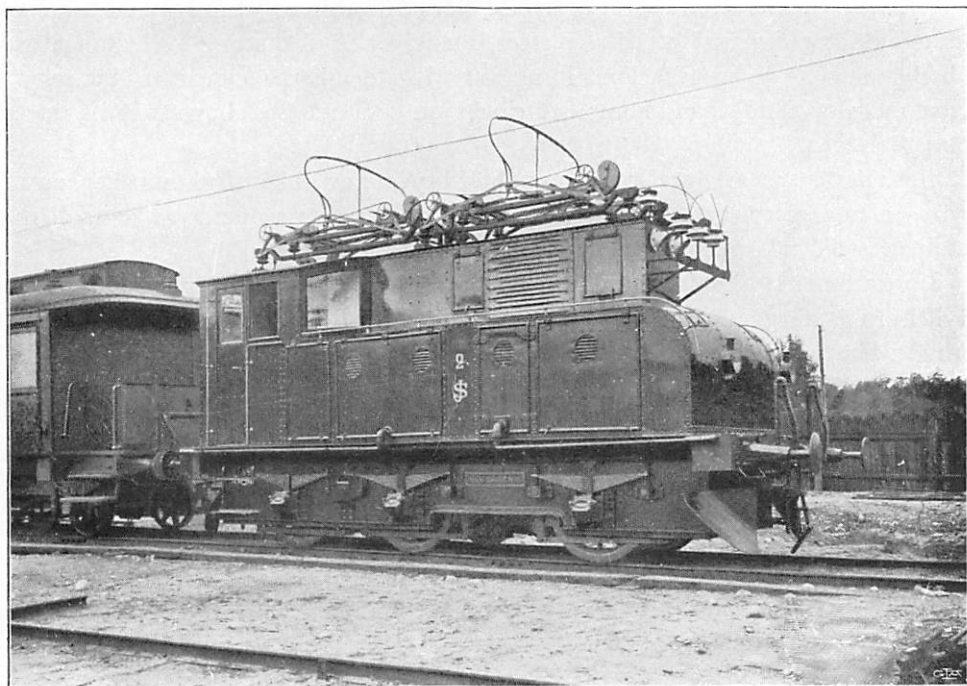


ELEKTROLOKEN OCH DE ELEKTRISKA MOTORVAGNARNA



Ett av de två första elektroloken vid försöksdriften. Det var tillverkat vid Siemens-Schuckert Werke i Berlin, vägde totalt 35 ton samt var försett med tre individuellt motordrivna axlar. Sammanlagd motorffekt var 330 hkr.

Anskaffandet av de elektriska loken och motorvagnarna har självfallet skett i nära samband med det övriga elektrifieringsarbetet. Antalet enheter har såludna vuxit i ungefär samma takt som den elektrifierade banlängden, och även utföringsformerna ha differentierats på ett sätt, som motsvarat efter hand nyuppkomna behov.

Redan på den första försöksdriftens tid anskaffades av statens järnvägar två elektrolok och två motorvagnar. Dessa försågos samtliga med s. k. tasslagermotorer och voro efter nuvarande begrepp relativt små. Sålunda uppgick effekten

för loken blott till 330 och för motorvagnarna till 230 hästkrafter. Deras elektriska utrustning var helt av utländsk tillverkning.

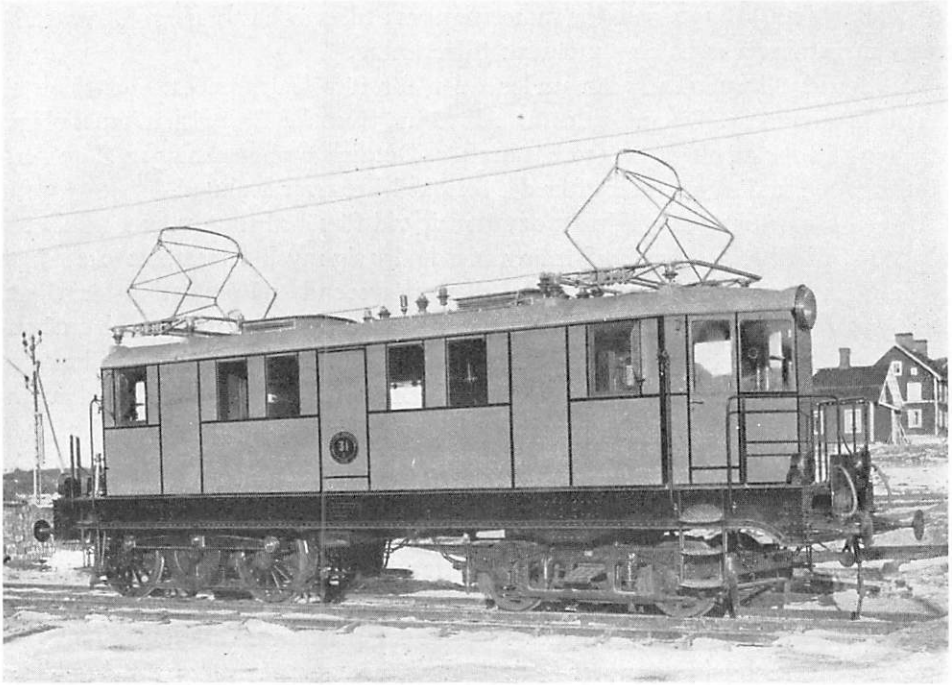
Emellertid tillverkades redan under tiden för försöksdriften ett elektrolok av inhemskt ursprung. Det utfördes av Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget och byggdes för en effekt av 450 hästkrafter. Det fick typbeteckningen *Z* och användes sedan under många år efter det försöksdriften var avslutad.

Då det så småningom gällde att omsätta de vid försöksdriften vunna resultaten i banelektrifiering av större omfattning, visade det sig mycket snart, att icke någon av de utförda loktyperna skulle räcka till, med avseende på prestationsförmågan. Den gamla idéen att vid elektrisk drift tågen skulle uppdelas i många och små enheter visade sig omedelbart ogenomförbar av ekonomiska skäl. För elektrifieringen av bandelen Riksgränsen—Kiruna var det sålunda nödvändigt att räkna med malmtågslok av minst 1600 hkr och persontågslok av åtminstone 1000 hkr effekt.

Vid den mera ingående projekteringen av de sålunda erforderliga större loktyperna ställdes man inför valet att antingen välja stora långsamtgående motorer eller mindre, kugghjulsutväxlade hastigtgående. Då utomlands vunna erfarenheter givit vid handen, att kuggväxlarna ofta utsattes för kuggbrott, såg man sig ställd inför nödvändigheten att välja de större, långsamtgående motorerna, vilkas rörelse via en blindaxel överfördes medelst koppelstänger till lokets drivhjul. Ett antal lok med dylika motorer — de fingo en diameter på över 2 m — beställdes och levererades. Av dessa avsågs huvuddelen av de varandra snarlika typerna *Oa* och *Ob* för drift av malmtåg samt ett par av typen *Pa* för persontåg.

Efter några år hade man emellertid lyckats övervinna de svårigheter, som voro förenade med användning av större kugghjulsväxlar, och då man samtidigt fann, att lokeffekten till följd av de ökade malmtransporterna måste höjas, blev en ny loktyp aktuell. Från Tyskland inköptes därför två fyraxliga kugghjulsutväxlade lok, typ *Oc*, med vars hjälp man ville tillgodogöra sig de erfarenheter av dylika lok, som där vunnits. Drivkraften från motorerna överfördes via en kuggväxel till en blindaxel, vilken i sin tur med hjälp av koppelstänger överförde kraften till drivhjulen.

De från driften av dessa lok vunna resultaten beträffande kuggväxlarna visade sig så tillfredsställande, att utsikter till gott resultat borde finnas även av en kugghjulsutväxlade inhemsk loktyp. Därför beställdes inom landet ett antal elektriska lok, benämnda typ *Od*, för godstågs- och växlingstjänst samt typ *Pb* för persontågstjänst. Loken typ *Od* voro försedda med fyra drivaxlar, medelst koppelstänger drivna från en gemensam blindaxel, som i sin tur medelst kugghjulsutväxling drevs av två motorer. På grund av att dessa lok försågos med ej mindre än fyra koppelade drivaxlar, utmärkte de sig för en synnerligen hög maximal dragkraft — ej mindre än 24 ton vid en total lokvikt av endast 69 ton — en omständighet, som är av stort värde med hänsyn till den tunga malmvagnsväxling, för vilken de äro särskilt avsedda. Loken typ *Pb* voro liksom de förutnämnda malmtågsloken *Oa*

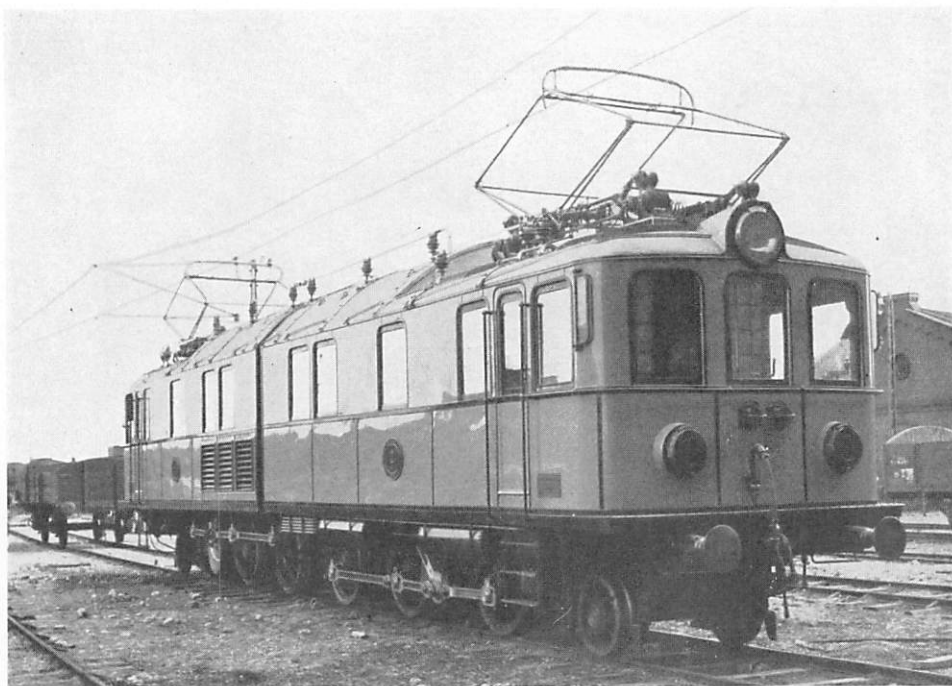


Elektrolok litt Z. Användes vid malmбанan för lokaltrafik. Hkr totalt 450. Vikt 52.2 ton. Maximal dragkraft 6 ton. Maximal hastighet 75 km/tim.

och Ob utförda som dubbellok. Varje halva försågs med två drivaxlar, en kuggväxeldriven blindaxel och en boggi med två löpaxlar. Pb-loken hava senare ombyggts till dubbla antalet enkellok med tre drivaxlar och en löpaxel i vardera änden.

Genom den nyss beskrivna anordningen av loken med kugghjulsutväxlade motorer har deras hästkrafttal kunnat avsevärt ökas. Sålunda hava loken typ Oc, trots att deras vikt endast uppgår till 68 ton, ett hästkrafttal av 1000 och loken typ Od med en vikt av 69 ton 1130 hästkrafter. Persontågsloken typ Pb hade i första utföringsformen en effekt av 2260 hästkrafter.

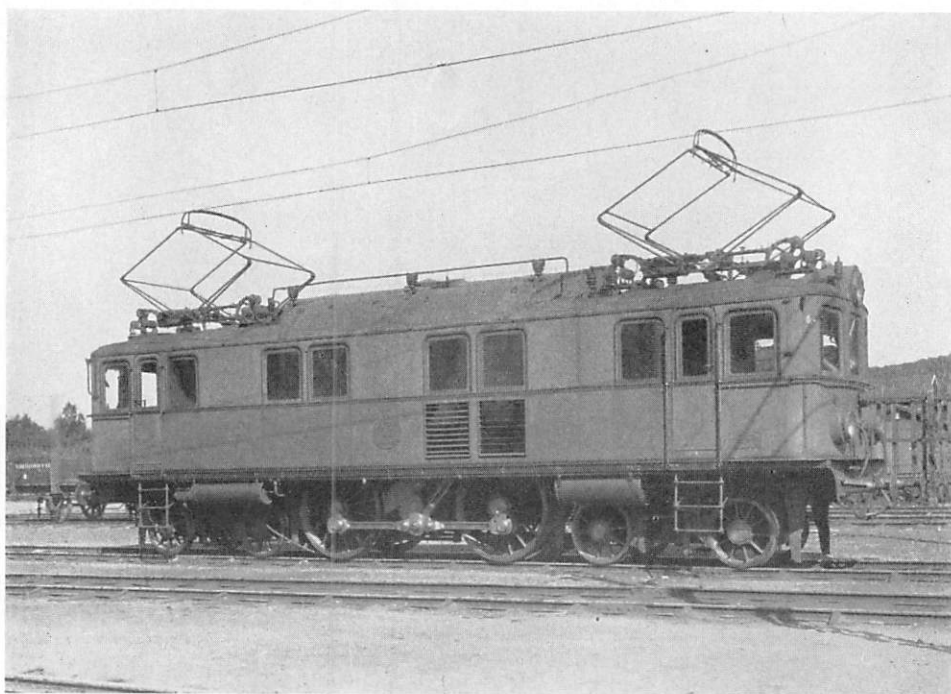
Men ej heller detta tillfredsställde de alltjämt ökade kraven. För de nya malm-tågsloken behövde man sålunda omkring 3000 hästkrafters motorstyrka, och även detta krav har kunnat tillfredsställas. De elektriska malmtågslok, som utförts med hänsyn härtill, äro de nu under typbeteckningen *Oe* och *Of* bekanta. De äro liksom de ursprungliga elektriska malmtågsloken utförda som dubbellok. Varje halva är försedd med två motorer, som gemensamt medelst kuggväxlar driva en blindaxel, från vilken lokhalvans tre drivaxlar drivas medelst koppelstänger. Dessa



Elektrolok litt Oa. Det första vid malmbanan använda elektroloket för malmtågstrafik. Hkr totalt 1630. Vikt 138 ton. Maximal dragkraft 20 ton. Maximal hastighet 60 km/tim.

lok utveckla en timeffekt av 2900 hkr och kunna vart och ett framföra 2 000 tons malmtåg med en maximihastighet av 60 km per timme på linjen Kiruna—Riksgränsen. I och med att dessa lok övertagit malmtågstrafiken på nyssnämnda bansträcka, hava de gamla malmtågsloken typ Oa och Ob överflyttats till linjen Gällivare—Svartön, där de på större delen av sträckan till följd av den gynnsammare banprofilen kunna framföra malmtåg av 2 000 tons vikt. På en kortare del av denna sträcka måste dock ett extra lok tillkopplas.

Då västra stambanan skulle elektrifieras, måste loktypfrågan åter upptagas till behandling. Det erfordrades här elektrolok för snälltågs-, persontågs-, lokaltågs-, godstågs- och växlingstjänst. Efter gjorda utredningar, vid vilka även utländsk sakkunskap togs i anspråk, framlades ett förslag med fyra olika loktyper, avsedda att fylla de uppställda fordringarna. Efter vidare utredningar visade det sig emellertid, att en enda loktyp borde kunna fylla huvudparten av de framställda kraven. Med malmtågsloktyperna Oe och Of som förebild lyckades man åstadkomma en ny, synnerligen lämplig typ, bekant som typ D, med tre drivaxlar och en löpaxel i vardera änden. Motorstyrkan uppgår till 1660 hästkrafter. Denna loktyp an-

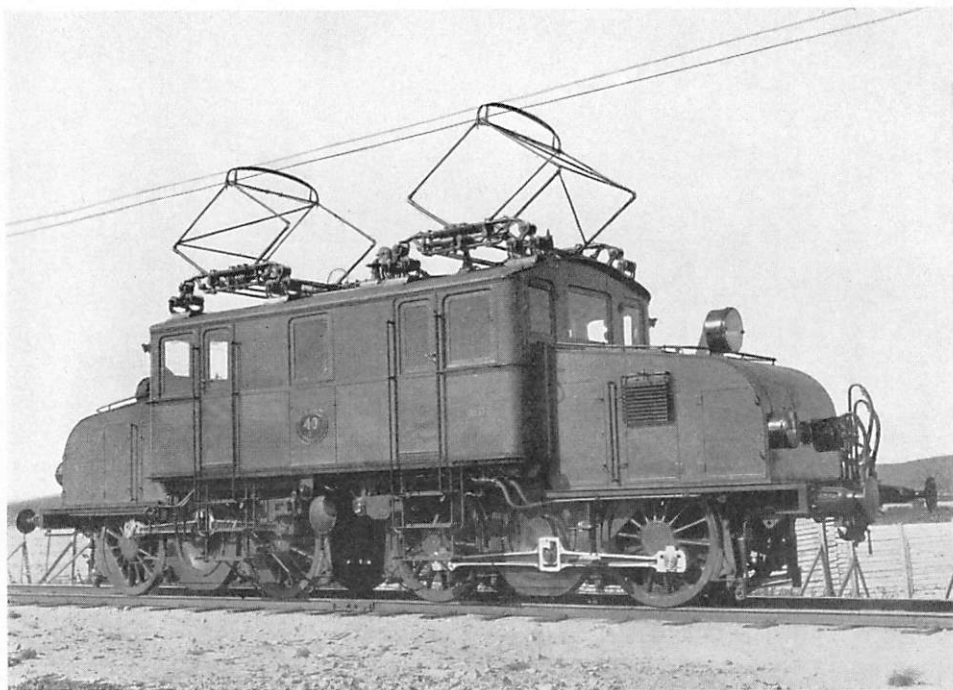


Elektrolok litt Pa. Användes vid malmbanan för snälltåg. Hkr totalt 1000. Vikt 90 ton. Maximal dragkraft 8 ton. Maximal hastighet 100 km/tim.

vändes sedan år 1925, d. v. s. från och med Göteborgslinjens elektrifiering för såväl snälltågs- som godstågstjänst. Endast växelordningen mellan drivmotorerna och blindaxeln är i de båda fallen olika. Loket kunna sålunda med snälltågsväxel, typ *Ds*, framföra intill 550 tons tågvikt med en högsta hastighet av 100 km per timme och med godstågsväxel, typ *Dg*, en tågvikt av intill 900 ton med en högsta hastighet av 75 km per timme.

För att tillfredsställa krav på framförandet av snälltåg med en till 600 ton ökad vikt företogs en modernisering av D-lokens motorer innebärande en ökning av poltalet från 12 till 14. Härigenom erhöles en ökning av timeffekten till 1950 hkr. Förutom de båda variationerna av D-loken med beteckningarna *Dg* och *Ds* tillkom härigenom en variation, typ *Dk*, avsedd för tunga snälltåg.

För att utvärdera möjligheten för D-lokens anpassning för högre hastigheter utfördes ett sådant med en utväxling för 120 km per timme. Loket, som betecknas typ *Dr*, är med undantag för kuggväxeln fullständigt likt *Dk*-loket. Det visade sig, att även vid denna höjda hastighet D-loket bibehöll sina goda gångegenskaper oförändrade. För närvarande ombesörjes huvudparten av den elektriska tåg-

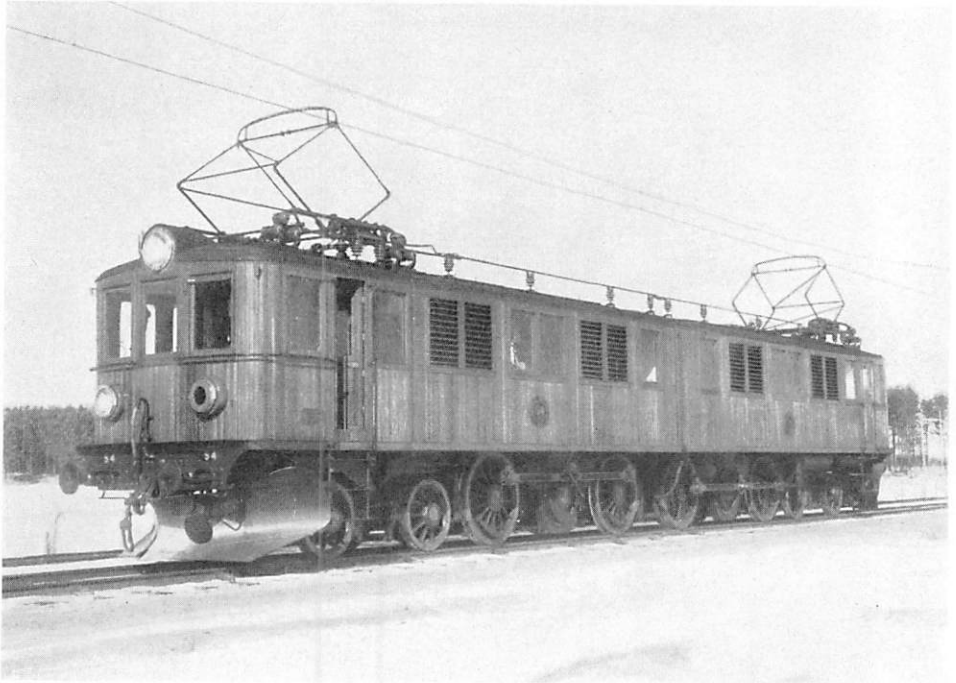


Elektrolok litt Oc. Användes vid malmbanan för växlings- och godstågstjänst. Hkr totalt 1000
Vikt 68 ton. Maximal dragkraft 16 ton. Maximal hastighet 60 km/tim.

driften av D-lok. Dessa hava visat sig så användbara, att efterbeställningar utan större förändringar kunnat ske i den mån elektrifieringsarbetet fortskridit. Ett antal D-lok är även nu under tillverkning. I dessa erhålla emellertid drivmotorerna rullager i stället för som tidigare glidlager. Vissa ändringar på smörjanordningarna ha dessutom vidtagits, vilka även införts på alla tidigare levererade D-lok.

Dg-loken hava med fördel använts även i lokaltågstjänst. Försöksvis hava D-lok också utnyttjats i växlingstjänst, men de visade sig därvid ej kunna tillfredsställa de uppställda kraven på god sikt och lättrorlighet, särskilt då det blev fråga om enmansbetjäning. För att även i detta avseende tillfredsställa de framlagda kraven har en särskild typ av växlingslok, *Ub*, tillkommit, som utgör en god lösning av de problem, som voro förknippade med det enmansbetjänade elektriska växlingsloket och som såväl beträffande dragkraft som hastighet och manöverförmåga är fullt tillfredsställande.

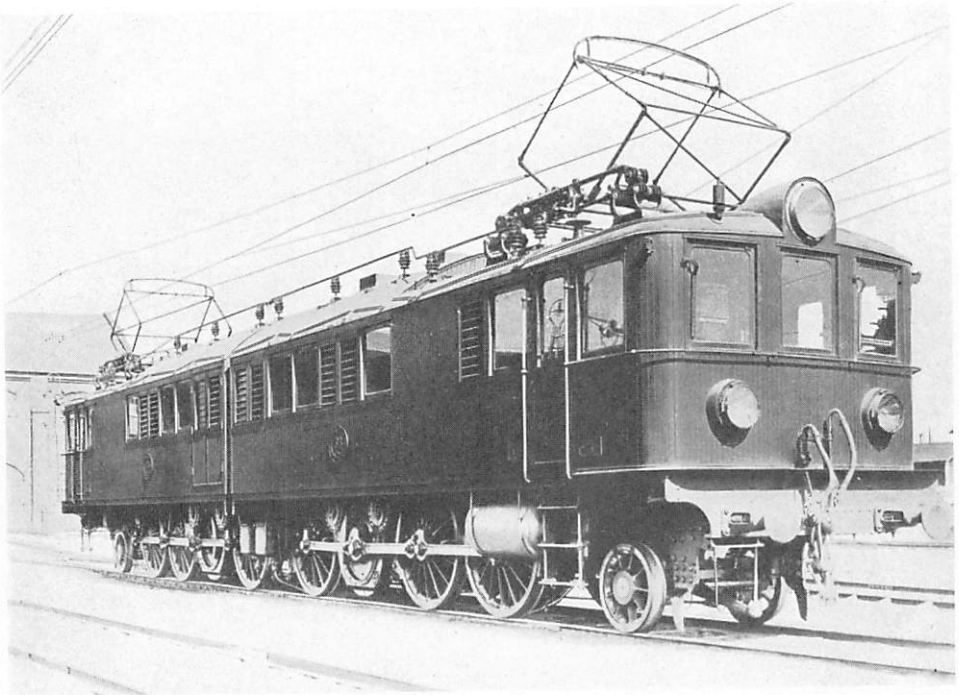
Ub-loken, vilkas förarhytt är placerad mitt på loket med god utsikt åt alla sidor, föregicks av en typ, *Ua*, med förarhytten i lokets ena ände. Såväl *Ub*



Elektrolok litt Pb. Användes vid malmbanan för snälltågs- och persontågstjänst. Hkr totalt 2260.
Vikt 124 ton. Maximal dragkraft 16 ton. Maximal hastighet 100 km/tim.

som föregångstypen Ua hava tre kopplade axlar. Löphjul saknas, vilket är naturligt hos ett växellok, som skall prestera största möjliga dragkraft per ton lokvikt. Då effekten å andra sidan kan vara relativt liten, har man kunnat utrusta U-loken med en motor istället för som på D-loken två motorer, varvid samma motortyp använts. Den av motorn drivna blindaxeln ligger högre än drivaxlarna, varför kraften överföres till ena axeln medelst en särskild vevstake. Den elektriska utrustningen i övrigt är i överensstämmelse med D-lokens. Transformatorn är dock ej försedd med uttag för tågvarme.

Vid elektrifieringens utsträckande till linjer såsom Örebro—Svartå och Skövde—Karlsborg, vilka äro byggda för lägre axeltryck än huvudlinjerna, kunde ingen av de då befintliga loktyperna komma ifråga, varför ett lok med lågt axeltryck måste konstrueras. För att ändock kunna erhålla tillräcklig dragkraft måste alla axlarna vara drivande. Då loket samtidigt måste kunna gå i kurvor med liten radie och några krav på hög hastighet ej förelågo, utfördes loket som boggilok med enkelaxeldrift. På grund av det relativt låga axeltrycket och det lägre hästkrafttalet per axel kunde loket utrustas med tasslagermotorer liksom de första försöksloken. Loket, som be-

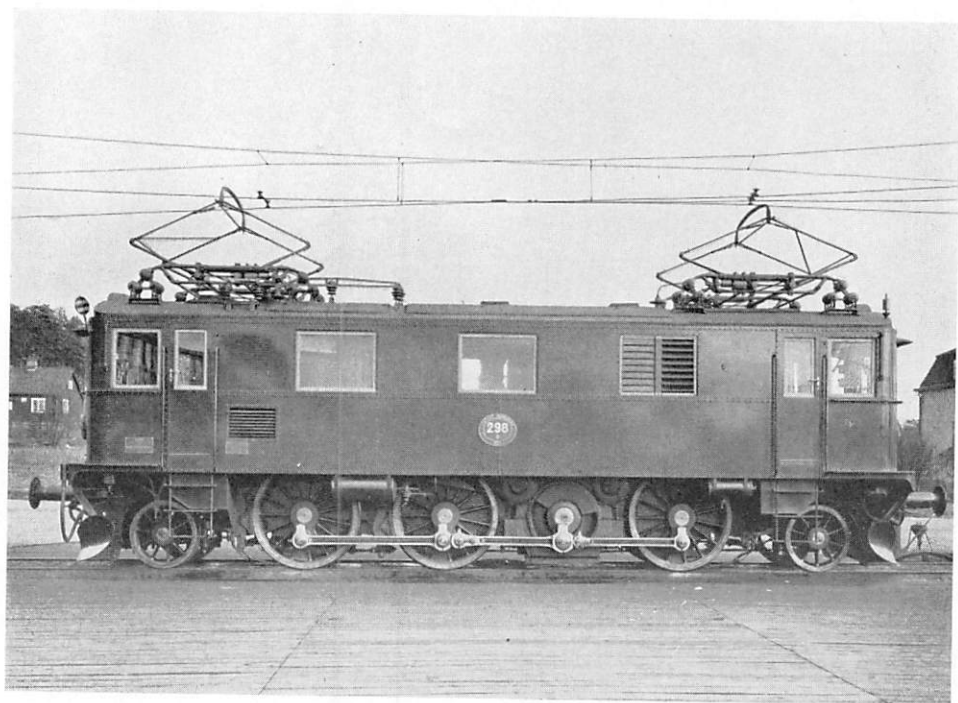


Elektrolok litt Oe. Användes vid malmbanan för framförande av malmtåg med 1900 tons vikt. Hkr totalt 2900. Vikt 127.8 ton. Maximal dragkraft 30 ton. Maximal hastighet 60 km/tim.

funnits användbart även för lokalgodståg och lokalpersontåg på huvudlinjerna, benämnes typ *Ha*. Axeltrycket uppgick till 12.8 ton och hästkrafttalet till 1600, fördelat på två boggiar med 2 drivaxlar i vardera. Loket utfördes för 70 km maximihastighet. Då denna hastighet sedermera befanns otillräcklig utfördes en andra serie av dessa lok för 80 km maximihastighet, vilken benämnes typ *Hb*. Förändringen relativt typ *Ha* bestod i förbättrad styrning för boggiernas rörelser. Ytterligare en ny serie H-lok, typ *Hc*, är planerad och under tillverkning. Hc-loken skola erhålla ytterligare förbättrad styrning av boggierna, varjämte de senast beställda, benämnda typ *Hd*, skola förses med hålaxlar. Ha-loken hava liksom Hb-loken byggts med en förarhytt på mitten samt en huv i vardera änden.

För växling på spår, som ej lämpligen kunna förses med kontaktledning, och för framförandet av reparationståg på elektrifierade linjer i spänningslöst tillstånd har en speciell loktyp, *Ö*, konstruerats. Även denna typ har undergått vissa förändringar och förekommer i olika serier, *Öa*, *Öb* och *Öc*, varjämte ytterligare en variation, *Öd*, är under leverans.

För ovannämnda användning äro *Ö*-loken försedda med ackumulatorbatteri



Elektrolok litt D. Användes vid samtliga elektrifierade linjer (utom vissa bibanor). Hkr totalt för Dg och Ds 1660, för Dk och Dr 1950. Vikt 80.4 ton. Maximal dragkraft 17 ton. Maximal hastighet för Dg 75 km/tim, för Ds och Dk 100 km/tim samt för Dr 120 km/tim.

och omformarmaskineri för laddning av batteriet. Laddningen pågår så snart loken erhålla ström från spänningsförande kontaktledning. De första ackumulatorloken, typ Öa, vilka tillkommo samtidigt med elektrifiering av göteborgslinjen, voro av liten kapacitet och hade batterier om 180 ampèretimmar, medan de närmast följande Öb-loken, som tillkommo vid malmölinjernas elektrifiering, äro avsevärt kraftigare och hava batterier om 280 eller 325 ampèretimmar. Öa- och Öb-loken äro tvåaxliga med vardera två motorer om sammanlagt 80 resp. 325 hkr. Öc-loken, vilka tillkommo i samband med ångelinjernas elektrifiering, samt de under leverans varande Öd-loken äro båda av boggityp, utrustade med vardera fyra motorer, vilka kunna tillsammans utveckla en effekt av 625 resp. 1000 hkr. Även de två sistnämnda loktyperna hava försetts med nifeackumulatorer varvid batteriet på Öc-loket givits en kapacitet av 345 ampèretimmar, under det att batteriet på Öd-loket fått en kapacitet av 700 ampèretimmar.

Härjämte har ett provlok för ackumulatordrift anskaffats bestående av ett modifierat U-lok, typ *Uc*, med batteritender. Loket är försett med den för U- och D-loken normala motorn och kan liksom Öd-loken köras med likström eller med



Elektrolok litt D.

enfasström. Batteriet, som har en kapacitet av 500 ampèretimmar, laddas med en i batteritendern inbyggd omformare.

För att möta framtida krav på snälltågens framförande med högre hastighet har en speciell loktyp, *F*, planerats, vilken kommer att närmare utformas med ledning av förestående prov med tre beställda försökslok. Denna loktyp är avsedd för framförande av 600 tons snälltåg med 135 km maximihastighet och skall utföras med axelanordning 1-Do-1, d. v. s. med fyra drivaxlar och en löpaxel i var ände. Drivaxlarna skola anordnas för hålaxeldrift, och motoreffekten uppgår till 3600 hkr timeffekt.

Ytterligare en ny loktyp är beställd. För att tillgodose trafiken på norra stambanan, där på vissa sträckor mycket starka stigningar förekomma, har det befunnits nödvändigt att anskaffa elektrolok för godstågstjänst med avsevärt högre effekt än vad som tidigare förekommit vid statens järnvägar. De hava fått axelanordningen *Co-Co*, ett hästkrafttal av 3 600, en maximal hastighet av 80 km/tim samt väga 101.2 ton. Liksom *F*-loken skola de förseas med hålaxlar. Utom för godstågstrafik äro de även avsedda för snälltågstjänst.

I samband med övertagandet av den elektrifierade linjen Borås—Göteborg



Elektrolok litt Ub. Användes i växlingstjänst. Hkr totalt 830. Vikt 47.1 ton. Maximal dragkraft 16 ton. Maximal hastighet 45 km/tim.

tillfördes statens järnvägar ett antal lok av en förut vid statens järnvägar ej använd typ, utförd för såväl snälltågstjänst, typ *Bs*, som godstågstjänst, typ *Bg*. Båda äro fullt lika varandra utom med avseende på utväxlingen. *Bs*- och *Bg*-loken, som äro avsedda för en bana med ett stort antal 300-meters kurvor, äro utförda som boggilok med två tvåaxliga boggier. Alla axlar äro drivna, och kraftöverföringen sker med s. k. hålaxel. Dessa lok äro de första svensksbyggda med detta överföringssystem. De fyra motorerna äro vardera på 400 hkr och utförda i likhet med *H*-loken motorer. De äro ordnade i två parallella grupper vardera med två motorer i serie.

Med hänsyn till enkelaxeldriften är loket försett med en spänningsdelartransformator, som motverkar slirning, varjämte en signallampa vid förarplatsen mar-

kerar slirning för det fall sådan dock skulle inträffa. I motsats till statens järnvägars övriga lok äro dessa utrustade med anordningar för både vacuum- och tryckluftbroms.

Utöver de egentliga elektroloken har ett antal motorvagnar, avsedda för lokalpersontåg samt s. k. revisionsvagnar, typ *Q 13*, byggts. De senare äro uteslutande inrättade för underhållsarbetena på kontaktledningsnätet. De äro försedda med motorer för drift såväl från kontaktledningen som från inbyggt ackumulatorbatteri. På taket är svängbar arbetsbrygga anordnad.

Motorvagnarna utgöras av ett antal äldre och nyare vagnar. Till de senare höra s. k. manöverbagnar utan motorer, avsedda att gå sammankopplade med motorvagnarna. Av de äldre utgöras två av f. d. dieselelektriska 3-axliga vagnar, vilka ombyggts och utrustats med två 90 hkr motorer. Maximihastigheten är 60 km per timme. Ytterligare två vagnar bestå av omändrade f. d. försöksvagnar av boggityp med två 350 hkr motorer. De senare äro utförda för en hastighet av 75 km per timme.

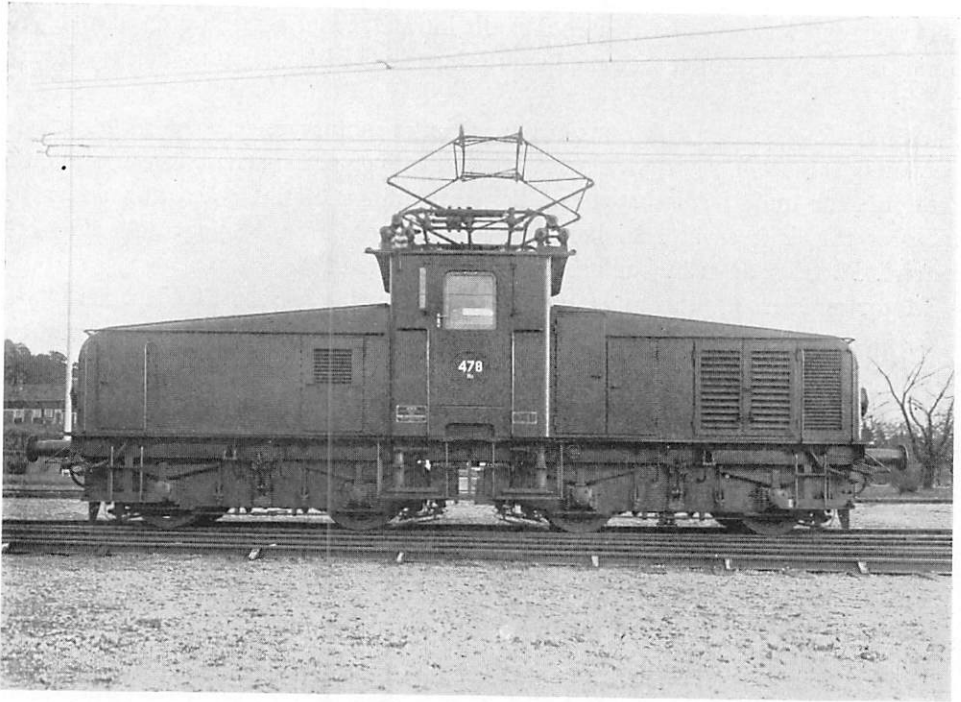
De nya vagnarna äro såväl ifråga om exteriör som utrustning helt moderna. De äro försedda med två 350 hkr motorer, hava luftkonditionering, automatiskt pådrag, luftmanövrerade ingångsdörrar m. m. De köras i regel i tågsätt om två motorvagnar med en manöverbavn kopplad emellan dem. Föraren kör båda motorvagnarna från den främre vagnen.

Då elektrifieringen vid statens järnvägar omspanner en tidrymd av mer än $1/3$ sekel, under vilken tid den elektriska järnvägsdriften såväl i Sverige som utomlands genomgått en kraftig utveckling, är det naturligt, att loken skola återspegla olika skeden i utvecklingen, även om det ur standardiseringssynpunkt sett ej varit möjligt att ständigt anpassa lokkonstruktionerna efter de nyaste principerna. Av de ingående detaljerna var det drivmotorerna, som vållade de största svårigheterna, innan tillräckliga erfarenheter förelågo. Oaktat de första lokens motorer konstruerades med låg lamellspänning för undvikande av gnistbildning, måste strömsamlarsvarvning utföras redan efter tillryggalagda 50 000 lokkm. En förbättring i detta avseende förelåg i och med byggandet av lok med hastigtgående, kuggväxlade motorer. De nyare loken kunna sålunda avverka 200- å 250 000 km, innan strömsamlarsvarvning behöver vidtagas, om förstklassiga motorkol användas och onormalt hög belastning undviks.

Isolationen av drivmotorernas lindningar har likaledes genomgått en förändring så till vida, att mera värmebeständigt material — glimmer och asbest — numera användes i stället för som tidigare bomullsisolering.

Genom att motorerna äro mera hastigtgående och kunna tåla högre temperatur har effekten per kilogram motorvikt ökats avsevärt. En bidragande orsak härtill är dock beträffande Oe-, Of-, U- och D-loken att lokramen är utformad så, att den även utgör motorstativ.

Drivmotorernas kylning har även ägnats stor uppmärksamhet. Genom att giva kylluftkanalerna lämpligare form och genom att öka kapaciteten hos till-

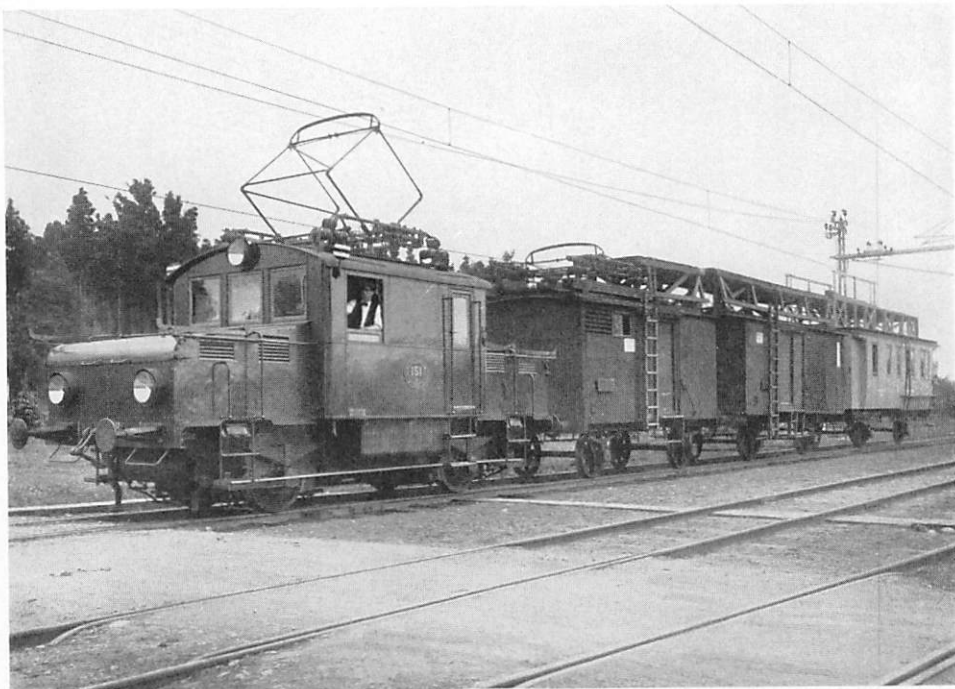


Elektrolok litt Ha. Användes för persontågs- och godstågstjänst huvudsakligen på bandelar med lågt tillåtet hjultryck. Hkr totalt 1600. Maximal hastighet 70 km/tim.

hörande fläktar har kylningen kunnat avsevärt förbättras, vilket i sin mån bidragit till en ökning av motoreffekten.

Vid motorernas konstruktion har även måst tagas vederbörlig hänsyn till deras benägenhet att alstra övertoner, som bidraga till att öka störningarna på svagströmsledningarna. Även detta har kunnat beaktas vid konstruktionsarbetet och såväl drivmotor som hjälpmotorer hava kunnat konstrueras relativt störningsfria.

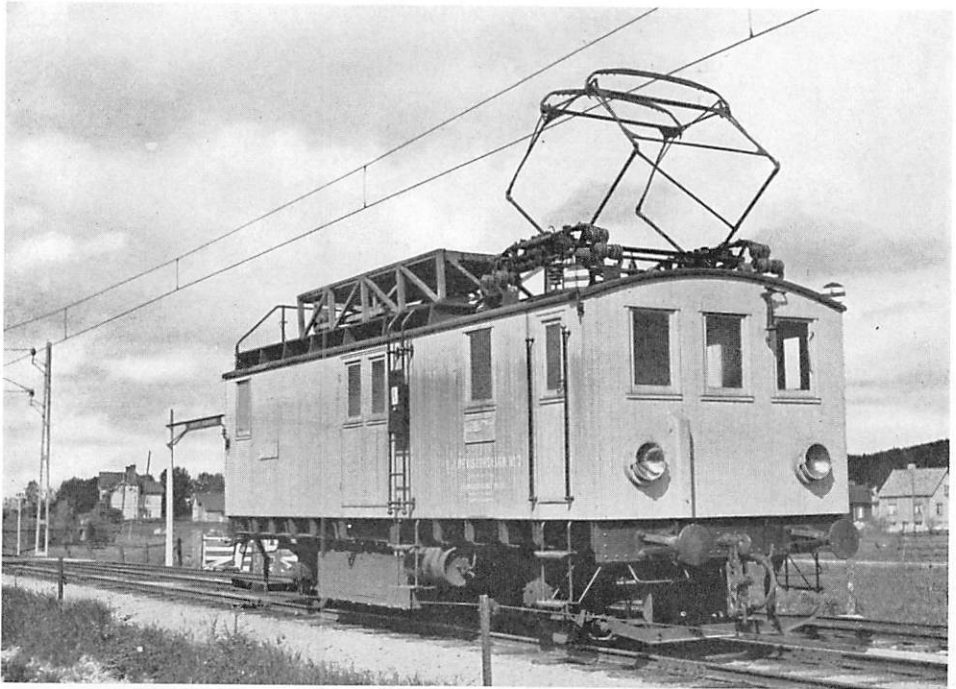
Även elektroloakens transformatorer hava under den tid, som förflutit sedan år 1915, undergått en avsevärd förändring. På de första loken voro de utförda som luftkylda oljetransformatorer av kärntyp. För erhållande av tillräckligt antal manöversteg för körningen av loket voro de försedda med ett stort antal uttag. För de första loken uppgår motorströmmen vid start ända till 6000 ampère. På de följande loket hava transformatorerna ändrats till manteltransformatorer, varvid det blivit nödvändigt att förse dem med särskild regleringsspole, som möjliggör minskning av antalet lågspänningsuttag på transformatorn till en tredjedel. Härigenom hava transformatorerna i elektriskt avseende kunnat givas ett avsevärt bättre utförande än för de första loket, som emellertid vid nu pågående om-



Elektrolok litt Öa. Försett med ackumulator. Användes för revisionståg och i växlingstjänst. Hkr totalt 80. Vikt 27.6 ton. Maximal hastighet 55 km/tim.

byggnad också få transformatorerna ändrade enligt detta system. Spänningsuttagen från huvudtransformatorn hava avvägrt så, att jämn såväl startning som gång erhålles.

Alla manöverapparater manövreras medelst enfasström av 220 volts spänning för alla nyare lok och 140 volt för de äldre. Samma spänningar användas också för alla hjälpmaskiner till ventilatorer och kompressorer. För belysningen i loken användes 24 volts spänning, som erhålles från en särskild belysningstransformator kopplad till huvudtransformatorns uttag för 220 V (resp. 140 V). Som reserv finnes på varje lok ett 45 ampèretimmars nifebatteri om 20 celler, som, så länge enfasström finnes tillgänglig på loket, ständigt laddas av en likriktare med c:a 1 ampère. Reservbatteriet inkopplas automatiskt till belysningsledningen, så snart enfasströmmen försvinner. Därigenom att 220 volt (eller på äldre lok 140 volt) sålunda användes för alla manöverdon och hjälpmotorer samt för belysning, erhålles en enkel möjlighet att utan att införa högspänningen på loket prova alla dess manöverkretsar, hjälpmotorer och belysning med 220 (resp. 140) volts enfassspänning, som tillföres loket genom en särskild provkontakt.



Revisionsvagn litt Q 13. Försedd med ackumulatorbatteri. Användes för ledningsrevisioner. Hkr totalt 40. Vikt 28 ton. Maximal hastighet 90 km/tim.

Den för lokens manövrering erforderliga fram- och backkopplaren är i regel uppsatt direkt på drivmotorerna. Övriga regleringsorgan äro anordnade i ett gemensamt relästativ, i vilket också finnas alla erforderliga manöverorgan för ventilator och kompressoraggregat samt belysning och även tåguppvärmning, ifall sådan förekommer.

Invid huvudtransformatorn är lokets huvudströmbrytare anordnad. Den är avsedd för till- och frånslagning av den högspända strömmen till lokets huvudtransformator och är försedd med utlösninganordning, som automatiskt verkar vid överslag i relästativet, motorerna eller på andra ställen i de olika lågspänningskretsarna. Huvudströmbrytaren är också försedd med maximalutlösninganordning, som dock endast verkar inom viss för strömbrytaren själv ofarlig gräns. Då högre kortslutningsströmstyrkor uppkomma, överlämnar huvudströmbrytaren åt linjebrytaren på närmaste driftscentral att åstadkomma avbrottet i kortslutningsströmmen men bryter sedan själv tillförseln till lokets transformator. Härigenom ernås den fördelen, att det lok, som är behäftat med kortslutning, är urkopplat, när driftcentralens linjebrytare efter 30 sekunder automatiskt åter

kopplar in strömmen till kontaktledningen. Anordningen ifråga benämnes nollströmsutlösning.

Strömmen tillföres loken medelst strömavtagarna. Dessa äro vanligen två för att, särskilt vid stor hastighet ljusbågar och gnistbildning vid kontakten mot ledningen i möjligaste mån skall undvikas. För växlingslok och en del motorvagnar användes endast en strömavtagare, som därvid dock för undvikande av gnistbildning vid kontakttråden är försedd med två toppstycken på minst 700 mm inbördes avstånd. Införingsisolatorerna för ström och tryckluft äro i stor utsträckning av enhetlig typ, varigenom antalet reservdelar kunnat minskas.

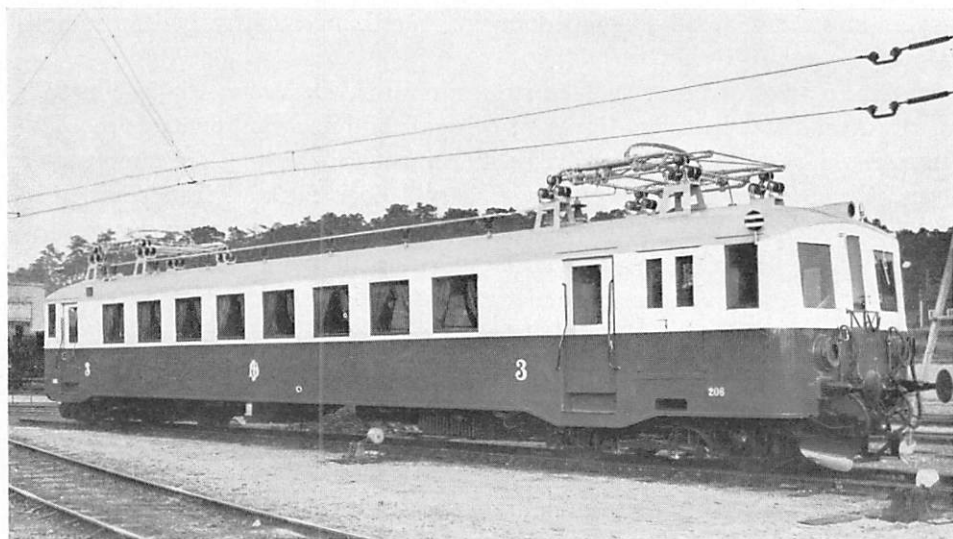
Manövreringen av loken sker medelst kontrollerna i förarehytterna. Medelst dessa påsläppes manöverströmmen på lokets manöverorgan. För att underlätta förarens arbete finnes på kontrollerna en omkopplingsventil för den tryckluft, medelst vilken sandningen åstadkommes. Denna ventil omställas med hjälp av en mindre vev för fram och back på manöverkontrollern. Endast en fottrampa erfordras därför för sandningen, som alltså automatiskt sker i lokets rörelseriktning.

För reglering av lokets dragkraft och hastighet finnes på kontrollerna en större manövervev, försedd med en knapp, som under körning skall hållas nedtryckt, en s. k. nödurkopplingsanordning.

Samtliga elektriska lok äro försedda med anordningar för tryckluftbromsning med manöverventiler placerade invid körkontrollerna. Manöveranordningar för strömavtagare, luftvisla, belysning och uppvärmning finnas vidare i varje förarehytt. Slutligen finnas där erforderliga mätinstrument för kontroll av drivmotorer, tågvarme, bromsning och hastighet ävensom kokplattor för uppvärmning av personalens mat.

Anordningen för överförande av motorernas drivkraft till lokens drivaxlar har här förut i förbigående omnämnts. De flesta av de sedan år 1920 tillkomna loken hava utförts med en eller två motorer, som med kugghjulsutväxling driva en i ramverket lagrad blindaxel, från vilken drivkraften sedan medelst koppelstänger överföres till lokens drivhjul. Kuggväxlarna för koppelstångsloken hava utförts med en växel på vardera sidan av motorerna. För att erhålla en mjuk start och jämn fördelning av vridmomentet hava kuggdreven utförts fjädrande. Sneda kuggar hava även kommit till användning. Axlar med hjul, lagerboxar, fjädrar m. m. äro ifråga om koppelstångsloken utförda liksom motsvarande detaljer för ångloken. För H- och Ö-loken utom Hd-loken, som hava hålaxlar, samt motorvagnarna användas s. k. tasslagermotorer med vanlig kuggväxel.

Vad angår växlingsloken typ U samt loken typ H och Ö har den förut omnämnda manöverveven på kontrollern utbytt mot en manövratt, och urkopplingsanordningen har ersatts av en oberoende av denna ratt svängbar vev, som lätt kan hållas nedtryckt under körningen, oavsett i vilket läge den befinner sig. Till följd av denna anordning samt på grund av att växlingsloken försetts med ej mindre än fyra manöverplatser med kontroller — en i vart hörn



Motorvagn litt. Xa4. Användes för lokal persontrafik. Maximal hastighet 80 km/tim.

av förarehytten — har enmansbetjäning utan olägenhet kunnat införas för dessa lok.

De elektriska loken hava, såsom av det ovan anförda närmare framgår, allt eftersom ökad erfarenhet vunnits, mer och mer förbättrats med det resultatet, att de i allt högre grad kunnat utnyttjas. Möjligheterna för ett effektivt utnyttjande av loken äro dock mycket beroende på arten av deras tjänstgöring och på tillämpade tidtabeller. Sålunda är det relativt lätt att erhålla höga kilometertal per år för lok i snälltågstjänst, under det att lok i växlingstjänst visserligen kunna utnyttjas ett stort antal timmar årligen men på grund av tjänstgöringens art få låga kilometertal per år.

Hur de elektriska loken utnyttjats framgår av sammanställningen, sid. 115, som upptager elektrolokens viktigaste data och avverkade kilometertal under år 1940.

Elektrolokens prestationsförmåga, uttryckt i genomlöpta km per lok och år, framstår tydligast vid en jämförelse med de förhållanden, som rådde före elektrodraftens genomförande.

Under tioårsperioden 1904—1914 tillryggalade ångloken i medeltal per år och lok i runt tal 40 000 km. Denna siffra steg under högrafikåret 1916 till 57 000 km för att mot slutet av 1920-talet nedgå till 50 000 km. Dessa siffror gälla som ett medeltal för alla ångloktyper i all tjänst. Tager man endast hänsyn till ånglok i huvudsakligen snälltågstjänst, gäller i slutet av 1920-talet den gynnsammare siffran 65 000 à 75 000 km per lok och år.

Lok- typ	Anskaff- ningsår	Axel- anord- ning	Max. hastig- het km/tim	Lok- vikt ton	Adhe- sions- vikt ton	Tim- effekt hkr	Medeltal km pr lok och år (1940)
Pa	1914	2-B-2	100	90	33.4	1000	53 142
Pb	1920	1-C-1	100	72.5	45	1200	89 623
	(omb. 1937)						
Oa	1914—1916	1-C+C-1	60	138	105	1630	} 58 000
Ob	1914—1916	1-C+C-1	60	125.8	98.4	1630	
Oc	1919	B+B	60	68	68	1000	42 641
Od	1920	D	60	69	69	1130	55 493
Oe	1922	1-C+C-1	60	127.8	101.9	2900	74 557
Of, Of2	1922—1927	1-C+C-1	60	127.8	101.9	2900	92 100
Dg	1925—1941	1-C-1	75	80.4	51	1660	107 636
Ds	1925—1941	1-C-1	100	80.4	51	1660	121 978
Dk	1925—1941	1-C-1	100	80.4	51	1950	200 398
Dr	1925—1941	1-C-1	120	80.4	51	1950	132 142
Ua, Ub, Uc	1925—1941	C	45	47.1	47.1	830	58 500
Ha	1935	Bo-Bo	70	50.4	50.4	1600	} 56 500
Hb	1935	Bo-Bo	80	50.4	50.4	1600	
Öa	1927	Bo	55	27.6	27.6	80	13 661
Öb	1932	Bo	75	36	36	325	19 176
Öc	1936	Bo-Bo	75	47	47	625	30 116
Bg, Bs	1936	Bo-Bo	70, 90	68	68	1600	88 000

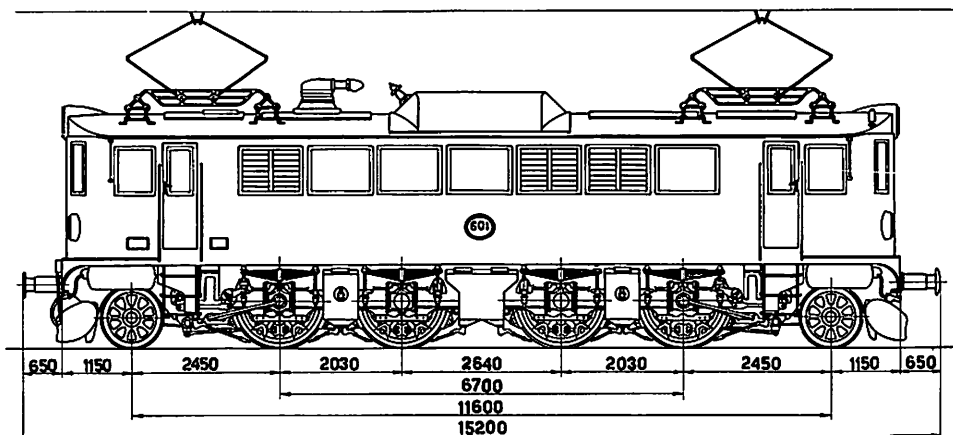
Prestationsförmågan för elektroloken är avsevärt större. Under år 1940 tillryggalades i genomsnitt 99 000 km per lok och år, till vilken siffra D-loken och särskilt de kraftigare Dk-loken i väsentlig grad bidrogo med, som tabellen visar, icke mindre än över 200 000 lokkm per år. Dessa siffror visa för år 1941 en tendens att ytterligare något stegras.

Som synes utfaller jämförelsen till stor fördel för elektroloken. Några anledningar härtill skola beröras.

Ånglokens körsträckor begränsas främst därav, att eldstad och panna efter en viss kilometerprestation kräva översyn samt att förråden av vatten och bränsle behöva förnyas, vilket vanligen tager längre tid i anspråk än vad som i genomgående tåg står till disposition vid mellanstationerna. Någon häremot svarande begränsning existerar ej för elektroloken, vilka kunna gå mellan huvudlinjernas ändpunkter, t. ex. den 600 km långa sträckan Stockholm—Malmö eller ännu längre utan i huvudsak annan skötsel än smörjning.

Bidragande till elektrolokens goda prestationsförmåga är även deras ringa reparationsbehov. Under år 1940 stodo sålunda standardloken typ D avställda för reparation och översyn blott 7 à 8 % av tiden, under det att motsvarande siffra för ångloken brukar uppgå till 15 à 25 %.

Även ifråga om reservhållningen av dragkraft uppvisa elektroloken stora fördelar framför ångloken. De förra är driftsfärdiga så snart de satts under spänning från kontaktledningen. Att hålla linjereserv med ett elektrolok kräver därför ej några extra dispositioner, medan på ett i reserv förlagt ånglok panntrycket i nor-

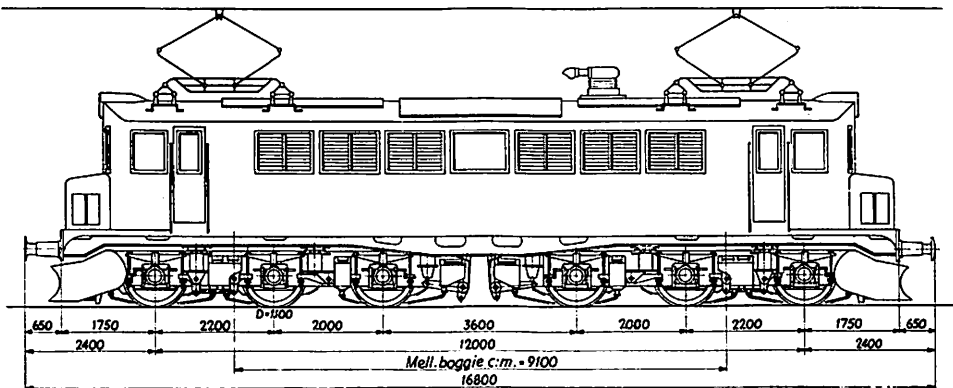


Elektrolok litt F. Avsett att användas i snälltåg med hög hastighet. Hkr totalt 3600. Vikt 101.2 ton. Maximal dragkraft 17 ton. Maximal hastighet 135 km/tim. Hälaxeldrift.

mala fall måste hållas uppe genom kontinuerlig eldning, vilket medför dels bränsleförbrukning, dels behov av personal för skötseln. I detta sammanhang må emellertid nämnas, att vid vissa elektrifierade linjer har för användning vid extraordinära behov ett antal ånglok förlagts i reserv med ångpannan ansluten till elektriskt upvärmad varmvattenpanna. Från den senare, som är kopplad till lokpannan medelst tvenne rörslutningar, tillföres lokpannan i form av varmvatten så mycket värme, som motsvarar värmeutstrålningen. Ångtrycket hålles vid ungefär halva arbetstrycket. När loket skall rycka ut, lösgöras rörförbindningarna och påtändes en i förväg inlagd väl torkad tändfyr.

Naturenergien utnyttjas i elektroloket väsentligt mycket bättre än i ångloket. Ej heller varierar elektrolokets verkningsgrad med dragkraftsutvecklingen i samma höga grad som för ångloket. Ur energiförbrukningssynpunkt är därför elektrodriften i jämförelse med ångdriften relativt förmånligare för tåg med täta uppehåll än för genomgående tåg. Ännu förmånligare för elektrodriften ställer sig denna relation vid växlingstjänst, där ett ånglok nästan ständigt arbetar med hög cylinderfyllning och häremot svarande oekonomisk bränsleförbrukning, vilken senare dessutom gör sig gällande under de ofrånkomliga uppehållen i växlingsarbetet.

Genom att som tidigare nämnts elektroloken utan avbrott för skötsel kunna avverka avsevärt större sträckor än ångloken har antalet lokstationer kunnat minskas. En del av dem har helt kunnat nedläggas. Bortser man sålunda från malmabanans elektrolok samt vissa lok för växlingstjänst, så hava elektroloken på grund av sina stora aktionsradier i underhållshänseende kunnat koncentreras till för när-



Nybeställt elektrolok för tung godstågstrafik och snälltågstjänst på norra stambanan. Hkr totalt 3600. Vikt 101.2 ton. Maximal dragkraft 30 ton. Maximal hastighet 80 km/tim. Hälaxeldrift.

varande blott fem lokstationer, vartill kommer en sjätte avsedd att inrättas för loken på norra stambanan.

I samband med övergången till elektrodriften har elektrisk vagnuppvärmning införts. Ur energiförbrukningssynpunkt är elektrisk uppvärmning ej lika ekonomisk som då det gäller kraftalstring. Detta förhållande uppväges emellertid av stor lättskötthet och driftsäkerhet. Vid låg yttertemperatur äro driftsstörningar vid ånguppvärmning icke ovanliga på grund av frysning i ångledningarna, vartill kommer, att rätt ansenlig tid kräves, innan ångan hunnit gå igenom hela tåget till sista vagnen. Dessa olägenheter bortfalla helt vid elektrisk uppvärmning.

De i denna jämförelse antydda nya förhållanden, vilka blivt en följd av elektrodriftens genomförande, hava självklart medfört stora förändringar för maskintjänstens del. Utom de i det ovanstående omnämnda förändringarna i tekniskt avseende hava även uppstått minskat personalbehov och lägre kostnader för underhållet.

Minskningen i personalbehovet har främst uppkommit som en följd av att den vid ångdriften förekommande kol- och vattentagningen, slaggningen m. m. ej erfordras vid elektrodriften. Ej heller kräver lokens klargörande, särskilt utsmörjningen och framför allt ej deras skötsel efter slutad tjänst lika lång tid som vid ångdriften, vilket förhållande ytterligare accentueras därav, att de långgående tågen vid mellanstationerna ej behöva byta lok.

Genom att därtill tåghastigheten kunnat ökas har även lokpersonalens i tågkilometer uttryckta månadsprestation kunnat höjas med omkring en tredjedel. Detta gäller särskilt huvudlinjerna och kortare linjer med tät trafik. På kortare körsträckor med relativt gles trafik blir skillnaden mellan ångdriften och elektrodriften i här berört avseende ej så stor.

Elektriska växellock och även tåglock kunna i viss utsträckning bemannas med endast förare. Sålunda kan nämnas, att i fast turlista på elektrolock tjänstgöra omkring 1 080 förare men endast 520 biträden, varför sålunda omkring hälften av loktjänsten ombesörjes med enbart förare på loket.

Även den stationära personalen har kunnat reduceras, framförallt vid mellanstationerna. Vanligen sparas, räknat för hela linjen, hälften av den vid ångdrift för stationär lokskötsel erforderliga personalen.

Arbetet och därmed kostnaden för elektrolocks underhåll är väsentligt mindre än för ånglock, och skillnaden är störst beträffande de mera genomgripande, s. k. A-reparationerna. Medan antalet kilometer mellan närliggande sådana för ånglock är omkring 135 000, är motsvarande siffra för D-loken 200 000.

Att underhållskostnaderna för elektroloken kunnat så kraftigt nedbringas i jämförelse med ångloken är emellertid också i stor utsträckning en följd av en långt driven modernisering av verkstadsdriften, vilken i sin tur i hög grad underlättats genom det enhetliga valet av loktyper.

Särskilt för standardloken typ D hava synnerligen rationella arbetsmetoder för underhållet vid huvudverkstäderna kunnat genomföras, medförande besparingar i såväl tid som kostnader. En A-reparation kräver för närvarande för D-lok blott 14 dagar under det att till motsvarande arbete för ånglock åtgår mer än dubbla tiden. Underhållskostnaden för D-lok uppgick vid förkrigsprisnivå till 10 à 11 öre per lokkilometer emot ungefär det dubbla för större ånglok.

Då administrationen väsentligen är beroende av personalförhållandena, har den genom elektrodriften uppkommande besparingen i personal samt dennas koncentration till ett fåtal lokstationer medfört förenklingar i administrativt avseende. För lokstationerna tidigare erforderlig befälspersonal har kunnat avsevärt inskränkas, vilket bland annat medfört, att tre maskinsektioner kunnat helt indragas.

Som en sammanfattning av elektrifieringens inverkan på maskintjänsten kan sägas, att vinsten härav blir störst, då elektrodriften införes på långa sammanhängande linjer eller hela linjekomplex på sådant sätt, att ångdriften inom området helt kan slopas. Så snart ångdrift även i ringa utsträckning, t. ex. på kortare anslutande linjer, bibehålles, blir som regel särskild personal bunden av denna tjänst, vilken ofta är förlagd till sådana tider på dygnet, då elektrolock ej kräva någon personal. De härav uppkommande kostnaderna äro mången gång så stora, att de ofta mer än väl motivera en elektrifiering av dylika linjer, även om en sådan ur trafiksynpunkt skulle synas mindre ekonomisk.