

**SPÅRVÄXLAR.** Spårkombinationer av normal- och smalspår. Spårkurvor. Vändskivor.

**SIGNALMATERIAL.** Växel- och signal-säkerhetsanläggningar, ställverk. Vägboommar.

**BROMSSKOR - VAGNSKJUTARE.**

**TRYCKSMÖRJNINGSAPPARATER.** Olika typer och storlekar för olja och fett för smörjning av motorer, kompressorer, ångmaskiner, lokomotiv, metall- och träbearbetningsmaskiner, krossar och en mångfald andra maskiner.

**PLÅTBYGGNADER.** Skjul, magasin, hangarer, garage.

**ÅSSA**

**Åtvidabergs Spårväxlar & Signalfabriks A.-B.**

Huvudkontor: ÅSSA, Nybrogatan 7<sup>1</sup>, STOCKHOLM. Tel. 61 79 56, 61 79 57

Fabrik i ÅTVIDABERG — Tel. 404, 405

SJ

MJÖLBY.

Expresståg 83

"ÖSTERGYLLEN"

Stannar ej förrän i Mjölby.

17 29



SJ nya expresståg  
"Östergyllen" - "Närkingen"  
äro levererade från

A·S·J

AKTIEBOLAGET  
SVENSKA JÄRNVÄGSVERKSTÄDERNA  
LINKÖPING

FALUN

ARLÖV

# Stipendieberättelse

av förste byråing, P. O. Nyströmer

## **Arbetsstudier vid Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle.**

Före år 1942 hade arbetsstudier i egentlig bemärkelse ej bedrivits inom järnvägsväsendet i vårt land. (Undantages S. J. centralverkstäder, där tidsstudier för ackordssättningen tillämpats i likhet med förfarandet vid den mekaniska industrien).

Undertecknad hade emellertid förmånen att efter genomgången av en arbetsstudiekurs vid Sveriges Industriförbunds Arbetsledareinstitut år 1943 få upprätta en arbetsstudieavdelning vid Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle i Göteborg, med uppgift att i rationaliseringssyfte studera större och mera penningkrävande grenar av järnvägsväsendet i allmänhet.

Det torde vara ställt utom allt tvivel att järnvägsväsendet erbjuder ett mycket rikt fält för rationaliseringar dels på grund av att stora penningbelopp omsättas för driftens upprätthållande, dels även av den orsaken, att arbetet vid järnvägarna är mångskiftande och utsträckt över ett stort antal från varandra långt avlägsna arbetsplatser, där en central arbetsledning har svårt att göra sig gällande. Samtidigt är det emellertid en mycket svår uppgift att dissekera varje typ av arbete för att därefter med hjälp av vunna erfarenheter bliva istånd att omorganisera skilda arbetsförfaranden till förmån för en förbättrad ekonomi.

Arbetsstudieobjekten inom en järnväg kunna lämpligen indelas i tre stora huvudgrupper med hänsyn till företagets organisation. Dessa grupper äro:

- a) Verkstadsarbetet
- b) Banavdelningens arbeten
- c) Driften

Vad verkstadsarbetet beträffar, ligger det bäst till för arbetsstudier, när det till karaktären föga avviker från vanligt verkstadsarbete där, som inledningsvis nämndes, sedan åtskilliga år tillbaka all ackordsättning bedrivits med hjälp av arbetsstudier vid ett numera ganska stort antal företag.

Vid Trafikförvaltningen Göteborg—Dalarne—Gävle startades ungefär samtidigt med den arbetsstudieavdelning, vars verksamhet denna avhandling berör, ett arbetsstudiekontor vid verkstadsavdelningen i Åmål. Sistnämnda organisations verksamhet har beskrivits av ingenjör Holmberg i ett tidigare avgivet stipendiärbete.

De båda senare grupperna tillhöra den allmänna arbetsstudieorganisationen, vars arbeten här nedan skola beskrivas.

Det torde vara på sin plats, att för dem, som ej haft tillfälle syssla med arbetsstudier, lämna en allmän orientering om tillkomsten av moderna arbetsstudier genom en återblick på deras ursprung.

Arbetsstudier såsom medel för rationalisering av ett arbetsförlopp härstamma från Amerika, där ingenjören F. W. Taylor redan år 1881 vid Midvale Steel Company utformade sina grundläggande synpunkter på problemet. Taylor ägnade sig under några års tid åt grovarbete, maskinarbete, modellsnickeri samt tjänstgjorde därefter såsom förman vid företaget, som bestod av järnverk och mekaniska verkstäder. I egenskap av ingenjör studerade han förefintliga metoder för ackordsättning i verkstäderna, varvid han fann, att desamma voro högst godtyckliga, ehuru företaget ifråga ansågs höra till de bäst organiserade efter den tidens måttstock. Förmännen skötte helt ackordsättningen ungefär som en bisyssla till sitt egentliga värv som arbetsledare. Följden härav blev, att ackorden antingen blevo för låga med resultat, att arbetaren ej kunde uppnå en skäligen dagsförtjänst eller också för höga. När man så upptäckte att ett ackord var för högt satt, sänktes detsamma nästa gång arbetet återkom, vilket givetvis ej kunde stimulera till ett energiskt arbete.

Då föddes hos Taylor tanken att med hjälp av personer, som helt ägnade sig däråt, studera ett enskilt arbetes detaljer

för att därigenom bliva i stånd att finna det enklaste och minst energikrävande sättet för arbetets utförande på kortast möjliga tid.

Det första land i Europa, där arbetsstudier infördes, var Tyskland, där några industriföretag för ett 35-tal år sedan började i liten skala. År 1924 upprättades det s. k. »Reichsausschuss für Arbeitsstudien», som under årens lopp framgångsrikt verkat för arbetsstudiernas spridning bland industriföretagen i riket, genom att anordna kurser för utbildning av arbetsstudiemän ävensom spridande av ändamålsenlig litteratur på ifrågavarande område.

Först omkring år 1930 har man i vårt land börjat visa intresse och förståelse för arbetsstudier i egentlig mening. År 1935 startade Sveriges Industriförbunds Arbetsledareinstitut den första utbildningskursen för arbetsstudieingenjörer. Därefter ha ett par kurser om året hållits under växande intresse från industriernas sida, som i allt större utsträckning sänt sina ingenjörer för utbildning i ämnet. Resultatet har blivit att i närvarande stund åtskilligt över 100-talet företag nu tillämpa arbetsstudier för rationalisering och ackordssättning.

Arbetsstudiernas betydelse för industrien är i första hand att förbättra tillverkningsmetoderna. Därjämte skapa de möjligheter att noggrant bestämma den tid, som bör åtgå för utförandet av ett arbete för att därigenom uppnå en rättvis ackordsättning, samt möjlighet till uppgörande av noggranna självkostnadskalkyler och en god arbetsplanering.

Det är emellertid av yttersta vikt att arbetsstudierna utföras på ett fulländat sätt. Trots den stora utbredning, som arbetsstudierna fått, träffar man alltjämt personer, som tro, att ett arbetsstudium huvudsakligen består av en enkel tidtagning, som vilken yngling som helst kan utföra, utan att vederbörande fått ens den enklaste skolning i fråga om arbetsstudietekniken. I själva verket är det en mycket svår uppgift att driva en arbetsstudieavdelning, som utför och bearbetar resultatet av studierna. Stora fordringar måste ställas på dem, som utföra studierna, såväl ifråga om utbildning som kompetens i övrigt.

*Metoder för studium av ett arbete.*

Man har inom Ingenjörsvetenskapsakademien utarbetat en »Enhetlig terminologi för arbetsstudietekniken» i meddelande nr 108:1936. Här har följande definition av ett arbetsstudium formulerats.

»Med arbetsstudium menas en noggrann och på vetenskaplig grund gjord, detaljerad undersökning av sättet att utföra ett arbete i ändamål att förenkla och förbättra detta och finna den snabbaste och bästa metoden. Arbetsstudiet syftar ytterst att fastställa den tid, som bör åtgå, då arbetet utföres av en normalarbetare.»

Arbetsstudiet kan i allmänhet indelas i följande huvudfaser:

- 1) Insamling av uppgifter om det arbete, som skall utföras, såsom om råmaterialets beskaffenhet, den önskade kvaliteten m. m.
- 2) Undersökning av arbetsplatsen, bl. a. av dess lämplighet för arbetet ifråga, i avsikt att avlägsna alla faktorer, som kunna göra arbetet onödigt tröttande eller orsaka överflödiga rörelser hos arbetaren och andra tidsförluster; så ock undersökning av maskiner och verktyg, där sådana användas.
- 3) Undersökning av arbetsmetoden i avsikt att förenkla och förbättra den.
- 4) Tidtagning för arbetet.
- 5) Bearbetning av det vid tidtagningen erhållna siffermaterialet.

Det arbetsstudium, som i huvudsak omfattar de tre första punkterna, kallas *metodstudium* samt det som i huvudsak omfattar de två sista punkterna, *tidsstudium*.

*Metodstudiet.*

Den inte minst viktiga delen av arbetsstudiet är det metodstudium som först måste göras för att få fram den bästa metoden för arbetets utförande under vissa givna principför-

hållanden. Detta kan ske först efter en ingående analys av arbetets alla detaljer, så som de utföras innan någon omläggning av arbetet företagits.

Arbetsstudiemannen måste först besvara en mängd frågor, som givetvis kunna variera för olika slag av arbeten. För ett maskinarbete, exempelvis kunna nedanstående frågor uppstå.

1. Arbetsoperationens ändamål.
2. Materialets lämplighet.
3. Transportförhållandenas lämplighet.
4. Arbetsförhållandena i befintliga lokaler, såsom belysningens lämplighet, luftens beskaffenhet, på grund av ventilationsförhållandena.
5. Arbetsplatsens lämplighet med avseende på arbetarens bekvämlighet.
6. Arbetsmetodens ändamålsenlighet såsom sådan, om några tempon äro överflödiga, om ordningsföljden på tempona är den lämpligaste, o. s. v.
7. Arbetarens lämplighet för arbetet i fråga.

#### *Tidsstudiet.*

Efter fastställandet av den nya arbetsmetoden, måste arbetaren inlära densamma innan den slutliga tidtagningen av arbetets detaljer kan påbörjas.

Denna går i första hand ut på att bestämma den tid som bör åtgå för arbetet om det utföres av en normalarbetare.

Arbetet måste före tidtagningens början indelas i tempon, vilkas gränser noggrannt fixeras. Tidtagningen tillgår därefter vanligen så att arbetsstudiemannen avläser klockslaget för arbetets början samt för gränsen mellan varje tempo, den s. k. löpande tiden. Samtliga tider införes i ett arbetsstudieprotokoll. Sedemera uträknas med hjälp av detta protokoll de s. k. tempotiderna.

Varje arbete måste vanligen följas under flera dagar för att det studiematerial, som samlas i protokollen må bliva tillräckligt omfattande.



Bearbetningen av materialet är en mycket tidsödande procedur. För varje tempo måste ett stort antal värden genomgå varefter den s. k. »uttagna» tiden bestämmes. Härför finnas nedanstående metoder.

1. Medelvärde-metoden
2. Centralvärde-metoden
3. 30 %-värde-metoden
4. Medelminimivärde-metoden
5. Minimivärde-metoden.

Av dessa metoder äro egentligen blott de tre förstnämnda av egentlig betydelse för våra förhållanden.

Den vanligaste är medelvärde-metoden vars tillämpning framgår av namnet. Den uttagna tiden erhålles genom att dividera summan av gjorda avläsningar med antalet värden.

Centralvärde-metoden är i princip lika som medelvärde-metoden. Skillnaden är endast den att sedan tiderna för varje tempo ordnats i storleksordning nedifrån och uppåt, medelvärde ej uträknat genom addition av samtliga tempotider, utan i stället väljes det ena av de båda mellersta värdena direkt. Vid denna metod komma ej extrema värden i den avlästa serien att göra sig så starkt gällande som vid medelvärde-metoden.

Vid 30 %-värde-metoden ordnas tiderna för varje tempo på samma sätt som vid centralvärde-metoden, varefter det värde väljes, som utgör 30 % av antalet avläsningar nedifrån och uppåt.

#### *Fastställande av skälig prestation.*

Ändamålet med tidtagningen bör vara att bestämma den tid, som erfordras för en arbetsprestation, då den utföres av en arbetare med normal skicklighet och övning, när denna arbetar med normal intensitet och under normala förhållanden. Om den arbetare, som gjorts till föremål för en studie ej uppfyller detta mått, måste de uttagna tiderna korrigeras för att de tider skola erhållas som kunna betraktas såsom gällande för en normalarbetare under normala förhållanden.

*Fastställande av ackordstiden.*

Med arbetstid menas den tid, som på grundval av ett arbetsstudium anslås till att utföra en arbetsprestation. Ackordstiden består av ställtid och ett antal stycktider.

Med ställtid menas den tid, som i och för en arbetsoperation anslås å ena sidan till att förbereda arbetare, arbetsplats, maskiner, verktyg, material, arbetsstycken o. d. å andra sidan till att, sedan arbetsoperationen avslutats, rengöra och ordna arbetsplatsen, m. m. Ställtiden består av egentlig ställtid och tillägg för normal spilltid. I beräkningen av ackordstiden ingår spiltiden endast en gång oberoende av antalet produktenheter.

Ställtiden kan vid ett maskinarbete i stort sett bestå av följande delar.

1. Hämtning av arbetssedel, verktyg, ritning och modell samt återlämning av dessa.
2. Erhållande av instruktioner av förmannen för arbetets utförande.
3. Hämtning av råmaterial eller de arbetsstycken, som skola bearbetas i arbetsoperationen.
4. Slipning av verktyg.
5. Inspänning av verktyg.
6. Inställning av verktyg, jigggar och fixturer.
7. Försöksarbete med maskinen för att kontrollera att den är rätt inställd.
8. Förvärmning av arbetsstycke eller verktyg, uppvärmning av ugn.
9. Rengöring av maskin, arbetsplats och verktyg.
10. Iordningställande av maskinen vid arbetets slut. Inskrivning på arbetssedel vid arbetets slut.

Sedan ställtid och verktid bestämts måste även hänsyn tagas till de spiltider som förekomma i samband med varje arbete. Spiltiden som består av arbetsspiltid och personspiltid lägges till övriga tider i form av ett procentuellt tillägg. Härmed har man nått fram till den egentliga grundtiden för ackordet.

*Olika huvudtyper av arbetsstudier.*

Man särskiljer tre olika typer av arbetsstudier.

1. Arbetsstudier för ackordsättning.
2. Spilltider för bestämning av ovan omtalade tillägg eller i samband med methodsstudiet.
3. Rationaliseringsstudier med syfte att förenkla och förbilliga ett arbetsförfarande i större sammanhang.

*Ackordsstudier.*

Den under pkt 1 angivna formen av arbetsstudier är den vanligaste vid våra industrier med styckeprodukttillverkning. Avsikten med dylika studier är att bestämma ackordstiden för ett visst arbete.

*Spilltidsstudier, enligt pkt 2, äro av tre huvudtyper.*

- a) Nödvändig normal arbetsspilltid som arbetaren skall ha ersättning för.
- b) Nödvändig normal personspilltid, som arbetaren även skall hava ersättning för.

Exempel härpå äro:

Personliga behov.

Samtal med överordnade.

Mottagning av arbetslön etc.

- c) Onödig spilltid, som arbetaren ej skall ha ersättning för.

Exempel härpå äro:

Försenad ankomst.

För tidig avslutning av arbetet före rast eller arbetstidens slut.

Privata samtal med kamraterna etc.

*Rationaliseringsstudier.*

Rationaliseringsstudier förekomma speciellt inom företag där arbetsstudier tidigare ej tillämpats. Även inom andra arbetsförlopp än de som förekomma inom industriell verksamhet ha rationaliseringsstudierna sin stora betydelse för att »klarlägga» ett arbetet i den form det utföres innan det

göres till föremål för arbetsstudier. Man får härigenom ett begrepp om omfattningen av förefintliga spilltider, även som vilka tempon inom arbetsförfarandet i fråga som äro av den storleksordning att en förenkling av dem är av största betydelse för arbetets rationalisering.

*Arbetsstudiekontoret.*

Arbetsstudiekontoret bör vara ett medel i chefens hand, för att undersöka i vad mån olika arbetsprocesser drivas på mest ekonomiska sätt. Arbetsstudiechefen bör därför sortera direkt under företagets chef, på det den förre må få tillräcklig auktoritet gentemot avdelningscheferna vilkas arbeten han skall studera.

Följande uppgifter böra omfattas av arbetsstudiekontoret.

- a) Undersökning på fältet av befintliga förhållanden.
- b) Sammanställning av gjorda undersökningar.
- c) Sammanställning av tidigare statistik.
- d) Bearbetning av insamlat material.
- e) Publicering av detsamma.
- f) Bedrivande av undervisning genom meddelanden och föredrag.
- g) Kontroll av att föreslagna förändringar genomförts.

Arbetsstudiechefen, som bär det direkta ansvaret för arbetsstudierna, måste ha grundlig teknisk-teoretisk utbildning, god erfarenhet i tekniska problem, samt god praktisk erfarenhet uti arbetsstudier. Den teoretiska ingenjörsutbildningen är nödvändig för lösande av många problem inom arbetsstudietekniken som ej på ett nöjaktigt sätt kunna lösas utan matematiska formler, kurvor och tabeller, som ersätta en mängd tidsödande studier på arbetsplatsen. Viktiga egenskaper hos en god arbetsstudiechef äro ordningssinne, organisationsförmåga, gott omdöme, god psykologisk blick, känsla för rättvisa samt tålamod och självbehärskning..

Men även på arbetsstudiemannen, som går med klocka och bräde och följer arbetet på fältet, måste höga fordringar ställas. Man skall ej inbilla sig att första bästa yngling, som

kan läsa en klocka och skriva siffror i ett protokoll lämpar sig för arbetsstudier. Nej för att bliva en god arbetsstudie-man fordras såväl teoretisk som praktisk utbildning i arbetsstudieteknik, jämte en mångfald personliga egenskaper av skilda slag.

Nedanstående egenskaper äro bl. a. önskvärda:

Gott allmänt omdöme,  
snabb uppfattningsförmåga,  
noggrannhet,  
god analyseringsförmåga,  
uppsinningsriktighet,  
förmåga att samarbeta med folk,  
initiativförmåga vid förbättringars genomförande, m.m.

*Viktiga studieobjekt vid en järnväg.*

Som tidigare påpekats förekommer inom järnvägsväsendet arbeten av de mest skilda slag, som vart och ett bör ägnas arbetsstudier för att därigenom skapa fram bästa möjliga ekonomi hos detsamma.

Följande arbetsområden kunna anföras såsom exempel på lämpliga objekt för arbetsstudier.

1. Arbetet i järnvägsverkstäderna.
2. Tågrörelse i allmänhet.
3. Jämförelse mellan olika driftsformer:  
elektrisk drift, ångdrift, rälsbussdrift och landsvägsbussdrift.
4. Godstågens rangering och framförande.
5. Arbetet på stationerna.
6. Växlingsrörelse.
7. Lastning och lossning.
8. Omlastning mellan normal- och smalspår.
9. Transporter inom större godsmagasin.
10. Elektrifieringsarbeten.
11. Bangårdsombyggnader.
12. Slipersbyte.
13. Räsläggning.
14. Höglyft.

Av ovanstående objekt hava vid GDG endast punkterna 6, 9 och 12 gjorts till föremål för mera omfattande studier.

#### *Transporter inom större godsmagasin.*

Här nedan skall lämnas en koncentrerad redogörelse för de rationaliseringsstudier som under år 1944 företogs vid fraktgodsmagasinet i Göteborg.

Godsrörelsen vid Göteborg B:s omfattar fraktgodis i form av vagnslast och styckegods, men ej ilgods, vilket behandlas vid ett i anslutning till centralstationen placerat magasin. För att få en uppfattning om storleken av det arbete som uträttas vid godsstationen kan nämnas att antalet anställda uppgår till ungefär 350 man i yttertjänst, varav omkring 68 % tjänstgöra i fraktgodsmagasinet, 17 % i växlingen samt 15 % på övriga tjänsteställen.

Rationaliseringsstudierna ha begränsats till att omfatta arbetet i godsmagasinet och på lastbryggorna.

#### *Arbetsstudiernas uppläggning.*

På grund av att tillgänglig personalstyrka på arbetsstudiekontoret var begränsad måste man uppdelat studieobjekten i små enheter och genomarbete varje dylik för sig, varefter studiematerialet kunde sammansättas till ett helt.

#### *Arbetsplatsen.*

Fraktgodsmagasinet har en total längd av 550 m och en bredd varierande mellan 13 och 17 m. På ömse sidor om expeditionsbyggnaden ligga de magasin där ankommande resp. avgående gods behandlas. Utseendet av magasinet med tillhörande spårssystem framgår av fig. 1.

Vid magasinet för ankommande gods lossas dagligen omkring 110 godsvagnar. Det till Göteborg ställda godset inköres direkt i magasinet medan övergångsgodset lämnas kvar, resp. återinlastas i godsvagnarna, som sedermera växlas in på spåren för avgående godsvagnar.

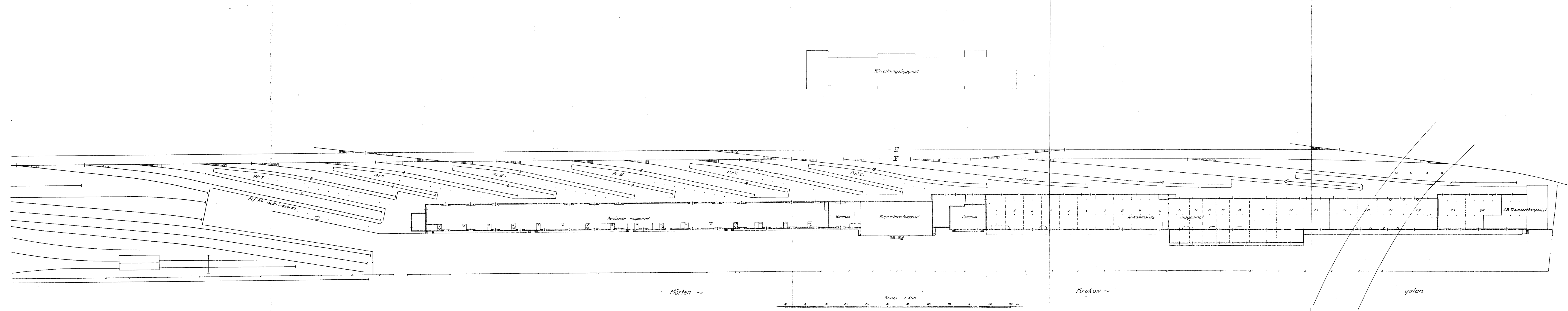
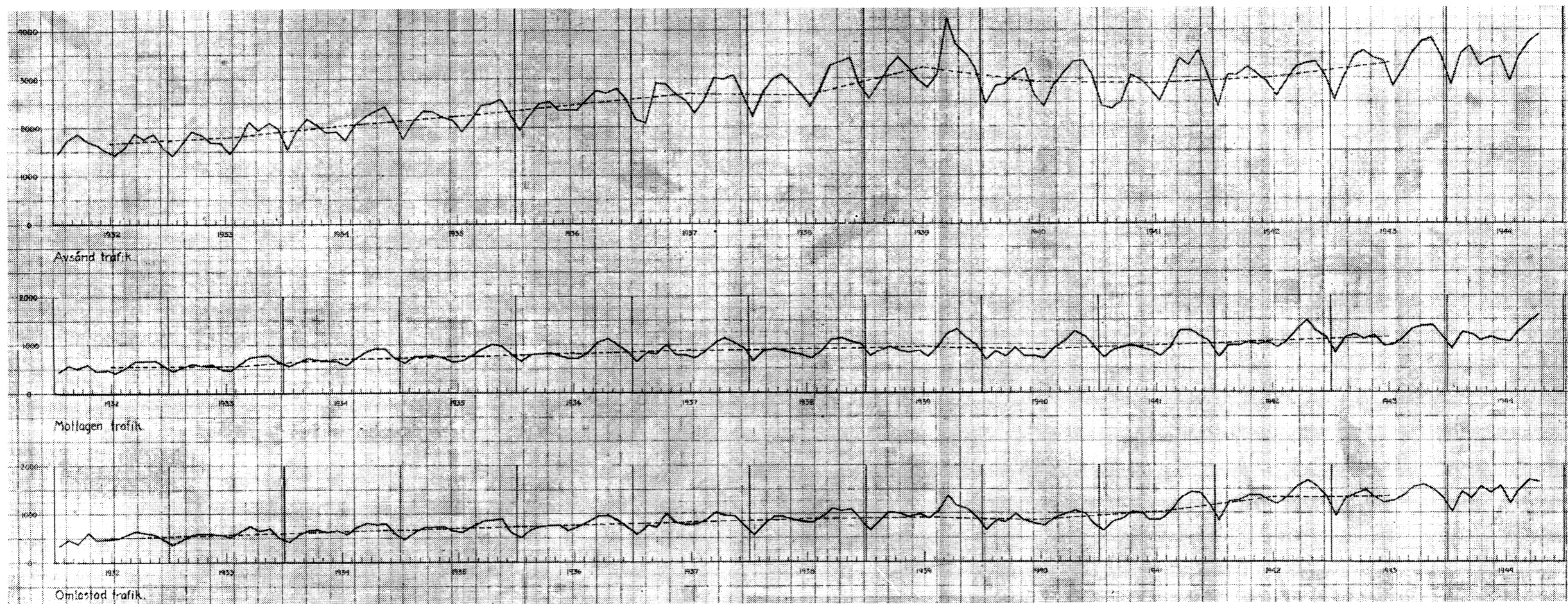


Fig. 1.

Göteborg B:s

Plan över fraktgodsmagasinet Utseende den 1 juli 1943



*Fig. 2.*  
**Godsrörelsen Göteborg B:s.**

Diagram över antal expeditioner i medeltal per dag avsänd, mottagen och omlastad trafik under åren 1932—1944.



*Godsrörelsen Göteborg B:s.*

Antal expeditioner per dag avsänd, mottagen och omlastad trafik, juni—december 1944.

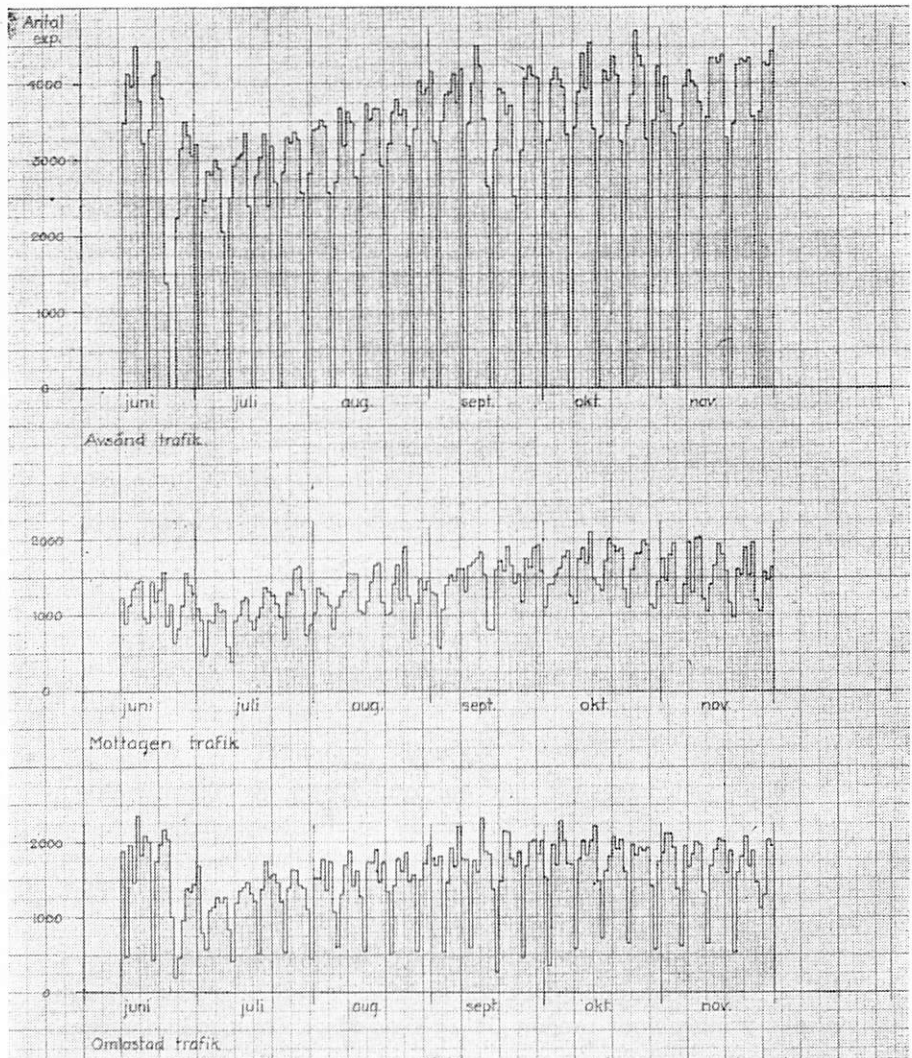


Fig. 3.

Vid magasinet för avgående gods inlämnas i 15 portar, under dagens lopp styckegods från Göteborg till olika platser inom landet. Efter vägning transporteras godset med hjälp av traktortåg bestående av traktor och ett antal låga släpvagnar ut till inre delen av pirarna, utmed vilka godsvagnarna äro uppställda för lastning. Från denna punkt till vagnarna köres godset på stickkärra. Stickspåren utmed pirarna rymma sammanlagt omkring 90 vagnar. Isoleringsgodset lastas vid kaj speciellt avsedd härför. Sammanlagt lastas omkring 130 godsvagnar per dag.

Avsikten med arbetsstudierna inom godsrörelsen var att erhålla ett bestämt mått på varje detalj av arbetet med godsets behandling i samband med emottagning och avsändning av detsamma. Därefter skulle samtliga detaljer sammanställas till ett helt system, varigenom minsta erforderliga arbetsstyrka kunde beräknas.

I första hand insamlades och bearbetades tillgänglig statistik över godsrörelsens omfattning m. m. Ett mått på nämnda omfattning framgår av statistiken över antalet expeditioner, antal behandlade kolli samt tontalet för behandlat gods, allt gällande per dag under ett helt år.

Statistiken fastställles lämpligen i diagram på sätt som framgår av fig. 2, där dagsmedeltalet expeditioner avsänd, mottagen och omlastad trafik under åren 1932—1944 visas. Ett annat sätt att framställa samma sak är visat i fig. 3, som gäller senare hälften av undersökningsåret 1944. Då det är av intresse att veta huru omsättningen varierar från dag till dag inom en vecka, har en grafisk framställning härav gjorts i fig. 4, som visar att medelmaximiavvikelsen från dagsmedeltalet per vecka under nämnda tidsperiod uppgått till: 8 % för mottaget gods samt 22 % för övergångsgods.

Statistiken ger även besked om huru godsmängden varierar under ett år. Minsta omsättning förekommer under januari månad, varefter en stadig stegring äger rum under våren och försommaren, varefter kurvan sjunker ned i en vågdal under juli månad. Därefter vidtager åter en stegring som kul-

## Godsrörelsen Göteborg B:s.

Antalet expeditioner per dag i förhållande till veckomedeltalet  
i medeltal under tiden juni—dec. 1941.

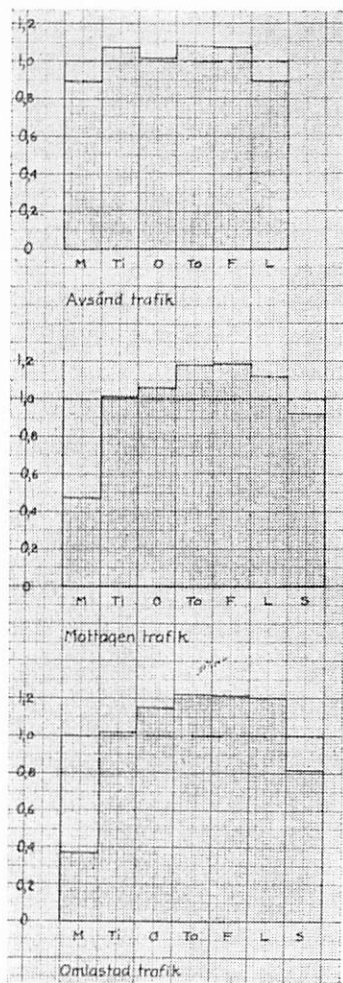


Fig. 4.

minerar under oktober månad. Under november och början av december är även omsättningen stor.

Med statistiken såsom grund igångsattes därefter arbetsstudierna. Tidsstudier utfördes under längre perioder på varje man inom skilda arbetslag, på alla viktigare arbeten. Med hjälp av statistiken och tidsstudierna kunde erforderlig arbetsstyrka under årets olika månader beräknas.

#### *Tidsstudiets utförande.*

Vid tidsstudiernas upptagning användes protokoll av det utseende som framgår av fig. 5. Före studiets början antecknas i protokollhuvudet arbetsstudieoperationens tempon. Vid studiets början antecknas klockslaget enligt uret i protokollhuvudet. Vid tempots slut antecknas den tid klockan då visade i tempots högra kolumn, som givits beteckningen  $L =$  löpande tid. På samma sätt noteras sluttiderna för samtliga tempon.

Vid bearbetning av protokollen uträknas skillnaderna mellan de olika löpande tiderna d. v. s. tempotiderna, som antecknades i vänstra kolumnen med beteckningen T. Därefter summerades tempotiderna för hela studiet, varvid man erhöll den tid, som åtgått för detta tempo under det utförda studiet o. s. v.

De huvudsakliga arbeten som gjorts till föremål för studier äro lossningen av ankommande gods, utlämning av Göteborgsgods, traktortransporterna, inlämningen av Göteborgsgods samt lastningen av avgående gods.

#### *Lossningen av ankommande gods.*

Lossningen av till Göteborg ankommande styckegods verkställdes tidigare av högst 10 tremannalag samtidigt. Under pågående studier provades såsom jämförelseobjekt även 4-mannalag. Studieanalysen visade då att ett av de senare lagen var 70 % effektivare än ett lag av den förra typen, ehuru antalet man ökats med endast 30 %. Anledningen härtill är att endast en man av de tre var fullt utnyttjad. Inom ett 4-mannalag användes en man för framtagnings av godset jämte upp-



läsning av adressaten samt de två återstående för inkörning av godset i magasinet.

Ankommande gods består av två slag, dels gods till Göteborg och dels övergångsgods. Göteborgsgodset köres direkt in i magasinet, medan däremot övergångsgodset omlastas och sändes vidare. Tidigare fick större delen av övergångsgodset ligga kvar i godsvagnarna och följa med dessa vid inväxling till avgående magasinet, när detta gods omlastades. Denna omlastning var emellertid mycket tidsödande på grund av att godset vid ankomsten till lastningspiren först måste lossas för att sedan uppdelas på de olika pirarna dit det transporterades med stickkärra för att slutligen lastas i rätt godsvagn. Detta arbete åstadkom stundtals stockningar då en ström av lossat gods och en ström av vid vågarna inlämnat gods möttes på pirarna. Tidsutdräkten på grund härav var så stor att mycket stod att vinna om systemet kunde förbättras.

Den omläggning som efter genomförda studier kom till stånd bestod i att man övergick till att lossa de ankommande vagnarna helt och hållet. Göteborgsgodset kördes liksom förut med stickkärror direkt in i magasinet, medan övergångsgodset lastades på transportvagnar, en för varje pir vid avgående magasinet. Transportvagnarna drogos därefter till bestämmelseorten med hjälp av traktorer. Systemet nödvändiggjorde emellertid nyanskaffning av ytterligare 70 st transportvagnar (tidigare fanns 100 st.)

#### *Utlämning av Göteborgsgodset.*

Tidigare var ankommande magasinet indelat i 24 st olika stora sektioner i vilka Göteborgsgodset kördes in utan att sorteras. Utlämningen av godset till allmänheten sköttes av 20 man, varav några alltså svarade för flera sektioner.

Då samma slags arbete utfördes inom hela magasinet gjorde man den reflexionen att den golvyta varje man hade att svara för borde vara konstant. Efter studier och försök förändrades godsmagasinet indelning därhän att 13 st i det närmaste identiska sektioner uppstodo, vilka vardera voro lika

stora som den största avdelning vilken hittills omhänderhåfts av en man. I varje sektion placerades en godsutlämnare, som ständigt svarade för samma sektion och ej såsom förut alternerade med lossningspersonalen. På hösten, då godsmängden enligt statistiken är c:a 30 % större än på våren, dubblerades godsutlämnarturerna under förmiddagstimmarna, på grund av att utlämningen enligt vad studierna visat är mera omfattande under förmiddagen än under eftermiddagen, vilket även framgår av exemplet i fig. 6.

*Godsrörelsen Göteborg B:s.*

Ankommande fraktgodsmagasinet, utlämningen  
Sektion 8, måndagen den 29. 11. 1943

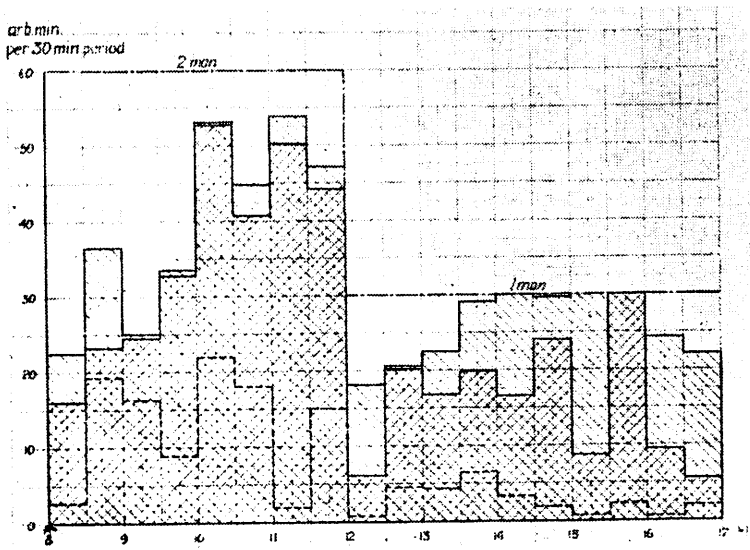


Fig. 6.

Av studierna framgick även att den tid som åtgick för att hitta de kollin som en trafikant efterfrågade var väsentlig. För att nedbringa tiderna för sökandet, samlades godset inom en avdelning i stuvor, med transportgångar emellan. Varje stuv gavs en bokstavsbezeichnung, som vid lossningen från G-vagnen

antecknades på fraktsedeln, samtidigt som sektionens nummer infördes på densamma. Åtgärden ifråga blev en bidragande orsak till att personalstyrkan vid godsutlämningen kunde minskas. I samband med genomförda förbättringar nedbringades den från 20 man till 13. Med hänsynstagande till ovan angivna ökning under hösten reducerades emellertid besparingen till 5 man.

#### *Traktortransporterna.*

Godset transporteras från vågarna vid inlämningsportarna för avgående gods till lastningspirerna för godsvagnarna med hjälp av traktortåg. Traktorförarnas instruktion innebar att de, så snart ett antal transportvagnar voro färdiglastade vid vågarna, avhämtade dem och drog dem till lastningspirarna, där tillgängliga tomvagnar återställdes till inlämningsportarna.

Studierna gävo vid handen att traktorförarna fingo sätta till mycken tid för att bland ett stort antal lastade transportvagnar finna dem som voro avsedda för en och samma pir. Dessutom nöjde sig förarna med ett ringa antal vagnar i varje omgång. Medeltalet vagnar befanns ligga så lågt som vid två stycken.

För att höja effektiviteten av traktortransporterna, utsågos särskilda påkopplare, två stycken för hela avgående magasinet, som hade till uppgift att hålla reda på vilka transportvagnar som voro färdiga för avhämtning, att dirigera dit traktorerna, samt att verkställa påkoppling av vagnarna. Genom dessa åtgärder ökades medeltalet vagnar i traktortåget till fyra stycken, d. v. s. effekten av dem fördubblades.

#### *Inlämningen av avgående gods.*

Mottagningen av det vid avgående magasinet inlämnade godset ombesörjes av högst 15 st lag om tre man, varav en sköter vägningsen och de andra båda körningen med stickkärra från porten till transportvagnen. Vid varje port, där en vågbrygga är infälld i magasinets golvet, arbetar ett dylikt lag. För att utröna lämpligaste storleken av laget gjordes under stu-



dierna försök med lag bestående av 4 man. Det visade sig därvid att effektiviteten för laget ökade men ej med 33 % som det bort göra, utan endast med c:a hälften härav. Man återgick därför till lagstorleken 3 man såsom varande den mest ekonomiska.

Studierna på godsemottagningslagen visade att avsevärda spilltider uppkommo genom att personalen i desamma måste gå ifrån och hämta tomma transportvagnar, som skulle lastas vid portarna. Anledningen härtill var att transportvagnarnas antal var för litet. Den för godsemottagarna uppmätta spilltiden belöpte sig till 10,8 % av deras arbetstid.

En annan följd av transportvagnsbristen var att en hel del gods kördes på stickkärra från inlämningsporten, tvärs genom magasinet och ut på pirarna. På grund av detta transportsätt förlorades ytterligare, i medeltal för hela magasinet, 8,6 % av godsmottagarnas arbetstid.

Totalt bortslösades alltså c:a 19 % av godsemottagarnas tid på improduktivt arbete, som följd av bristen på transportvagnar. Problemet löstes genom anskaffning av 70 st nya transportvagnar.

#### *Lastning i godsvagnar av avgående gods.*

Traktortågen användes för transport av godset till inre änden av pirarna. Här avställdes transportvagnarna, varefter fördelningen av godset på de olika godsvagnarna utmed pirarna vidtog. Arbetslaget för detta ändamål bestod av en lagbas och tre till sex man vilka senare med stickkärror körde in godset i vagnarna. Fördelningen utfördes av lagbasen.

Vid studium av lastningsarbetet fann man att 55 % av lastningspersonalens verktid åtgick för gång med stickkärror fram och åter. Övriga 45 % (inkl. spilltider) åtgick sålunda för lastning, lossning och stuvning.

På grund härav framkom förslaget till införande av gaffeltruckar, för att kunna minska antalet man i lastningslaget. På grund av svårigheter att vid ifrågavarande tidpunkt anskaffa gaffeltruckar måste frågan vila till en senare tidpunkt.

*Beräkning av personalbehovet inom hela magasinrörelsen.*

Efter genomförda tidsstudier har man kunnat beräkna antalet använda arbetsminuter per gods-enhet för samtliga inom godsrörelsen förekommande arbetsoperationer. Såsom gods-enhet har valts kolli, som vid studierna utgör ett påtagligt mått på godsmängden. Antalet expeditioner eller förekommande viktmängder är däremot svårare att iakttaga under pågående studier.

Studierna ha visat att medeltalet per kolli använda minu-

*Godsrörelsen Göteborg B:s.*

Prognos för år 1945 beträffande personalbehovet vid stationen med användande av statistik över godsmängden, tider per kolli enligt utförda arbetsstudier och turlistor. I tiderna ingår även spilltid.

Månad	Beräknat antal kolli per dag 1945 <sup>1)</sup>			Lossning	Inlämning	Lastning	Erforderligt antal arbetstimmar till övriga, ständigt besatta turer	Teoretiskt erforderlig summa för magasinet	
				mott. gods 1,03 min/kolli överg. gods 0,98 min/kolli	0,82 min/kolli	1,13 min/kolli			
	Avsant gods	Mottaget gods	Omlastat gods	Erforderl. antal arbetstim. inkl. kollare och läsare	Erforderl. arbetstimmar inkl. vägmästare	Erforderl. antal arbetstimmar inkl. stuvbasar		arbets-timmar	dags-verken
Januari	8250	3050	4150	241	169	330	375	1115	151
Februari	10000	4300	5700	334	205	392	375	1306	176
Mars	10550	4300	5450	325	217	398	375	1315	177
April	10700	4150	6150	344	220	414	375	1353	183
Maj	10000	4200	5600	327	205	391	375	1298	175
Juni	10000	3750	5800	318	205	395	375	1293	175
Juli	8350	3650	4800	282	171	345	375	1173	158
Augusti	10150	4450	5700	340	208	396	400	1344	181
September	11000	5000	6500	384	226	427	425	1462	197
Oktober	11650	5450	6950	414	239	447	425	1525	206
November	11900	4800	6650	383	244	444	425	1496	202
December	10700	4150	5800	333	220	408	425	1386	187

*Anmärkning:* 1) Antalet kolli per dag beräknat för den dag under veckan, som godsmängden är störst enligt fig. 4.

*Fig. 7.*

ter varierar inom relativt snäva gränser från dag till dag, varför det beräknade medelvärdet torde vara ganska riktigt.

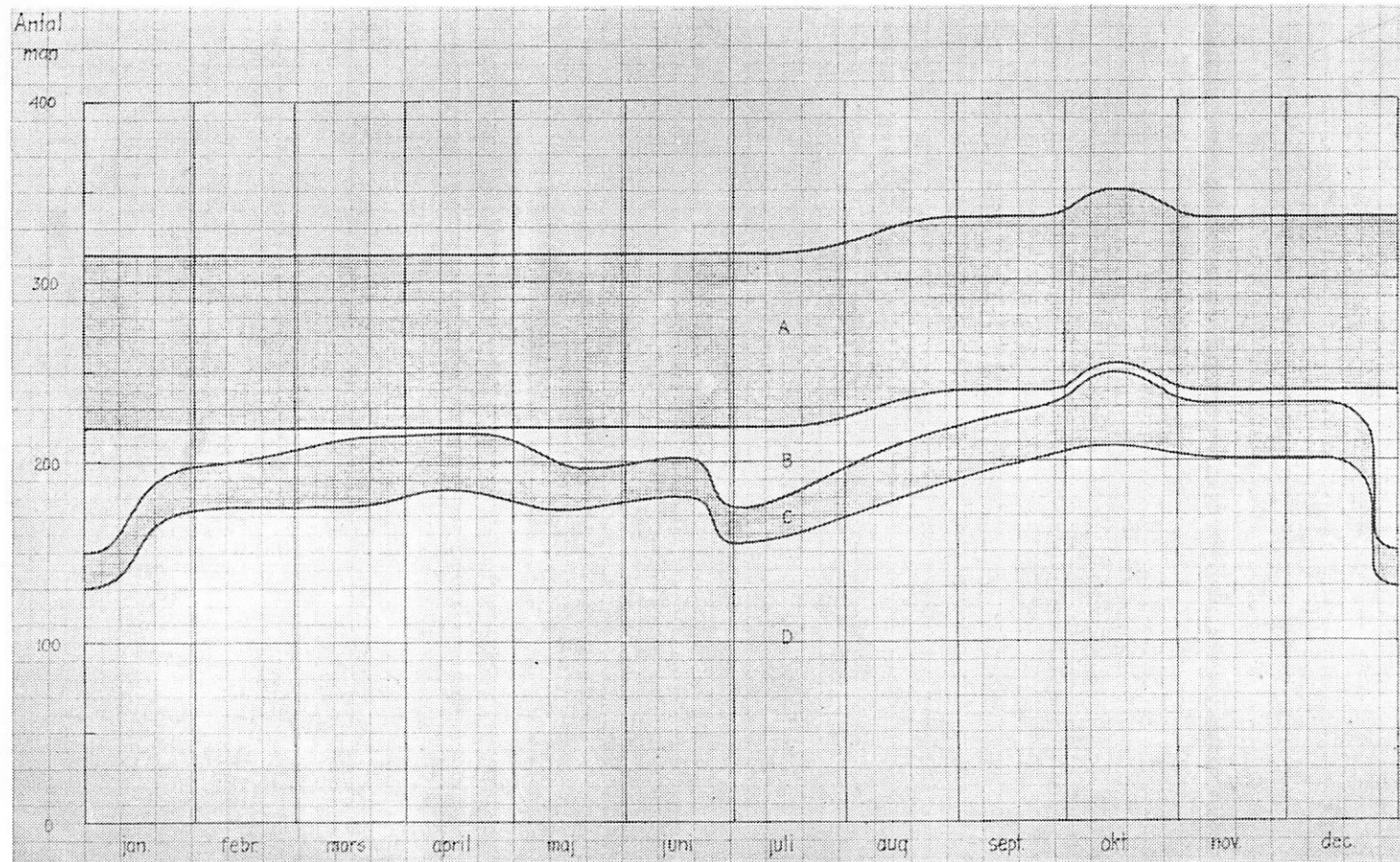
Tidigare har påvisats huru arbetsmängden varierade under årets olika delar. Med anledning härav samt genom utnyttjande av tillgänglig statistik över godsmängd och erforderlig tid per kolli kunde man göra en prognos för arbetsmängdens variationer under år 1945 och i samband därmed även för hela behovet av ytterpersonal vid stationen. Huru beräkningen utförts framgår av tabellen i fig. 7. Antalet beräknade kolli per dag av olika slag multiplicerades med uträknade expedieringstider varefter totala tiden erhöles genom summering. Härtill har man lagt tiden för traktorkörning, godsutlämning, arbetsledning m. m. Den sålunda erhållna summan erforderliga arbetstimmar har slutligen omräknats till dagsverken. För att få fram en siffra på hela stationens behov av ytterpersonal har i de följande kolumnerna angivits behovet av »övrig personal», samt reservbehov för sjuka, skadade i tjänsten, permitterade och elever, vilka siffror bygga på statistik från tidigare år.

Resultatet har uppritats i diagramform å fig. 8, där man alltså kan utläsa erforderlig personalstyrka vid olika tider av året. Sedan samtliga funktioner inom gods rörelsen tidsstuderats har man på basis härav utarbetat en turlista, som innehåller det teoretiska antalet timverken för de olika slagen av arbeten, som anses erforderligt för en viss godsmängd. Tack vare ovan påtalade variationer måste man emellertid hålla turlistan rörlig genom ökning resp. minskning av antalet turer allt efter omsättningen.

Det ovan sagda utgör ett exempel på huru man med hjälp av tidsstudier kan mäta samtliga arbetsfunktioner inom en rörelse, samt med ledning därav dimensionera den härför erforderliga arbetsstyrkan.

#### *Sjukdomens inverkan på arbetet.*

En följd av att arbetsstyrkan i detalj dimensionerades i förhållande till arbetet var bl. a. att man kom underfund med den ovanligt höga sjukdomsprocenten bland magasinpersonalen.



**Beteckningar:** A. Tjänstgörande i växling och vid övriga tjänsteställen utom magasinerna. B. Femmitterade och elever. C. Sjuka och skadade. D. Tjänstgörande i magasinerna (inkl. fria s. o. h.)

Man fann exempelvis att antalet personer som år 1943 varit sjuka mer än 30 dagar om året uppgick till 32,6 %.

Om man drager ut konsekvenserna av sjukstatistiken genom att beräkna de förluster företaget åsamkas på grund av den höga sjukprocenten, kommer man till anmärkningsvärda resultat. Sålunda var år 1943 vid godsrörelsen i Göteborg 423 man anställda. En sjukprocent av 8,1 % som var medeltal för året betyder, att varje man varit sjuk en månad om året. För att ersätta samtliga sjuka med erforderlig arbetskraft för godsets omhändertagande, åtgår härvid  $1/12 \times 423 = 34$  man. Med en medellön av 5000 kr per år motsvarar detta en kostnad av 170.000 kronor per år.

För att om möjligt nedbringa den höga sjukdomsprocenten anställdes en kvinnlig sjukkontrollant, som i samverkan med järnvägläkaren så småningom lyckades nedbringa sjukprocenten till ungefär hälften av det tidigare värdet. Vinsten härav har sålunda uppgått till c:a 85.000 kronor per år.

### Vagnväxling.

Växlingsarbetet vid järnvägarna är i kostnadshänseende en högst betydande post. Man har därför gått in för att söka studera detta slag av arbete dels för lokalgodstågen, dels även på större rangerbangårdar. Växlingsstudier äro svåra att genomföra samt att på ett överskådligt sätt beskriva, så att möjliga rationaliseringsåtgärder med ledning därav kunna övervägas.

År 1945 då godstågsloken på exempelvis Dal—Västra—Värmlands Järnvägar voro vedeldade genomfördes nedan relaterade undersökning på lokalgodstågen.

Ett bestämt vagnutbyte på en station kan åstadkommas genom växling på olika sätt med hjälp av flere eller färre växeldrag. Det gäller därför att i varje särskilt fall ingående planlägga växlingsarbetet för att kunna genomföra detsamma så rationellt som möjligt.

*Växlingens andel i transportarbetet.*

För att få en uppfattning om huru stor del av den tid ett lokalgodståg använder mellan ändstationerna, som åtgår för växling, har man under ett antal dagar följt godstågen på Dal—Västra—Värmlands Järnvägar och därvid i medeltal erhållit nedanstående tidsfördelning för en dagsresa:

1. Gångtid mellan driftsplatser:	294 min.	33 %
2. Växling vid »	284 »	32 %
3. Lastning och lossning:	112 »	13 %
4. Vatten- och vedtagning:	29 »	3 %
5. Väntan på avgångstid, tågmöte, m.m.:	174 »	19 %

Summa 893 min. 100 %

Under varje tur har i medeltal avsatts 31 och upptagits 32 vagnar, varjämte ett antal vagnar flyttats på driftsplatserna.

Växlingen har i ovan anförda exempel tagit i anspråk en sammanlagd tid av 284 minuter, vilket motsvarar inte mindre än 32 % av den totala gångtiden mellan Mellerud och Arvika.

*Kostnader.*

Vad betyder då detta i pengar? Vid ett bränslepris av 28,50 kr per m<sup>3</sup> ved (placerad på loket) och en bränsleförbrukning vid växling, av 0,75 m<sup>3</sup> per timme, erhålles kostnaden för nämnda tågs växlingsarbete.

Kostnad för lokförare, eldare och konduktör (inkl. pension, semesterersättning, m.m.)		9:— kr/tim
Bränsleförbrukning: 0,75 x 28,50		21:— »
Oljeförbrukning		0:50 »
Underhållskostnad för lok		2:— »
Ränta och amortering: lok	1,50	»
stallar, vändskivor m.m.	0:50	2:— »
Diverse kostnader		0:50 »
Summa		35:— kr/tim

Totalt alltså för ett godståg:

$$\frac{284}{60} \times 35 = 165 \text{ kr}$$

Med ett godstågpar per vardag (i verkligheten något mera), uppstår en sammanlagd växlingskostnad under ett år för godstågen på linjen Mellerud—Arvika av i runt tal:

$$2 \times 165 \times 300 = 100.000 \text{ kr/år.}$$

**Tabell utvisande sammansättning av tåg 412 torsdagen den 22 mars 1945.**

Vagnnummer	Ö	Å	IS	Isq	Old	Bfo	Bfo	Kr	Gfa	Rh	Baq	Åg	Åk	Ås	Åk	Åt	Kal	Ka	Vk	Rd	Jf	Ar	
LÅ BJ 50 Mg																							
BJ 3883 Os																							
BJ 3770 O																							
BJ 6148 Ms																							
SJ 710 Ms																							
Bj 4556 Os																							
SJ 50225 P																							
SJ 502369 P																							
SJ 73587 O																							
SJ 72020 O																							
GDJ 1867 O																							
BJ 4337 Os																							
GDJ 1977 Ms																							
BJ 4673 Os																							
SJ 43064 Gu																							
BJ 219 Ms																							
GDJ 1653 Gch																							
BJ 4610 Os																							
GDJ 1518 Gch																							
GDJ 2629 Ms																							
BJ 7182 Is																							
BJ 2757 Is																							
BJ 4483 Ib																							
BJ 6561 Os																							
BJ 4853 Ms																							
SJ 8222 Os																							
GDJ 2350 Ms																							
GDJ 2611 Ms																							
GDJ 2199 Os																							
BJ 6237 Os																							
GDJ 2370 Os																							
BJ 3772 O																							
GDJ 3119 O																							
BJ 7179 Is																							
Gu 331 Gch																							
SJ 579 Gch																							
SJ 42618 Gs																							
SJ 7856 Os																							
SJ 21801 O																							
SJ 37151 H																							
BJ 867 Gch																							
BJ 761 Gch																							
SJ 624 Gch																							
BJ 4873 Os																							
BJ 508 Gs																							
GDJ 1692 Gs																							
BJ 557 Gch																							
SJ 456 OF																							
BJ 614 Gch																							
SJ 35720 O																							
BJ 3519 Ms																							last

Fig. 9.

*Exempel.*

För att undersöka huruvida växlingen genomföres på enklast möjliga sätt, har man såsom stickprov följt lokets och vagnarnas rörelser på några av de större stationerna på Dal—Västra—Värmlands Järnvägar. Här nedan skall anföras två exempel hämtade från tåg 412 den 23/3 1945. Tabell 9 visar tågets sammansättning vid olika tillfällen under färden mellan Mellerud och Arvika och tabell 10 utgör en sammanställning av gång- och uppehållstiden etc. på stationerna.

**Sammanställning av studier av tåg n:r 412, torsdagen den 22 mars 1945**

Station	Antal axlar	Gångtid min	Antal		Upphållstid å station för				
			till- och avk. v:r	växl.-rörelser	förber.- och avsl.	växling	vatten och vedt.	väntan	Summa
Mellerud	48	—	—	—	—	—	—	—	—
Åsensbruk	46	21,7	1	17	1,4	20,1	—	29,2	50,7
Håverud	46	7,7	—	1	—	0,7	—	15,6	16,3
Tisselskog	46	15,4	—	—	—	—	—	3,8	3,8
Dals Långed	42	12,3	4	33	2,3	31,7	—	13,0	47,0
Billingsfors	40	13,3	1	9	2,3	9,8	5,0	5,2	22,3
Bengtstors Ö	40	9,9	5	37	4,0	22,5	17,0	14,0	57,5
Kråkviken	40	26,6	—	—	—	—	2,5	0,9	3,4
Gustafsfors	42	10,1	1	4	1,7	3,2	—	6,0	10,9
Rösstegen	40	10,2	1	2	2,7	2,1	—	8,1	12,9
Blomskog	40	9,5	—	6	1,6	7,9	—	3,5	13,0
Årjäng	58	22,5	11	66	5,4	77,3	—	138,3	221,0
Högelian	58	12,3	—	—	—	—	—	0,7	0,7
Vännacka	52	17,2	3	6	1,6	7,1	—	3,2	11,9
Månserud	50	7,1	1	7	1,2	3,5	—	8,5	13,2
Mosstakan	50	6,8	—	—	—	—	—	1,0	1,0
Beted	46	8,0	9	20	1,7	15,7	—	9,6	27,0
Koppom lastspår	48	4,7	1	4	1,2	4,3	—	—	5,5
Koppom	46	2,4	1	4	0,5	5,5	—	5,5	11,5
Växvik	50	14,6	2	4	1,5	6,4	3,0	28,4	39,3
Rådane	54	15,4	2	7	1,8	6,3	—	2,1	10,2
Jössefors	22	6,0	14	43	1,7	109,8	—	10,4	121,9
Arvika	—	12,1	—	—	—	—	—	—	—
				270					

Fig. 10.



### 1. Växlingen i Bengtsfors Östra.

Tåget anlände till Bengtsfors Östra medförande 20 vagnar, varav 3 st skulle kvarlämnas därstädes (2 st på spår I samt 2 st på spår IV). Den ena vagnen var kopplad närmast loket samt de båda övriga som nr 15 resp. 18, framifrån räknat. Vidare skulle 2 st av 7 vagnar, som stodo på spår IV avhämtas och placeras i tåget som nr 3 och 4. Slutligen skulle 4 av de vagnar, som stodo på spår IV flyttas på bangården.

Fig. 11 visar utgångsläget för tåg 412, innan växlingen börjat. Fig. 12 visar slutläget.

Sedan tåget inkommit och stannat på spår II genomförde tågloket växlingsarbetet under ledning av två man, med hjälp av icke mindre än 35 växeldrag under en tid av 42 minuter, vartill kommer ställtid samt c:a 30 % spilltid = 14 minuter eller tillsammans 56 minuter. Tempoföljden framgår av fig. 13, som också visar att samma slutmål kunde uppnås med 23 växeldrag under en beräknad tid av 28 minuter jämte ställtid och spilltid = 10 minuter eller tillsammans 38 minuter, d. v. s. på 65—70 % av den verkliga tiden.

### 2. Växlingen i Dals Långed.

Av fig. nr 14—15 framgår, att växlingen i Dals Långed genomfördes med hjälp av 33 växeldrag under en tid av  $34 + 11 = 45$  minuter, samt att densamma kunde utföras med 27 växeldrag under en beräknad tid av  $27 + 9 = 36$  minuter, d. v. s. på 80 % av den verkliga tiden.

Växlingsarbetet enligt studiet och enligt förslag har för de båda stationerna visats grafiskt i fig. 17 och 18.




Fåpekas bör dock, att diagrammen endast upptaga verktiderna d. v. s. det effektiva arbete, som loket uträttat och att man bortsett från förekommande spilltider, såsom väntan och dylikt.

Av det ovan sagda framgår att icke oväsentliga besparingar kunde göras om växlingsarbetet planlades redan vid

# Växlingsstudium av tåg 412 den 22 mars 1945 å D. V. V. J.

## Bengtsfors Ö.

### UTGÅNGSLÄGE

-  Vagnar som skola avlämnas
-  » » » avhämtas
-  Vagnar å bangården som flyttats

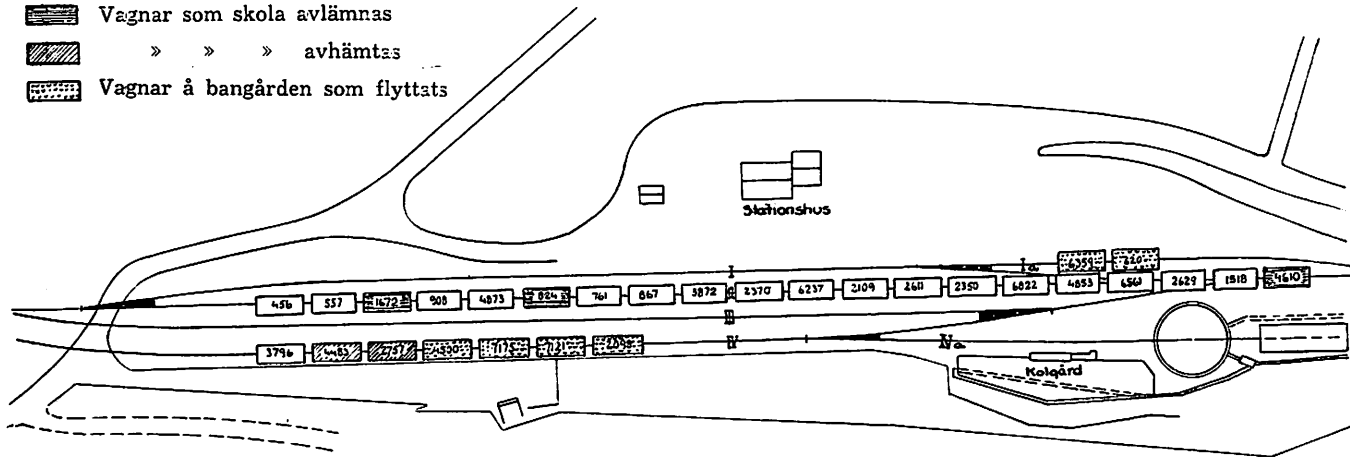





Fig. 11.

Växlingsstudium av tåg 412 den 22 mars 1945 å D. V. V. J.

Bengtsfors Ö.

SLUTLÄGE

-  Vagnar som skola avlämnas
-  » » » avhämtas
-  Vagnar å bangården som flyttats

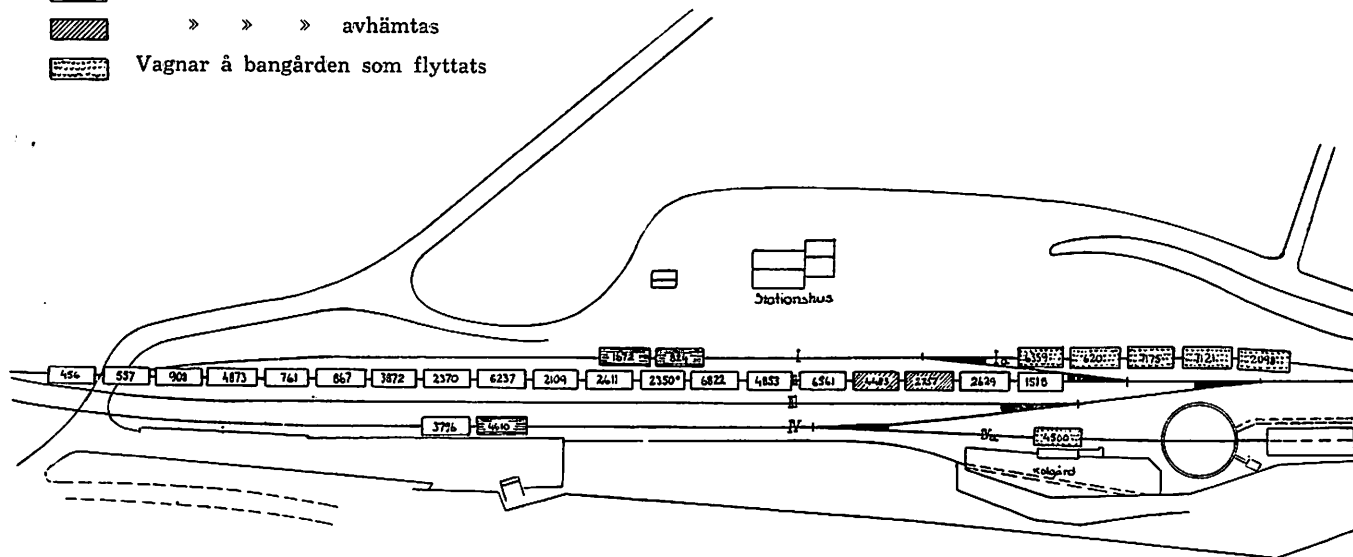


Fig. 12.

## Växlingsarbetet å Bengtsfors Ö station med tåg 412 den 27/3 1945

Växel- drag n:r	Enligt utförda studier den 22/3 1945					Enligt förslag					Tids- skillnad min.	Anm.
	Rörel- se	Antal vagnar	Spår n:r	Vagnar n:r	Tid min.	Rörel- se	Antal vagnar	Spår n:r	Vagnar n:r	Tid min.		
1	D	18	II	1672-4610	1,85	D	18	II	1672-4610	1,85		
2	K	1	II-I	1672	1,90	K	1	II-1	1672	1,90		
3	K	2	II	908-4873	1,70	K	2	II	908-4873	1,70		
4	K	1	II-I	824	1,45	K	1	II-I	824	1,45		
5	D	14	I-II	761-4610	1,55	S	14	II	761-4610	1,60		
6	S	14	II	»	1,60	D	3	II	2629-4610	1,05		
7	D	1	II	4610	1,00	S	3	Ia	»	1,30		
8	S	1	Ia	»	1,30	S	5	Ia-I	6359-4610	1,30		
9	S	3	Ia	6359-4610	1,30	D	7 <sup>1)</sup>	I-Ia	1672-4610	1,20		
10	D	5 <sup>1)</sup>	I-Ia	1672-4610	1,10	D	3	Ia-II	2629-4610	1,05		1) För att
11	D	1	Ia	4610	1,00	S	3	IV	»	1,30		medge
12	S	1	IV	»	1,30	D	3	IVa <sup>2)</sup>	»	1,05		tågpass
13	D	1	IV <sup>2)</sup>	»	1,00	S	3	IV	»	1,30		å spår 1.
14	S	1	IV	»	1,30	D	9	IV-II	4483-4610	1,30		2) Hämtar
15	D	4	IV	7175-4610	1,10	K	2	II	4483-2757	0,70		ved
16	S	4	III	»	1,30	K	1	IV	4500	0,60		
17	D	1	III	4610	1,00	S	6	Ia	7175-4610	1,35		
18	S	1	IV	»	1,30	D	3	Ia	2629-4610	1,05		
19	D	2	<sup>3)</sup> IV/IVa	4500-4610	1,05	K	2	II	2629-1518	0,40		3) 1 t. IVolt.
20	S	1	IV	4610	1,30	S	1	IV	4610	1,30		IVa
21	D	3	IV	4483-4610	1,05	D	2	<sup>3)</sup> IV/IVa	4500-4610	1,05		(Vagn 4500
22	S	3	III	»	1,30	K	1	IV	4610	0,40		drages
23	D	6	III	7125-4610	1,15	ens	—	II	—	1,60		med lina
24	S	6	II	»	1,35							t. IVa)
25	D	8	II	2629-4610	1,25							
26	K	2	III	2629-1518	0,65							
27	K	3	Ia	7175-2098	0,50							
28	K	2	II	4483-2757	0,40							
29	S	1	III	4610	1,30							
30	D	3	III	2629-4610	1,05							
31	S	3	II	»	1,30							
32	S	5	II	4483-4610	1,30							
33	D	1	II	4610	1,00							
34	K	1	IV	»	0,40							
35	ens	—	II	—	1,60							
Summa verktid					42,00					27,80		
Spilltid 30 % å v. t.					12,60					8,35		
Ställtid 2 × 1,00					2,00					2,00		
Summa					56,60					38,15	18,45	32,5 %




## Beteckningar:

D = Drager S = Skjuter K = Skjutsar

Växlingsstudium av tåg 412 den 22 mars 1945 å D. V. V. J.

Dals Långed

UTGÅNGSLÄGE

-  Vagnar som skola avlämnas
-  » » » avhämtas
-  Vagnar å bangården som flyttats

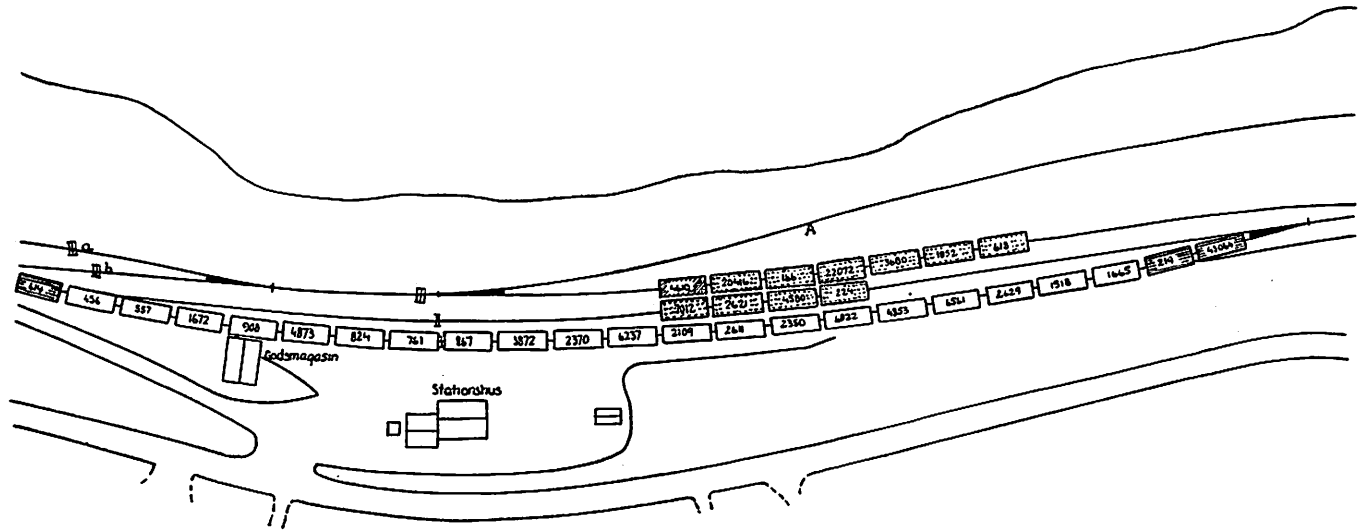





Fig. 14.

Växlingsstudium av tåg 412 den 22 mars 1945 å D. V. V. J.  
Dals Långed

SLUTLÄGE

-  Vagnar som skola avlämnas
-  » » » avhämtas
-  Vagnar å bangården som flyttats

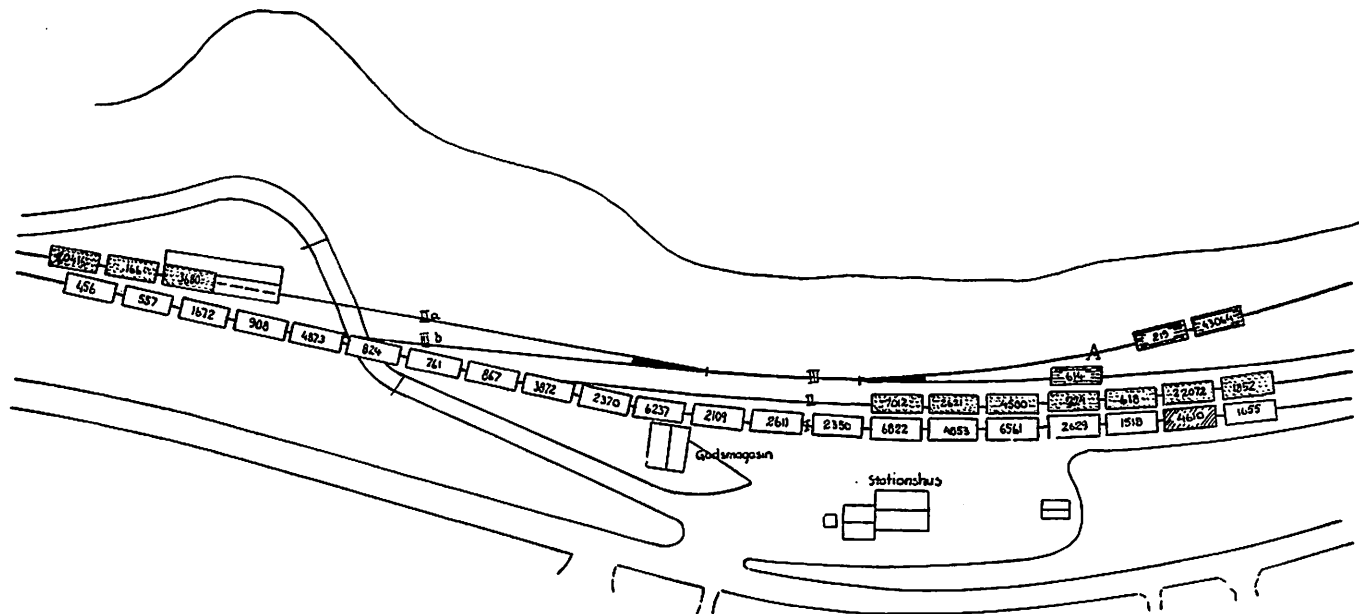


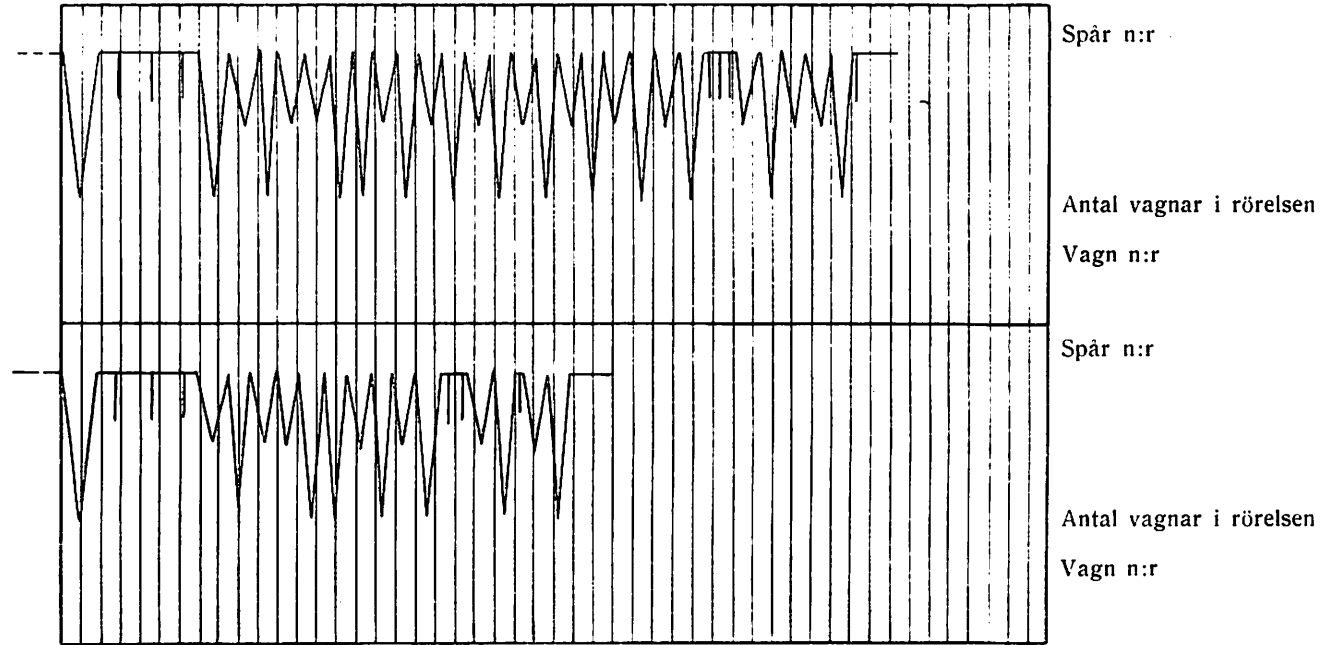
Fig. 15.

## Växlingsarbetet å Dals Långeds station med tåg 412 den 22/3 1945

Växel- drag n:r	Enligt utförda studier den 22/3 1945					Enligt förslag					Tids- skillnad min.	Anm.
	Rörel- se	Antal vagnar	Spår n:r	Vagnar n:r	Tid min.	Rörel- se	Antal vagnar	Spår n:r	Vagnar n:r	Tid min.		
1	D	3	I	1655-43064	1,05	D	3	A-II-I	21789-21345	1,30		2 man i växel- laget
2	S	3	III	»	1,30	D	3	I	1655-43064	1,05		
3	T	10	III	4610-43064	1,45	S	3	III	»	1,30		
4	D	10	III	»	1,30	T	10	III	4610-43064	1,45		
5	K	1	I	4610	0,80	D	10	III	»	1,30		
6	K	5	III	20416-1852	0,75	K	1	I	4610	0,80		
7	K	1	II	818	0,45	K	2	III	22046-165	0,75		
8	S	3	III	1655-43064	1,30	K	1	II	22072	0,60		
9	D	6	III	22072-43064	1,15	K	1	III	3680	0,55		
10	K	1	II	22072	0,55	K	2	II	1852-618	0,50		
11	K	1	III	3680	0,50	D	3	II	1655-43064	1,05		
12	K	1	II	1852	0,45	K	1	I	1655	0,40		
13	S	3	I	1655-43064	1,30	S	2	III	219-43064	1,30		
14	T	4	I	4610-43064	1,30	S	5	IIIa	20416-43064	1,30		
15	D	2	I	219-43064	1,05	D	2	III	»	1,30		
16	S	2	III	»	1,30	D	2	III	219-43064	1,05		
17	S	5	III-IIIa	20416-43064	1,30	S	2	IIIb	»	1,30		
18	D	2	IIIa-III	219-43064	1,05	ens	—	III	—	0,95		
19	S	2	IIIb	»	1,30	ens	—	II	—	0,95		
20	ens	—	III-II	—	0,95	S	7	II-1	7012-1852	1,35		
21	S	7	II-I	7012-1852	1,35	ens	—	I-IIIb	—	0,95		
22	ens	—	I-IIIb	—	0,95	S	2	III-A	43064-219	1,30		
23	S	2	III-A	43064-219	1,30	ens	—	A-III-I	—	0,95		
24	ens	—	A-III-I	—	0,95	ens	—	I	—	0,95		
25	ens	—	I	—	0,95	D	1	I	614	1,00		
26	D	1	I	614	1,00	K	1	II	»	0,35		
27	K	1	III	»	0,35	ens	—	II	—	0,95		
28	)ens	—	II	—	0,95	ens	—	I	—	0,95		
29	ens	—	III	—	0,95	T	2	I	4610-1655	1,30		
30	D	1	III	614	1,00							
31	S	1	III	»	1,30							
32	ens	—	III	—	0,95							
33	cns	—	I	—	0,95							
Summa verktid					33,55						26,65	
Spillt. 25 % å vt.					8,40						6,50	
					41,95						33,15	
Ställt. 2x1,15					2,30						2,30	
Summa					44,25						35,45	8,55

Beteckningar: D = Drager, S = Skjuter, K = Skjutsar, T = Trycker ihop

**Jämförande diagram över**  
växlingsarbetet med tåg 412 den 22 mars 1945 å Bengtsfors Östra station.  
Diagrammen upptaga endast verktid

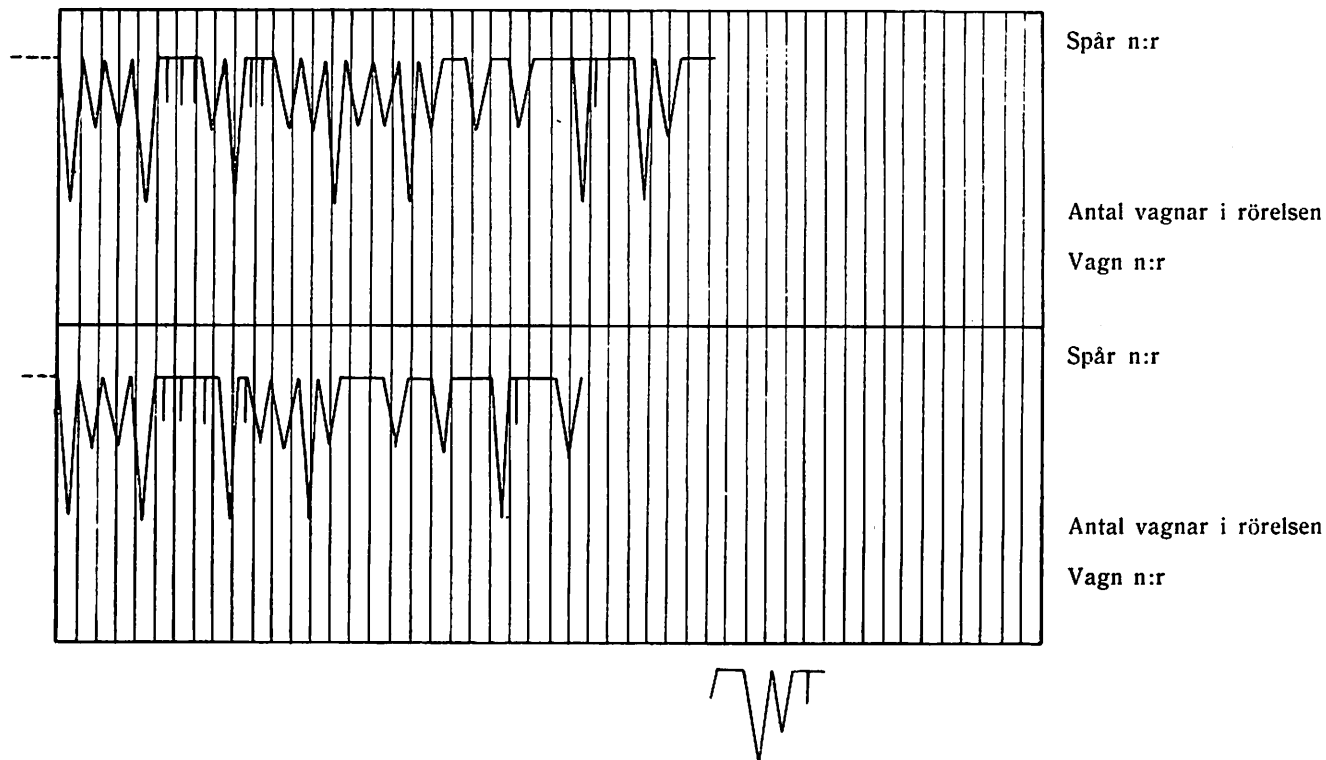


Övre diagrammet visar växlingsarbetets utförande enl. studium den 22 mars 1945.  
Undre diagrammet visar samma arbetes utförande enl. förslag.

Fig. 17.



**Jämförande diagram över**  
växlingsarbetet med tåg 412 den 22 mars 1945 å Dals Långeds station  
Diagrammen upptaga endast verktid



Övre diagrammet visar växlingsarbetets utförande enl. studium den 22 mars 1945.

Undre diagrammet visar samma arbetes utförande enl. förslag.

*Fig. 18.*

utgångsstationen, och personalen vore underkunnig om betydelsen av en god planläggning i kostnadshänseende.

Följande åtgärder äro ägnade att nedbringa växlingskostnaderna:

1. Undervisning av stationspersonalen i växlingsproblemet.
2. Koncentrering av växlingsarbetet till större rangerstationer, där växlingen på grund av speciella förutsättningar blir billigare. Den nödvändiga växlingen på linjestationerna blir härigenom minsta möjliga.
3. Nedbringande, i görligaste mån, av antalet hinderliga vagnar på småstationerna.
4. Lämnande av förhandsuppgift till stationerna om det väntade tågets sammansättning samt om antalet lastade och tomma vagnar, som skola avkopplas, så att växlingen i förväg kan planläggas.

### **Växling på en större industribangård.**

Om det växlingsarbete ett lokalgodståg utför under uppehållen på stationerna är av stor ekonomisk betydelse, är växlingen på större rangerbangårdar och industrispår vanligen ännu mera kostsamma.

Här nedan skall redogöras för vissa växlingsstudier som företagits på en större industribangård, för att söka nedbringa kostnaderna för växlingen samt att reda upp ett trångt och svårframkomligt spårssystem, förbättra lossningsanordningarna och bereda utrymme för en planerad ökning av befintlig tillverkningskapacitet.

Man får en uppfattning om transportarbetets storlek vid ifrågavarande industri genom att ur befintlig statistik utläsa antalet ankommande och avgående vagnar per år.

För närvarande uppgår antalet ankommande vagnar till c:a 40.000 per år, motsvarande 114 st per dag. Antalet avsända vagnar under samma tid är c:a 14.000 per år eller 40 st per dag.

Vagnarna lämnas resp. avhämtas genom järnvägens för-

sorg på speciella uppställningsspår belägna på järnvägens bangård, varifrån industriföretaget avhämtar dem med egna växellok.

Industriföretagets växlingsarbete ombesörjes för närvarande av fyra ånglok, varav två stycken arbeta i tre skift, ett i två skift, samt slutligen ett under dagtid. Totala antalet lokturer uppgår sålunda till 9 stycken och sammanlagda växlingstiden är  $2 \times 24 + 16 + 8,5 = 72,5$  tim per dygn. Kostnaderna för växling med ett ånglok jämte tillhörande växellag ha uppgivits till 18.00 kronor pr tim. Växlingen i dess helhet kostar alltså  $18 \times 72,5 \times 350 = 455.000$  kronor per år om 350 arbetsdygn.

För att få fram en analys av hela växlingsarbetet har detsamma under ett antal dygn utsatts för tidsstudier, för vilka här nedan skall redogöras.

Studierna ha bedrivits på så sätt att en arbetsstudieman ständigt följt vart och ett av de olika växelloken och därvid antecknat de rörelser som detta utfört med ett varierande antal vagnar, vilkas antal och nummer registrerats i protokollet. Han har även antecknat vilka vägar loket följt, d. v. s. numren på de spår å vilka insättning och uttagning av vagnar, ävensom övriga växlingsrörelser företagits. Med hjälp av andra arbetsstudiemän har protokollet kompletterats med uppgifter om de olika vagnarnas karaktär, d. v. s. med vilka godsslag de varit lastade eller skulle lastas. Man har sålunda följt varje vagn under dess rörelse från järnvägens bangård till och från lossnings- och lastningsplatserna samt åter ut till bangården från vilken de kommit.

För att underlätta angivandet av olika växeldrag har kollektivbeteckningar angivande spårgruppernas karaktär använts enligt nedanstående nomenklatur.

A = ankomst- eller avgångsspår, U = uppställningsspår,  
L = lastnings- eller lossningsspår.

### *1. Ingående vagnar.*

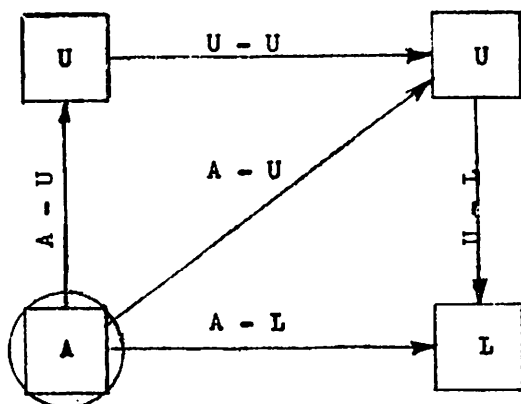
1. Uttagning från järnvägens bangård jämte inrättning å lossnings- eller lastningsspår = A — U.

Schematisk bild över vagnarnas förflyttning.

Ingående vagnar.

Uppställningspår

Uppställningspår



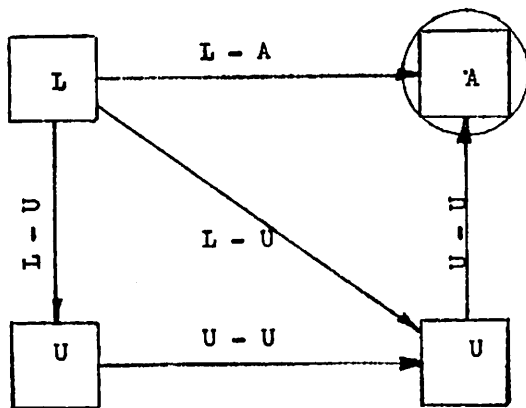
Ankomstspår

Lastn. eller lossn. spår

Utgående vagnar.

Lastn. eller lossn. spår

Avgångsspår



Uppställningspår

Uppställningspår

Fig. 19.

2. Uttagning från järnvägens bangård jämte insättning å ett uppställningsspår =  $A - U$ .
3. Uttagning från ett lastnings- eller lossningsspår jämte insättning å ett annat lastnings- eller lossningsspår =  $L - L$ .
4. Uttagning från ett uppställningsspår jämte insättning å ett annat uppställningsspår =  $U - U$ .
5. Uttagning från ett uppställningsspår jämte insättning å lossnings- eller lastningsspår =  $U - L$ .

## II. Utgående vagnar.

Enahanda beteckningsätt användes ehuru i omvänd ordning. Schematiskt framgår ovannämnda förflyttningar av fig. 19.

En växlingsrörelse bör helst kunna utföras så att ett antal vagnar exempelvis föras direkt från A till L, genom att växelloket från spårsystemet A drager ut vagngruppen, varefter densamma inskjutes på ett L-område utan mellankommande insättningar på uppställningsspår eller andra rörelser orsakade av tågsätt eller vagnar i vägen etc.

Ett sätt att mäta växlingens effektivitet är, att med hjälp av företagna studier uträkna tiden för en vagns förflyttning från ett spårområde till ett annat. Tiden per vagn beräknas genom att dividera tiden  $t$  för en växlingsrörelse med antalet i växlingen deltagande vagnar  $n$  st, d. v. s. per vagn =  $\frac{t}{n}$  min.

Vid studiet av en växlingsrörelse har man därjämte, på övligt sätt uppdelat densamma i ett antal tempon. Man skiljer mellan huvudgrupperna verktid (effektivt arbete), ställtid, samt spilltid av olika slag, nödvändig och icke nödvändig dylik.

Sedan studierna genomförts, har man i protokollen uträknat alla tempotider för de olika växlingsrörelserna. Där- efter ha alla verktider utsorterats och sammanställts gruppvis med avseende på olika godsslag, malm, koks, m.m. (tab. 20) Ställ och spilltider ha sammanställts i en gemensam tabell (tab. 21), där varje växellok behandlas för sig.

I det följande har, vid beräkningen av erforderliga väx-

## Sammanställning av verktider och arbetsenheter enl. tidsstudier.

Vagnslag och förflyttningsgränser	Totalt antal			Medeltalvagnar i rörelsen vid		Summa tid tör		Medeltal för		Medeltal per		Uttagen tid per vagn och		
	vagn st	uttagnings st	insättning st	uttagnings st	insättning st	uttagnings st	insättning st	uttagnings pr vagn	insättning pr vagn	uttagnings min	insättning min	uttagnings min	insättning min	summa min
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Ankommande gods</b>														
<b>I. Slig</b>														
<b>a) Ingående vagnar</b>														
<b>1. Från A till L</b>														
2. » A » U ....	54	56	56	15	15	52.43	56.33	1.04	1.04	0.94	1.00	0.98	1.04	2.02
3. » L » L ....														
4. » U » U ....	17	21	21	5	5	19.87	18.90	1.24	1.24	0.95	0.90	1.18	1.12	2.30
5. » U » L ....	43	50	50	4	5	50.76	75.76	1.16	1.16	1.02	1.52	1.18	1.76	2.94
<b>b) Utgående vagnar</b>														
<b>1. Från L till U</b>														
2. » U » U														
3. » L » L														
4. » U » A														
5. » L » A	36	41	41	6	6	40.31	37.66	1.14	1.14	0.98	0.92	1.12	1.05	2.17
<b>II. Koks</b>														
<b>a) Ingående vagnar</b>														
<b>1. Från A till L</b>														
2. » A » U	72	94	94	17	16	43.59	47.56	1.30	1.30	0.46	0.51	0.60	0.66	1.26
3. » L » L														
4. » U » U	44	58	58	8	6	49.03	58.90	1.32	1.32	0.85	1.02	1.02	1.36	2.37
5. » U » L	81	153	153	7	6	128.67	91.89	1.89	1.89	0.84	0.60	1.59	1.13	2.72
<b>b) Utgående vagnar</b>														
<b>1. Från L till U</b>														
2. » U » U	23	34	34	5	5	23.80	16.51	1.48	1.48	0.70	0.49	1.04	0.73	1.77
3. » L » L														
4. » U » A	2	2	2	6	9	2.25	1.05	1.00	1.00	1.12	1.03	1.12	1.03	2.15
5. » L » A	48	97	97	6	7	57.71	62.04	2.02	2.02	0.59	0.64	1.19	1.29	2.48

## Sammanställning av ställ- och spilltider i min samt i % av verktiden

Benämning	Lok nr 1		Lok nr 5		Lok nr 6		Lok nr 9		Summa		Uttagna ställ och spilltider summa	
	1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn	
	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Ställtid:</b>												
Gångtid till och från arbetsområde .....	5.60	1.1	8.50	1.1	51.55	7.3	14.00	6.3	79.65	3.6	52.00	3.6
Bränsle- och vattentagning samt lokskötsel härvid ....	108.20	22.0	109.35	14.4	130.40	18.3	34.35	15.4	382.30	17.4	135.00	9.3
Summa ställtid:	113.80	23.1	117.85	15.5	181.95	25.6	48.35	21.7	461.95	21.0	187.00	12.9
<b>Spilltid normal:</b>												
Lokskötsel, övrig .....	112.00	22.7	119.55	15.7	28.80	4.0	7.65	3.4	268.00	12.2	—	—
<b>Arbetspilltid:</b>												
Tillbakagång vid skjutsning	1.60	0.3	0.60	0.1	2.10	0.3	—	—	4.30	0.2	2.90	0.2
Tillbakasättn. av vagnar ..	7.55	1.5	20.70	2.7	26.60	3.7	4.75	2.1	59.60	2.7	39.20	2.7
Hoytryckn. av vagnar före uttagning .....	33.95	6.9	13.70	1.8	14.30	—	—	—	19.35	0.9	13.00	0.9
Hoptryckning, övrig .....	3.95	0.8	15.40	2.0	—	2.0	7.75	3.5	69.70	3.2	46.50	3.2
Placering av vagnar vid lossn- el. lastn. anordn. ..	0.60	0.1	6.10	0.8	6.00	0.8	0.30	0.1	13.00	0.6	8.70	0.6
Väntan på vagnars undanrulln. vid slängskjuts ....	1.00	0.2	11.10	1.5	5.70	0.8	—	—	17.80	0.8	11.60	0.8
Väntan på egen växl. personal efter koppling .....	—	—	—	—	—	—	4.50	2.0	4.50	0.2	2.80	0.2

Benämning	Lok nr 1		Lok nr 5		Lok nr 6		Lok nr 9		Summa		Uttagna ställ och spilltider summa	
	1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn	
	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%
Uppehåll för öppn. o. stängning av portor o. grindar .....	1.00	0.2	3.00	0.4	6.40	0.9	6.05	2.7	16.45	0.8	11.60	0.8
» för pålägn. av säkerhetskoppel ..	—	—	—	—	4.00	0.6	—	—	4.00	0.2	2.80	0.2
» f. bromsprov ....	—	—	—	—	—	—	13.50	6.1	13.50	0.6	8.70	0.6
» f. orderremottagn.	7.70	1.6	35.65	4.8	42.90	6.0	1.40	0.6	87.65	4.0	58.00	4.0
» medan växl. personal orienterar sig betr. arb. ....	20.20	4.1	—	—	24.30	3.4	7.35	3.3	51.85	2.4	34.80	2.4
<b>Personspilltid:</b>												
Avkortn. av arb. tiden vid avlösn. o. raster .....	—	—	9.80	1.3	23.00	3.2	24.50	11.0	57.30	2.6	37.70	2.6
Raster .....	37.40	7.6	84.90	11.1	117.90	16.6	—	—	240.20	11.0	159.50	11.0
Summa spilltid, normal ..	226.95	46.0	323.50	42.2	302.00	42.3	77.75	34.8	927.20	42.4	437.80	30.2
<b>Spilltid, onormal.</b>												
Väntan på hjälp av annat lok vid järnmag. ....	—	—	14.30	1.9	6.60	0.9	19.20	8.6	40.10	1.8	—	—
Väntan på hjälp av annat lok., övrig .....	9.90	2.0	—	—	—	—	—	—	9.90	0.5	—	—
Väntan på annat lok eller växl. sätt i vägen. Normalsp.	34.00	6.9	65.36	8.6	34.80	4.9	23.45	10.5	157.60	7.2	—	—
» » » » Smalspår	8.10	1.6	16.10	2.1	28.40	4.0	3.05	1.3	55.65	2.5	36.20	2.5



Tab. 21 forts.

Benämning	Lok nr 1		Lok nr 5		Lok nr 6		Lok nr 9		Summa		Uttagna ställ och spilltider summa	
	1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn	
	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Väntan på hjälp av annat lok som väger .....	13.20	2.7	28.80	3.8	8.80	1.2	3.80	1.7	54.60	2.5	13.65	0.9
Väntan på järnvägens lok i vägen .....	1.50	0.3	7.70	1.0	—	—	1.65	0.7	10.85	0.5	7.25	0.5
Väntan på transp. band i vägen .....	—	—	—	—	—	—	4.65	2.1	4.65	0.2	2.80	0.2
Väntan på lossn. eller lastning av vagnar .....	1.90	0.4	—	—	27.50	3.9	—	—	29.40	1.3	18.85	1.3
Väntan vid vägövergång ..	—	—	—	—	—	—	0.25	0.1	0.25	—	—	—
Väntan på järnv. personal	10.20	2.1	20.95	2.8	37.55	5.3	2.80	1.3	71.50	3.3	—	—
» » sprängning ....	—	—	5.10	0.7	—	—	—	—	5.10	0.2	2.80	0.2
Uppehåll för stängn. av vagnar m. m. ....	2.70	0.5	0.50	0.1	—	—	—	—	3.20	0.1	1.45	0.1
» på gr. av för liten dragkraft .....	—	—	1.60	0.2	—	—	6.70	3.0	8.30	0.4	—	—
» på gr. av i spåret nedfallen materiel	—	—	5.00	0.7	0.90	0.1	—	—	5.90	0.3	4.35	0.3
» för reng. av spår o. växlar fr. snö och is .....	2.80	0.6	—	—	—	—	—	—	2.80	0.1	1.45	0.1
Uppehåll på gr. av fastfruset lok .....	—	—	—	—	—	—	66.40	29.8	66.40	3.0	—	—
Påbättring av knuffar ....	—	—	1.10	0.1	0.60	0.1	—	—	1.70	0.1	1.45	0.1

Benämning	Lok nr 1		Lok nr 5		Lok nr 6		Lok nr 9		Summa		Uttagna ställ och spilltider summa	
	1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn		1 dygn	
	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%	min.	%
Undanflytt. av vagn. i vägen .....	—	—	—	—	13.05	1.8	5.65	2.5	18.70	0.9	13.05	0.9
Merarb. på gr. av frusna koppel etc. ....	—	—	12.50	1.6	8.20	1.2	—	—	20.70	0.9	13.05	0.9
Arb. på gr. av ändr. dispositioner .....	—	—	10.90	1.4	8.00	1.1	—	—	18.90	0.9	13.05	0.9
Summa spilltid, onormal ..	84.30	17.1	189.90	25.0	174.40	24.5	137.60	61.6	586.20	26.7	129.40	8.9
<b>Onödig spilltid</b>												
Väntan på arb. stud. personal	—	—	—	—	—	—	1.30	0.6	1.30	0.1	—	—
Summa onödig spilltid ....	—	—	—	—	—	—	1.30	0.6	1.30	0.1	—	—
Verktid, växling .....	493.15	—	759.45	—	712.15	—	223.55	—	2,188.30	—	1,450.00	—
Ställtid .....	113.80	23.1	117.85	15.5	181.95	25.6	48.35	21.7	461.95	21.0	187.00	12.9
Spilltid, normal .....	226.95	46.0	320.50	42.2	302.00	—	—	—	—	—	—	—
» onormal .....	84.30	17.1	189.90	25.0	174.40	24.5	137.60	61.6	586.20	26.7	129.40	8.9
Onödig spilltid .....	—	—	—	—	—	—	1.30	0.6	1.30	0.1	—	—
Summa växlingstid resp. ställ- och spilltid .....	918.20	86.2	1,387.70	82.7	1,370.50	92.4	488.55	118.7	4,164.95	90.2	2,204.20	52.0
Tid för vägning .....	41.80	—	52.30	—	69.50	—	21.45	—	185.05	—	120.00	—
Summa arb. tid resp. ställ- och spilltid .....	960.00	86.2	1,440.00	82.7	1,440.00	92.4	510.00	118.7	4,350.00	90.2	2,324.20	52.0

lingstider för olika godsslag, utnyttjats kända verktider till vilka lagts nödvändiga ställ- och spilltider i form av procentuella tillägg.

Ur sammanställningen av ställ- och spilltider (tab. 21) framgår dels de vid studierna uppmätta tiderna, dels de tider som beräknas uppstå efter en omläggning av växlingen på sätt som i det följande närmare skall angivas. I tabellen äro tiderna angivna för vart och ett av fyra växellok under ett dygn. Därjämte återfinnes summan av nämnda tider. Samtliga tider äro dessutom uttryckta i procent av verktiden.

Här nedan skall lämnas en redogörelse för storleken av de ställ- och spilltider som anses nödvändiga även efter omläggningen (se tab. 21).

#### *Ställtid.*

»Gångtid till och från arbetsområdet.»

Av det följande framgår att antalet loktimmar efter föreslagen omläggning komma att reduceras med 45 %. (Antalet lokturer reduceras nämligen från 9 till 5). Gångtiderna för växelloken till och från arbetsområdena böra därför minskas i motsvarande grad. Den registrerade tiden för detta tempo 79,65 min. ändras alltså till 52,00 min. I båda fallen är gångtiden till och från arbetsområdet 3,6 % av verktiden som nu uppgår till 2188,30 min per dygn samt efter omläggningen till 1450 min per dygn.

»Bränsle och vattenpåfyllning, samt skötsel av loket i samband därmed» har uppmätts till sammanlagt 382,30 min per dygn, motsvarande 17,4 % av verktiden. Denna tid bör avsevärt kunna reduceras om anordningarna för kol- och vattengivning ordnas på ett mera rationellt sätt. Med stöd av järnvägarnas erfarenheter av växling i tre skift har ifrågavarande tempo taxerats till 80 min. per dygn för varje växellok. Ifrågavarande tid bör uppdelas i 5 st uppehåll à 10 min, samt 1 st à 30 min. Vid det längre uppehållet företages förutom kol- och vattenpåfyllning även slaggning och smörjning. Enligt ovan blir efter omläggningen antalet lokturer per dygn 5 st

(1 loktur omfattar ett skift). Totala tiden för ifrågavarande tempo blir alltså  $\frac{80 \times 5}{3} = 135$  min, vilket motsvarar 9,3 % av den nya verktiden. En förutsättning för denna förkortade tid är att bättre kol- och vattengivningsanordningar anskaffas. Uttagen ställtid är sålunda 187.00 min per dygn, motsvarande 12,9 % av den uttagna verktiden.

*Spilltid, normal (enl. tab. 21).*

»Lokskötsel, övrig».

Övrig lokskötsel omfattar småreparationer av loken, utbyte av förslitna delar såsom bromsblock, smörjning etc, under den tid växlingsarbetet eljest skulle förekommit. Vid arbetsstudietillfället noterades en tid av 268 min per dygn, d. v. s. 12,2 % av verktiden. Felet består i att påtalade arbeten utföras under ordinarie växlingstid. I stället böra de lok som ej äro i tjänst hela dygnet, efter arbetets slut undergå detaljerad besiktning, varvid eventuella fel avhjälpes. Allt reparationsarbete som nu utföres bör borttagas genom att vid fel på ett lok omedelbart ersätta detsamma med reservlok. En dylik reserv måste under alla förhållanden finnas för möjliggörande av periodiska revisioner av i tjänst varande lok.

För närvarande saknas lokstall. Ett dylikt måste finnas om lokskötsel och reparationer skola kunna utföras och materielen på ett rationellt sätt utnyttjas. Härigenom inbesparas helt och hållet de spilltider som f. n. uppstå på grund av att loken ständigt befinna sig ute, under bar himmel.

Vid ett tillfälle under studierna uppstod en tidsförlust på 62 min. på grund av att ett lok vid skiftets början var fastfruset.

Den för »övrigt lokskötsel» uttagna spilltiden bör kunna reduceras till noll.

Övriga till »normal spilltid» hänfödda tempon torde samtliga komma att reduceras i samma grad som verktiderna för växlingen.

Procenttalen för dem äro alltså oförändrade ehuru de räknas på den nya verktiden som återfinnas under rubriken »uttagna spilltid».

Summa spilltid normal, reduceras från 927,2 min eller 42,4 % av verktiden till 437,8 min eller 30,2 % av den uttagna verktiden.

*Spilltid onormal (enl. tab. 21).*

»Väntan på hjälp av annat lok», som under studierna tagit en tid av  $40,10 + 9,90 = 50$  min bortfaller helt om spårsystemet omlägges samt om kraftigare växellok anskaffas.

»Väntan på annat lok eller växlingssätt i vägen vid normalspår», som med tiden 157,60 min belastat spilltidskontot har mestadels uppstått vid infartsspåret från järnvägens bangård till industriens spårssystem. Detta tempo bör helt kunna elimineras genom överflyttande av malmtrafiken till ett särskilt ingångsspår skilt från det nuvarande.

»Väntan på annat lok eller växlingssätt i vägen vid malm-spår» har uppmätts till 55,65 min eller 2,5 % av verktiden. Efter omläggningen bör samma procenttal kunna tillämpas på den uttagna verktiden.

»Väntan på annat lok som väger» har uppgått till 54,60 min eller 2,5 % av verktiden. I det följande föreslås att en ny våg uppsättes för vägning av malmvagnar, samt att ytterligare en våg med brygga i två spår placeras på järnvägens bangård. Den ena vågbryggan avses för koksvagnar och den andra för övriga transporter. Enär malmen utgör c:a 50 % av allt ankommande gods och koksen c:a 25 %, har man förutsatt en reduktion av befintlig tempotid med 75 %. Uttagen tid blir alltså 13,65 min eller 0,9 % av den nya verktiden.

Flera återstående tempon under rubriken »onormal spilltid förutsättes kvarstå med oförändrat procenttal på den nya verktiden. Undantag utgöra fyra tempon som förutsätts komma att bortfalla efter företagen omläggning.

Onödig spilltid är »väntan på arbetsstudiepersonal», som självfallet försvinner.

Av sammanställningen i tab. 21 framgår att ställ- och spilltider som f. n. uppgå till 90,2 % av verktiden efter omläggningen beräknas bliva reducerade till 52,0 % av den nya verktiden.

Tab. 20 utgör en sammanställning av verktiderna för växlingen av vagnar tillhörande de största grupperna av gods såsom malm, koks, m. m. Av tabellen framgår exempelvis att 54 med slig lastade vagnar uttagits från järnvägens bangård, med i medeltal 15 vagnar varje gång.

Antalet erforderliga växlingsdrag är 56 för 54 vagnar d. v. s.  $\frac{56}{54} = 1,04$  i stället för  $\frac{54}{54} = 1.0$  per vagn. Man har skilt på uttagningar och insättningar varvid tempogränsen lagts vid det tidsmoment då loket fullbordat den dragande rörelsen vid uttagning av ett antal vagnar. När loket sedan byter rörelseriktning och börjar skjuta vagnarna framför sig, vidtager insättningen. Tiderna för uttagningar resp. insättningar, som antecknats i protokollet, återfinnas i kolumnerna 7 och 8. Divideras totala tiden för uttagningar resp. insättningar med antalet uttagningar resp. insättningar, erhålles i kol. 11 och 12 tiden per uttagning resp. insättning. Uttagningstiden per vagn erhålles genom att dividera kol. 7 resp. 8 med kol. 2. Sålunda analyseras varje växlingstempo, för att påvisa huruvida onödiga förflyttningar förekommit eller ej.

Förutom nämnda felkällor belysas vilka stora fel som begås genom att vagnarna ej föras exempelvis direkt från A — L. Samtliga i studien sammanförda, »ingående» sligvagnar ha förts till uppställningsspår såsom mellantempo. Till yttermera visso ha 17 vagnar överförts från ett uppställningsspår till ett annat, innan de slutligen kunnat föras till sin bestämmelseort.

Anledningen till dessa onödiga växlingsrörelser är i första hand att spårsystemet är för trångt, men även att lossningsanordningarna ej äro ändamålsenliga.

I det följande skola de stora huvudgrupperna av transporter mera ingående behandlas, med angivande av uppmätta växlingstider jämte beräkning av de växlingstider som böra uppstå efter genomförandet av de förändringar i spårsystem och lossnings- resp. lastningsanordningar till vilka förslag skall avgivas.

### 1. Malmtransporter.

Malmtransporterna omfatta c:a 50 % av den till företaget ankommande godsmängden. Växlingstiden för malmvagnar uppgår emellertid endast till drygt 10 % av den totala växlingstiden för samtliga godsslag på grund av att lossningsplatsen för malmen ligger så nära ingångsväxeln till industrieföretaget samt att ett antal uppställningsspår finnas i omedelbar närhet av densamma.

Under den tid arbetsstudierna pågingo företogs med sligvagnarna vissa onödiga växlingsdrag, som kunnat undvikas om spår och lossningsanordningar varit tillfredsställande ordnade.

Av tab. 20 framgår att de flesta ingående vagnarna gått från A — U — L, varvid växlingstiden per vagn uppgått till  $2,02 + 2,94 = 4,96$  min. Påpekas bör att samtliga i tabellen angivna tider äro renodlade verktider, till vilka ställ- och spilltider skola läggas.

Ett mindre antal vagnar ha gått från A — U — U — L, d. v. s. dessutom omplacerats från ett spår till ett annat. Växlingstiden per vagn har i detta fall uppgått till  $2,02 + 2,30 + 2,94 = 7,26$  min. Enär 65 % av hela antalet inkommande vagnar behandlats på förstnämnda sätt, d. v. s. A — U — L samt återstående 35 % enligt den senare principen A — U — U — L blir den resulterande växlingstiden per vagn i medeltal  $0,65 \times 4,96 + 0,35 \times 7,26 = 5,76$  min.

För de utgående vagnarna, som samtliga gått från L — A, är tiden 2,17 min per vagn. Totala växlingstiden, (verktiden) för sligvagnarna under hela rörelsen genom anläggningen är alltså  $5,76 + 2,17 = 7,93$  min per vagn.

Enligt ovan utgör, med befintliga anordningar, sammanlagda ställ- och spilltiden för växlingen 90 % av verktiden.

*Totala växlingstiden är alltså  $7,93 \times 1,9 = 15,07$  min per vagn.*

Med en omsättning av c:a 30 vagnar per dygn och en växlingskostnad av 18 kr. per tim. erhålles under ett år om 350 arbetsdagar en växlingskostnad för sligvagnar av:

$$\frac{15,07}{60} \times 30 \times 18,00 \times 350 = 48.000 \text{ kr per år vartill}$$

kommer tid för växling av två speciella typer av styckemalmvagnar ( $\frac{28,3}{60} \times 4 \times 18,00 \times 350$ ) + ( $\frac{23,7}{60} \times 4 \times 18,00 \times 350$ ) = 19.000 kr. Summa växlingskostnad för malmvagnar således

$$48.000 + 19.000 = 67.000 \text{ kronor}$$

Samtliga vagnar, såväl ankommande som avgående, äro med befintliga spårplanordningar hänvisade till att passera genom en och samma växel, den enda förbindelselänken mellan järnvägens bangård och industriföretagets spårssystem. Omedelbart innanför denna växel ligger den våg på vilken samtliga vagnar vägas, såväl med som utan last. Här uppstå ständigt långa väntetider på grund av den koncentrerade ansamlingen av vagnar på en enda punkt.

Som tidigare nämnts utgöra malmtransporterna c:a 50 % av den till företaget ankommande godsmängden. Det ligger då nära till hands att söka åstadkomma en särskild infart för malmvagnarna. Lossningsplatsen för densamma har för närvarande spårförbindelse blott genom den ovan nämnda växeln, varför man borde söka åstadkomma ett särskilt spår för malmvagnarna.

All lossning av slig sker f. n. för hand, vilket är en tidsödande procedur, i synnerhet vintertid, då sligen är frusen. Denna nackdel kan elimineras om malmtransporterna koncentreras till den tid av året då sligen ej fryser. Den för ett år nödvändiga sligmängden borde då transporteras från gruvan till industriföretaget under en tid av 8 månader.

Nuvarande transportvolym är c:a 340.000 ton slig per år, vilket med befintliga vagnar, som i medeltal lasta 25 ton motsvarar c:a 40 vagnar per dag under hela året.

Med större vagnar lastande 40 ton och en transport koncentrerat till åtta månader av året erhålles  $\frac{340.000}{40} \times \frac{1}{8 \times 30} = 35$  vagnar per dag. Om vagnens egenvikt sättes till 10 ton och godstågslokens största dragförmåga är 1100 ton, blir maxi-



mala antalet vagnar per tåg  $\frac{1100}{50} = 22$  stycken. Med två tåg per dag under åtta månader avverkas sålunda förefintligt årsbehov av slig.

För en rationell avveckling av malmtransporterna erfordras följande anordningar.

1. Ett särskilt tillfartsspår för sligvagnarna.
2. Speciella lossningsfickor för sligen invid detta spår.
3. En särskild vagnvåg i spåret.
4. Malinvagnar med bottentömning.

Lossningen av ett tågsätt bör då utföras på så sätt, att loket efter tågets ankomst till järnvägens bangård går över till bakre ändan av vagnsättet varefter det skjuter detta in på lossningsspåret. Med slaka koppel skjutas vagnarna över vågen en efter en, varefter de fortsätta till lossningsfickorna, där bottentömningen sättes i funktion. Vågens läge bör vara så avpassat att vägning och tömning av olika vagnar kan ske samtidigt. Lossningen av ett sätt om 20 vagnar enligt denna princip beräknas taga en sammanlagd tid av 30 minuter. Total växlingstid alltså, 60 minuter per sätt. Beräknas växlingskostnaden med elektriskt tåglok till 22 kronor per timme blir med befintlig transportvolym, växlingskostnaden per år (inkl. spilltiden):

$$2 \times \frac{60}{60} \times 22,0 \times 200 = 9.000 \text{ kronor.}$$

Besparingen i växlingskostnad uppgår sålunda till:

$$67.000 - 9.000 = 58.000 \text{ kronor per år.}$$

För lossningen av sligvagnar åtgår, enligt befintligt system, 12 man per skift under fyra vintermånader, samt 6 man under årets övriga åtta månader. Enligt ovan lossas omkring 340.000 ton per år. Ackordspriset för lossningen är vintertid 0,23 kr/ton och sommartid 0,17 kr/ton. Härtill kommer 30 % för dyrtidstillägg, skiftersättning, semesterersättning jämte bolagets övriga omkostnader. Lossningskostnaden uppgår sålunda till  $340.000 \times 1,30 \left( \frac{1}{3} \times 0,23 + \frac{2}{3} \times 0,17 \right) = 85.000 \text{ kr. per år.}$

Efter omläggningen, när vagnar med bottentömning användas, torde två man räcka till för lossningen under den tid transportererna pågå. Enligt ovan beräknas för varje sätt en tid av 30 min.

Med en timpenning av  $1,80 + \text{c:a } 30 \% = 2,35$  kr/tim erhålles, med tillägg av  $60 \%$  spilltid, en lossningskostnad av

$$300 \times \frac{8}{12} \times 2 \times \frac{30}{60} \times 2 \times 2,35 \times 1,60 = 2000 \text{ kronor/år.}$$

Besparingen i lossningskostnad uppgår sålunda till  
 $85.000 - 2.000 = 83.000$  kronor per år.

## 2. Kokstransporter.

Kokstransporterna omfatta c:a  $25 \%$  av den till industriföretaget ankommande godsmängden. Växlingsarbetet upptager c:a  $16 \%$  av totala växlingstiden för såväl ankommande som avgående vagnar.

Av tabell 20 framgår att ingen rörelse förekommit direkt från A — L vid insättningen av de lastade vagnarna. Vid uttagningen däremot, gingo ett antal vagnar efter lossningen direkt till järnvägens bangård.

Av de ingående vagnarna gingo  $25 \%$  vägen A — U — L samt  $75 \%$  A — U — U — L. Växlingstiderna voro enligt tab. 20 följande:

$$0,25 (1,26 + 2,72) + 0,75 (1,26 + 2,37 + 2,72) = 5,76 \text{ min. per vagn.}$$

För de utgående vagnarna av vilka  $67 \%$  gått vägen L — A,  $3 \%$  L — U — A samt  $30 \%$  L — U, blir medeltalen:  
 $0,67 \times 2,48 + 0,03 (1,77 + 2,15) + 0,30 \times 1,77 = 2,49$  min. per vagn.

Totala växlingstiden för rörelsen genom industriföretagets spårssystem har alltså varit:

$$5,76 + 2,49 = 8,25 \text{ min per vagn.}$$

Under tiden för studierna lossades i medeltal 43 vagnar per dag vid sorteringsverket för koks.

Tiden för växlingen av samtliga koksvagnar under ett år, om verktiden per vagn är  $8,25$  min och spilltiden  $90 \%$  blir alltså:

$$43 \times 350 \times 8,25 \times 1,90 = 236.000 \text{ min.}$$

Totala växlingskostnaden, räknat efter 18 kr. per timme blir då:

$$\frac{236.000}{60} \times 18,00 = 71.000 \text{ kronor per år.}$$

Spårsystemet som leder fram till kollossningsfickan har visat sig vara alldeles otillräckligt. Vagnarna måste passera genom den enda infarsväxeln till industriföretaget och vägas på den enda befintliga vågen. Det spår, på vilket koksvagnarna stå under lossningen, rymmer endast 7 vagnar, ehuru om-sättningen enligt ovan är c:a 43 stycken. Ett mycket omfattande växlingsarbete blir härigenom nödvändigt.

För att nedbringa växlingstiden måste spårsystemet byggas om så att flera vagnar kunna intagas samtidigt på lossnings-spåret, samt att inväxling och vägning ej nödvändigtvis bli störda av övriga växlingsrörelser.

Ett förslag till spårömsbyggnad har utarbetats. Förslaget innebär att koksvagnarna få ett eget infartsspår från järnvägens bangård till industriföretagets område. En ny våg förut-sättes, placerad på järnvägens bangård. Denna våg bör vara utrustad med dubbla vågbryggor, varav den ena endast disponeras för kokstransporterna. Lossningsspåren föreslås upp-delade i två grupper, den ena för grov, och den andra för fin koks. Vardera spårgruppen består av två spår, ett för lastade, samt ett för lossade vagnar. Lossningsfickan är i förslaget borttagen och ersatt med två fickor, en för vardera kokssorten.

Uppställningsspåren för koksvagnarna äro av så stor längd att ett 20-tal vagnar samtidigt kan insättas på vardera spåret, d. v. s. om lika kvantiteter grov och fin koks anlända per dag kan hela dygnets vagnmängd insättas på lossningsspåren samtidigt.

Enligt tab. 20, II:a:2, är växlingstiden i medeltal per vagn för en förflyttning A — U = 1,26 minuter. Denna tid, jämte 52 % spilltid enligt bilaga 21, borde kunna tillämpas även för direkta växlingsrörelser A — L resp. L — A.

Tiden för växlingen av samtliga koksvagnar under ett år blir alltså:

$$43 \times 2 \times 1,26 \times 350 \times 1,52 = 58.000 \text{ minuter.}$$

Totala växlingskostnaden, räknad efter 18 kr. per timme blir då:

$$\frac{53.000}{60} \times 18,00 = 17.000 \text{ kronor per år.}$$

Besparingen i växlingskostnad uppgår sålunda till:

$$71.000 - 17.000 = 54.000 \text{ kronor per år.}$$

För närvarande lossas koksen av fyra man per skift. Per år lossas ungefär 170.000 ton koks. Ackordspriset för lossningen är 0,23 kr/ton jämte c:a 30 % utgörande dyrtidstillägg, skiftersättning, semesterersättning jämte bolagets övriga omkostnader.

Lossningskostnaden uppgår alltså till:

$$170.000 \times 0,23 \times 1,30 = 51.000 \text{ kronor per år.}$$

För att nedbringa dessa kostnader föreslås att lossningen automatiseras genom anläggande av en vagntippare för varje lossningsficka, utförd antingen som änd- eller sidotippare. Lossningsarbetet bör därefter kunna skötas av två man. De lastade vagnarna böra, sedan de inväxlats på uppställningsspåret, kunna framdragas med spel till vagntipparen, för att efter tömningen kunna spelas vidare genom framförlliggande växel, samt därefter tillbaka in på uppställningsspåret för tomvagnar.

Med hjälp av tidigare erfarenheter av lossning med vagntippare har man uppskattat tidåtgången efter omläggningen till c:a 30 % av den nu gällande.

$$\text{Lossningskostnad: } 51.000 \times 0,30 = 15.000 \text{ kronor per år.}$$

Den ekonomiska vinsten uppgår sålunda till:

$$51.000 \times 0,70 = 36.000 \text{ kronor per år.}$$

### Sammanställning.

Gods slag	Antal vagnar per dag i medeltal	Före omläggningen		Efter omläggningen		Besparing kr/jår
		Total växl- tid pr dag min.	Växl.-kostn. pr år kr.	Total växl- tid pr dag min.	Växl.-kostn. pr år kr.	
Malm	37	630	67.000	100	9.000	58.000
Koks	43	675	71.000	165	17.000	54.000
Summa	80	1.305	138.000	265	26.000	112.000

*Lastning och lossning.*

	Kostn. före omlägg. kr/år	Kostn. efter omlägg. kr/år	Besparing kr/år
Malm	85.000	2.000	83.000
Koks	51.000	15.000	36.000
Summa	136.000	17.000	119.000

Total besparing för såväl växling som lastning och lossning:  
 $112.000 + 119.000 = 231.000$  kr/år.

Ovan relaterade produkter, malm och koks, äro som nämnts de viktigaste. Studierna omfattade emellertid växlingen i dess helhet, varvid på motsvarande sätt visades huru som ytterligare omkring 100.000 kr/år kunde sparas genom diverse omläggningar av de spårbundna transporterna.

Att närmare gå in härpå synes emellertil i princip endast innebära en upprepning av tidigare relaterat förfarande.

Detta sista kapitel som strängt taget ej så mycket berör järnvägen och dess interna problem är medtaget för att visa huru metodstudier tillämpats där växlingen är kombinerad med lastnings- och lossningsförfarande såsom en enhet.

Järnvägarna erbjuda, som inledningsvis påpekades ett rikt fält för rationaliseringar. Utmärkande för transportapparaten är att de fasta kostnaderna utgöra den väsentliga delen av utgiftskontot, varför omsättningens storlek är av stor betydelse. Efter en högkonjunktur med en tidigare ej uppnådd trafikomsättning stundar nu en lågkonjunktur med starkt sjunkande trafik. Samtidigt ha järnvägarna fått vidkännas stegrade omkostnader i form av högre arbetslöner, dyrare materialier, m. m. Lägges härtill den tilltagande konkurrensen från andra trafikmedel, bilar, bussar och flyg, torde det framstå som ett viktigt led i utvecklingen att genom utvidgade arbetsstudier inom skilda områden bereda väg för en omfattande rationalisering av järnvägsväsendet.



**AGA reflexprisma  
"PYRAMID"**

är vederbörligen godkänt av  
Statens provningsanstalt

**Orienteringsmärken**

enligt SÄO § 15 med  
A G A reflexprismor  
samt

**Försignaltecken och  
Bansignaltavlor**

\*

Begär vårt prospekt nr 909 B med  
närmare upplysningar



**GASACCUMULATOR**

STOCKHOLM - LIDINGÖ

**NIFE** lyktor  
och signalapparater  
i samfärdselns och  
transportväsendets  
tjänst.

Välkända vid järnvägarna. Strömkällan utgöres av en NIFE-ackumulator, vilket garanterar driftsäkerhet och god ekonomi.



**JUNGNERBOLAGET**  
SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

**STOCKHOLM**

Avdelningskontor i Göteborg, Karlstad, Malmö,  
Norrköping, Skellefteå, Sundsvall.

