and the State Railways have ordered another 22 of these locomotives.

En Revolution i De danske Statsbaners Lokomotivtjeneste

De amerikansk-svensk-danske dieselelektriske Lokomotiver forener høj Fart og stor Trækraft med fin Økonomi

Statsbanerne har nu afsluttet Prøve-
ne med det første af
dieselelektriske Lokomotiv

Type, der er beskrevet af
qvist & Holm i
har fundet Sted på
lem Nyborg og Fr
største Stigninger
Danmark findes, og
fredsstillende Resultat
nærmeste Maaned
komotiver blive l
kan tages i Bru
nings Begyndelse
Strækningerne i
dericla-Nyborg
Og da de baade
ke de tungeste
lalt 1000 Tons
Eksprestog (9
desuden kan
500 Siddeplac
desuden kan
Døgnet 24
ste

Danmark modtog i gaar Europas mest moderne lokomotiv

Lokomotivet tænsede
ikke Bremserne
DSB's nye dieselelektriske
Trækraft imponerede
paa Prøveturene

KØBENHAVN, Onsdag og Torsdag
nye svenske

for Helsingør-færgen ★ Over
★ Ny udvikling inden
jernbanerne

At første
elektriske
erne i Eu
tre andre
liver, der er
hättan, men en vis prøvetid herhjem
me er alligevel nødvendig.
Man haaber, at alle fire dieselele
triske lokomotiver kan være i dr
i slutningen af maj, saa de kan
gaa i sommerfariplanen. De skal
trinsvis køre i Jylland, og et par

Id paa de lange »Stræ

Historien om DSB's første Diesellokomotiv,
Trækker godstog med 60 vogne uden overanstren

DSB kan afskaffe Damper og spare 35 Millioner aar

Der spares aarlig 2, 7 Millioner paa de fire nye Motor-Lokomotiver, Statsbanerne har yderligere 22 af disse Lokomotiver i Bestilling
35 Mill. Kr.s aarlig Besparelse, naar al Damptrækraft er afløst af Moto

STATSBANERNE er i Færd med at erstatte sine store Damplokomotiver med Motor-Lokomotiver, af hvilke man hidtil har anskaffet 4, mens der er indgivet Bestilling paa yderligere 22. Besparselsen ved de store Motorlokomotiver er saa betydelig, at man vil gaa videre ad denne Vej, og naar man engang er naaet frem til at erstatte al Damptrækraft med Motor-Trækraft, vil der efter Beregningerne opnaas en aarlig Besparelse paa 35 Millioner Kr., hvilket i Realiteten vil sige, at Statsbanerne kommer til at give et betydeligt Driftsoverskud.

Hvert Motor-Lokomotiv sparer aarligt 678.000 Kr.

Disse Oplysninger blev givet af vil Besparselsen blive mindst omkring en halv Million Kroner pr. Generaldirektør P. E. N. Skov, og da Motorlokomotiverne

Naar de 22 bestilte motiver er leveret, ra
altsaa over 26 Motorlo
hvilket vil være en
Fortsættes Side

press writes

4 Kæmpe-Lokomotive skal sætte Fart i DSB

adelse til at indkøbe 20 nye dieselelektriske »Giant-Lok« ai
den 8. August 1954

De nye MY-Lokomotiver kan gøre Lyntog overflødige

re, som Statsbanerne ejer, kører i Jylland. E
et er nu besluttet at købe
ter Damptog

2 nye dieselelektriske Lokomotiver til DSB

Større Hastighed, øget Trækraft og billigere
evolutionere Køreplanen

Næste Sommers Eksprestog vil køre med Lyntogs fart

anerne vil nedsætte Rejse-
egget føleligt med de vig-
og paa de jyske og fynske
er, naar Sommerkørepla-
6 træder i Kraft. Til den
DSB have modtaget saa
af de nye dieselelektrisk
etivar som er under Arbej-

MY'en hjalp „Jydske“'s Særtog til Sukces

odt indpakkede Deltagere overværede Tattoo'et i Aftes
7 Rejsende, der er med »Jyd-
dende's andet Særtog til den
Udstilling i København,
en straalende Udtur med Sol-
Gaar, hvor især Turen over
elt blev nydt.
ene var nummereret, saaledes
r By paa Forhaand havde et
t Antal Vogne at raade over,
var rigeligt med Plads. Toget
ntet med festlige Skotteplaka-
rette satte den forventningsfulde
Rejsestemning endnu et Par

DSB faar 20 nye Dies Lokomotiver paa to Aar

De gamle Lokomotiver fra før 1914 skal væk

Paarørende, som i Aftes overværede
det straalende Show, Tattoo'et, sam-
men med deres mange Hundrede
syd- og sønderjydske Gæster.
Det var velgørende midt i det kø-
benhavnske at høre den livlige Tal-
len sønderjydsk og jydsk paa Ho-
vedbanegaarden og senere paa Ro-
senborg Eksercerplads. De fleste
havde rustet sig godt mod Kulden
ved Tattoo'et. Store Frakker, tykke
Tæpper og Masser af lange Under-
bukser holdt Kulden ude.

geruhold, naar der er Cent
ling. Det har da ogsaa været
øret at indføre det i den øvr
Verden, men det er klart,
et meget kompliceret Spør
try igennem med, for
ve der skal
til DSB

Et Tekniker-Udvalg h
Tid været beskæftiget r
de ud af, hvilke Mask
skal anvende i Fremtid
ger med, at et stort
valget vil gaa ind
revne Lok

bestemte Tal, er det
Køreplanen altid maa være
Margin, regner man med, a
ran anvende en Rejsehastigh
med Udnyttelsen

byget før 1914 og nu er saa g
lidte, at det bliver for dyrt
nde at reparere paa dem.
20 nye dieselelektriske Lokor
bliver af samme Type, som D
har faaet fire af. De fremstil
nerikansk, Licens i Trollhätt
ts. Nydqvist og Holm, genn
narbejde med Akts. Frichs
og General Motors. De fire
komotiver, som forfra ligner
rgrin, kører i Øjeblikket paa
ngen fra Nyborg over Frede-
Padborg eller Aarhus. De
le Erfaringer har tilskyndet
rne til at forlade den gamle
t til Fordel for Diesel, hvor-
opnaas baade en billigere
ig med at denne Type Lok
er langt mere anvend-

Dagens Nyheder 18/11 - 54

24 locomotive giants will get
DSB going.

Jyllandsposten 8/8 - 54

The new MY-locomotives
can render the "Lyn"-trains
(fast rail car trains) super-
fluous.

Jyllandsposten 28/7 - 55

22 new diesel-electric loco-
motives for DSB.
Higher speed, increased trac-
tive effort and cheaper
operation will overthrow the
time table.

Horsens Folkeblad 13/8 - 55

Next summer the express
trains will run still faster.

Berlingske Tidende 8/8 - 54

DSB will receive 20 new
diesel locomotives within
two years.
The old locomotives manu-
factured before 1914 shall
disappear.

Jydske Tidende 9/10 - 55

An MY-locomotive contri-
buted to the success of a
Jutlandish special train.

NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG
TROLLHÄTTAN
SWEDEN





***COST REDUCTIONS FOR
THE DANISH STATE RAILWAYS ATTAINED
WITH THE NOHAB-GM DIESEL-ELECTRIC
LOCOMOTIVES***

On the following pages, a translation of an article, published in June 1957 in »Vingehjulet«, the official journal of the Danish State Railways, will be found.

The translation, published with the kind permission of the Danish State Railways, can be considered as a supplement to the article, published in the same journal in September 1955.

This brochure reproduces the text and illustrations of the original without additions or abbreviations.

NYDQVIST & HOLM AKTIEBOLAG
TROLLHÄTTAN
SWEDEN



Cost reductions for the DSB attained with the MY-locomotives

By E. Risbjerg Thomsen

In earlier articles in »Vingehjulet», among others that published on September 25th, 1955, certain information was given as to the cost reduction which the Danish State Railways (DSB) have attained by using the large Diesel locomotives of the MY-type. This information was based on the experience gained during the service of the first four MY-locomotives, Nos. 1101—1104, which were taken into operation in 1954.

In addition to the experience gathered with the first four locomotives, we have now at our disposal also the results covering the operation of the following series of 20 MY-locomotives MY 1105—1124. These were delivered during the period February 1956—November 1956. Naturally it is only now, after all 24 locomotives have been put in service, that the cost saving anticipated with regard to the expenses for fuel begins to show its proper effect.

In the official monthly reports from the DSB it may be seen by perusing the statistics for the months in 1957 for which results have been published that the total fuel costs for the locomotives and the motor-coaches have fallen with respect to the normal run of costs for 1956. For example, it may be seen that in February 1956 the fuel costs were 4.6 mil. Danish crowns but that this cost fell to 4.1 mil. Danish crowns in February 1957.

This has occurred in spite of the fact that the fuel costs have increased for both coal and fuel oil and that more transport work was carried out in 1957 than in 1956. This latter fact is apparent from the

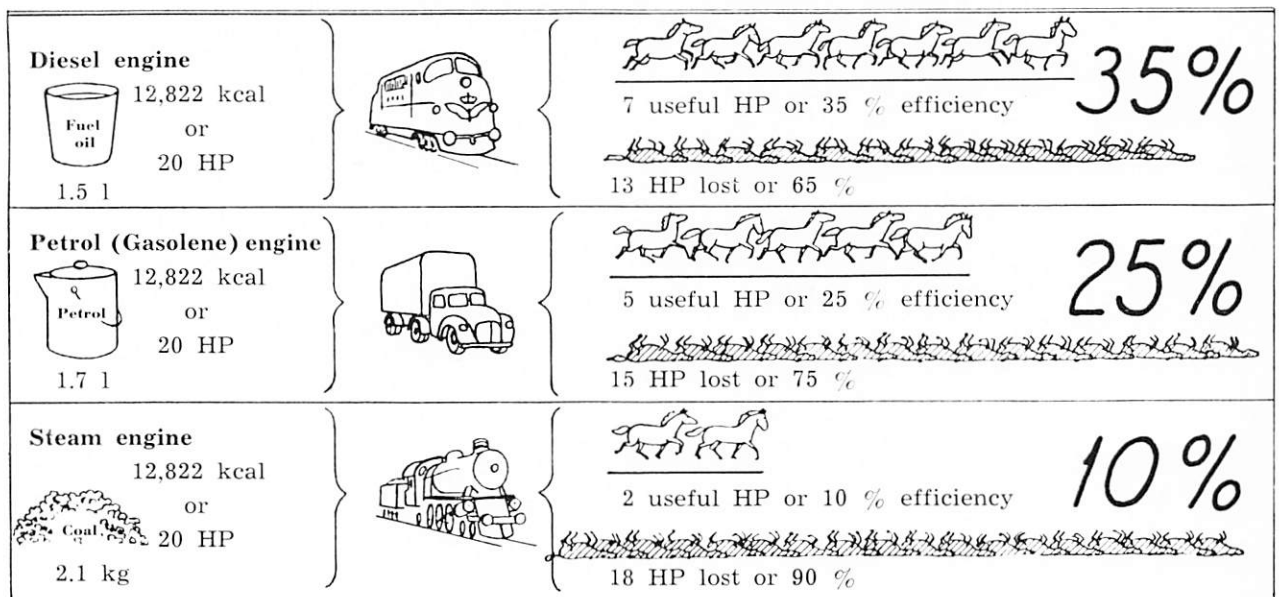
index in the statistics which denotes the amount of gross ton/kilometers performed which, for example, was 621 mil. in February 1957, as compared with 587 in February 1956. Furthermore, it is interesting to see that simultaneously with the increase of the transport work performed, expressed in gross ton/kilometers, there has in relation hereto been a decrease in the number of train kilometers travelled, which for instance in February 1956 was 2.94 mil., as compared with 2.91 mil. in February 1957.

The adoption of the 20 MY-locomotives which were put into service after February 1956, replacing steam locomotives has, in other words, resulted in longer and fewer trains than previously. This is, from an economical point of view, a desirable development which, in spite of the increased fuel prices, has contributed to a considerable reduction in the total fuel cost of the State Railways.

At the same time the new locomotives have, as is well known, made it possible to improve the train-schedules, as a result of the greater speeds attained by both the more important express trains and the freight trains. To this must be added the savings that were made even on other fronts besides that of the fuel costs, as will be shown below.

Besides the summary information given in the official monthly statistics, the DSB have internal information which is much more detailed and which contains interesting facts concerning the performances of the new locomotives with regard

Thermal efficiency for three types of traction



Dead horses do no work

This drawing is taken from an American leaflet which attempts to show why the Diesel locomotive gives a higher power output and therefore a better operational economy than the Steam locomotive. The figures are rounded off so as to fit the drawing; but it

is obvious that with a smaller quantity of oil than coal it is possible to develop greater power and efficiency, and this is the primary explanation why, during a time when costs are increasing, the MY-locomotives reduce expenses to such an extent for the DSB.

to their operation and the favourable results which have been obtained with them. It may be mentioned that statistics kept covering the last delivered 20 locomotives (MY 1105—1124) show that these, from the moment they were put into operation in 1956 and up to June 1957 (an average of 11 ½ months per locomotive, or barely one year's operational service) have together used approximately 13,000 tons of fuel oil and have performed a total transport work of 2,000 mil. gross ton kilometers.

This last figure shows what the 20 latest delivered locomotives have achieved, since 2,000 mil. gross ton kilometers corresponds to hauling a train with a weight of 400 tons over a distance of 5 mil. kilometers. Expressed in another way, each of the new locomotives has, on an average during barely a year's service, delivered an amount of power corresponding to that required for an express train consisting of 11 coaches to go six times round the world.

With the available statistics as a basis for the calculation of fuel consumption and price conditions for coal and fuel oil, respectively, the fact may be derived that the 20 locomotives, up to June 1st, 1957, have attained a total reduction in coal consumption of approximately 90,000 tons, which corresponds to ten large coal ship loads. Converted to railway trucks, it would correspond to a train set which would stretch from Copenhagen through Roskilde to Viby Sjaelland. The cost reduction, seen as the difference between the coal costs saved and the actual expenses for fuel oil, totals over the period in question about 9.5 mil. Danish crowns. The savings which have been attained only with regard to fuel costs will therefore imply a yearly reduction of about half a mil. Danish crowns per locomotive, for the locomotives MY 1105—1124.

In a similar way it appears from the accounts kept for the first four MY-locomotives (1101—1104), operating on the same routes as MY 1105—1124, that from the time they were put into service in the first half of 1954 and until June 1st, 1957, they have consumed a total of 7,500 tons of fuel oil and during this time performed 1,250 mil. gross ton kilometers. The savings on the fuel budget alone can thus be calculated to approximately 6 mil. Danish crowns. These savings in fuel costs are particularly favourable as they reduce currency expenditure.

It may be noted that the increase in fuel oil prices which occurred as a result of the Suez crisis has not resulted in a reduction in the saving since this increase was entirely counterbalanced by the simultaneous rise of the coal prices. Even a considerable increase in the price of oil does not assert itself in the budget in the same manner as increases in coal prices, as an increase of 100 Danish crowns per ton oil does not have a greater effect on the fuel costs than an increase of coal prices of approximately 15 Danish crowns per ton.

As has been mentioned in the article referred to in »Vingehjulet» of September 25th, 1955, a special book-keeping system for all expenses paid for

operational and maintenance costs of the four first MY-locomotives, in comparison with the corresponding expenses for the four steam locomotives, was introduced from June 1st, 1954, in the Second District and at the Central Workshops at Aarhus. This book-keeping system has successively been extended to include the other MY-locomotives as they were taken into operation.

The following table shows the results attained for the four MY-locomotives as compared with four E-locomotives during the period June 15th, 1954, to June 30th, 1956.

Expenses incurred by four MY-locomotives (Nos. 1101—1104) as compared with four E-locomotives (Nos. 964, 969, 991 and 992) during the period June 15th, 1954, to June 30th, 1956:

Locomotive performances	MY-loco.	E-loco.
Total distance train kilometers	1,879,593	841,151
Gross ton km in 1,000, total ..	841,023	254,208
Train km per locomotive per year	230,154	102,998
Gross ton km in 1,000, per locomotive per year	102,982	31,128
Average train weight in tons ..	447	302

Expenses in Danish crowns per 1,000 ton/km

Fuel oil and coal (including train heating)	1.70	6.96
Lubricating oil	0.06	0.07
Water	0.01	0.20
Locomotive personnel (data from 1954, 1955)	0.70	2.01
Attendance	0.09	0.30
Maintenance	0.29	1.04

Expenses in Danish crowns per train/km

Fuel oil and coal (including train heating)	0.76	2.12
Lubricating oil	0.03	0.02
Water	0.00	0.06
Locomotive personnel (data from 1954, 1955)	0.32	0.60
Attendance	0.04	0.07
Maintenance	0.13	0.31

It may be seen from this table, with reference to the previously published table for the first part of the period, that as the new Diesel locomotives were put into service the use of steam locomotives was successively reduced so that these latter will travel shorter distances expressed in km/day. Due to this fact, the basis for the comparison has become somewhat distorted and the special book-keeping for the steam locomotives has therefore been discontinued. In the case of the previously mentioned calculations the reduction in fuel costs which the Diesel locomotives attain is reckoned with reference to the steam locomotive performances before these were restricted in service due to the fact that the Diesel locomotives have partly suppressed their use.

The experience hitherto obtained with regard to the various expenses for steam locomotives, and which comprises not only the fuel costs but also maintenance and operational costs, is sufficient for making the necessary comparisons. On the other hand, a continued control of the expenses for the Diesel locomotives is of great interest, since the material is new and the experience gained under European conditions so far rather limited, whereas there is ample experience from the USA with over 20,000 locomotives.

When comparing the tables it appears that the maintenance costs for the MY-locomotives, although still very low, are somewhat higher during the second year of operation than during the first. This was to be expected since, besides the 75,000 km and the 150,000 km overhauls during the first year now also the 300,000 km overhaul has come into the picture.

The book-keeping schedule for the period June 15th, 1954, — June 30th, 1957, will have to include also the 600,000 km overhaul, which will naturally once again result in a rise in maintenance costs. After this, however, a long time will elapse before any essential alterations occur, since the 600,000 km overhaul is the only major inspection of the Diesel engine and other parts which is to be carried out within 1.8 mil. kilometer, corresponding to 8—9 years service.

The above mentioned 600,000 km overhaul was carried out in December 1956 and during the first months of 1957 and up to the present it can be stated that the extent of the work undertaken and the outlay dependent hereon have not exceeded the expected values. The DSB have hitherto assumed that the outlay for repairs and maintenance

of MY-locomotives will be about 3/4 of that for the DSB's large steam locomotives and the experience gained up to now has strengthened this belief.

The new locomotives thus result in a saving on the maintenance side of the account as well and, as is apparent from the above table, savings are also made on several other factors of which the reduction of the outlay for locomotive personnel is the most obvious.

Summing up the savings (as of June 1st, 1957) attained by the locomotives MY 1101—1104 during 3 years of service, the fuel savings, approximately 6 mil. Danish crowns, and the other savings accounted for, have exceeded the purchase cost of the locomotives. The same result can be expected for the locomotives MY 1105—1124 which saved, during the first year, half a million Danish crowns per locomotive on fuel costs alone, which is even more than was expected when the locomotives were purchased.

During 1957 and in the beginning of 1958 another 22 MY-locomotives will be put into operation namely: MY 1201—1202 from A/S Frichs and MY 1125—1144, which are of the same type as the locomotives 1105—1124. Naturally, it will be more difficult to attain the same degree of utilization of these locomotives as was the case for the first 24. However, the intention is to take this into consideration when making up the new train schedules, running distances and all the other preliminary work. This will be done in order to ensure that the new locomotives will not only increase the train speeds but will also haul as many tons as possible so that they will give the greatest possible economic returns for the DSB.

