



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

EX. A

S. O. U.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1949: 14
KOMMUNIKATIONSDEPARTEMENTET



BILAGOR TILL 1942 ÅRS
JÄRNVÄGSKOSTNADSUTREDNINGENS BETÄNKANDE

PRODUKTIONS-
OCH KOSTNADSSTRUKTUREN
VID STATENS JÄRNVÄGAR

PROMEMORIOR
UTARBETADE AV
ARNE SJÖBERG

STOCKHOLM
1949

Statens offentliga utredningar 1949

Kronologisk förteckning

1. Norrlandskommitténs principbetänkande. Första delen. Norrländska utvecklingslinjer. Idun, 303 s. Jo.
2. Norrlandskommitténs principbetänkande. Andra delen. Särskilda utredningar. Idun, 194 s. Jo.
3. Norrlandskommitténs principbetänkande. Tredje delen. Utlåtanden och förslag i vissa frågor. Idun, 163 s. Jo.
4. Utredning med förslag om lösdriivarlagens upphävande m. m. Marcus, 213 s., bil. 1 73 s., bil. 2 106 s. I.
5. Principer och metoder för kostnadsberäkningar vid statens järnvägar. Beckman, 122 s. K.
6. Kriminalvård i frihet. Fångvårdsstyrelsens utredning angående skyddsarbetets organisation m. m. Marcus, 140 s. Ju.
7. Betänkande med förslag till indexreglering av folkpensionerna. Beckman, 80 s. S.
8. Betänkande angående förbättrad insyn i enskilda företags ekonomiska förhållanden. Norstedt, 105 s. Ju.
9. 1944 års allmänna skattekommitté. 3. Betänkande angående beskattning av realisationsvinster, m. m. samt ackumulerade inkomster. Marcus, 168 s. Fl.
10. Elkraftutredningens redogörelse nr 2:17. Redogörelse för detaljdistributörerna samt deras råkraftkostnader och priser vid distribution av elektrisk kraft. Värmlands län. Beckman, 45 s. K.
11. Betänkande om sinnesslövarden. Katalog och Tidsskriftstryck, 248 s. I.
12. Utredning rörande folkpensionärernas bostadsförhållanden och bostadskostnader. Idun, 94 s. S.
13. 1945 års bankkommitté. Betänkande med förslag om inrättande av en statlig affärsbank. Beckman, 83 s. Fl.
14. Bilagor till 1942 års järnvägskostnadsutrednings betänkande. Produktions- och kostnadsstrukturen vid statens järnvägar. Promemorior. Av A. Sjöberg. Beckman, 269 s. K.

Ann. Om särskild tryckort ej angives, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. E. = ecklesiastikdepartementet, Jo. = jordbruksdepartementet.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1949:14

KOMMUNIKATIONSDEPARTEMENTET



BILAGOR TILL 1942 ÅRS
JÄRNVÄGSKOSTNADSUTREDNINGENS BETÄNKANDE

PRODUKTIONS-
OCH KOSTNADSSTRUKTUREN
VID STATENS JÄRNVÄGAR

PROMEMORIOR

UTARBETADE AV

ARNE SJÖBERG

STOCKHOLM 1949
K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI



STATENS OFFENTLIGA FÖRVALTNINGEN
KONSTFÄRETTEN



ÅR 1913

JÄRNBÄNSLÄSSTÄLLNINGENS BEGRÄNDA

PRODUKTIONEN

ÖCH KOSTNADSTRUKTUREN

VID STATENS JÄRNVÄGAR

PROMEMORION

UTARBETAD AV

ANNE SJÖBERG



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BILAGA 1. ÖVERSIKT ÖVER PRODUKTIONS- OCH KOSTNADSFÖRHÅLLANDENA INOM OLIKA TJÄNSTEOMRÅDEN VID STATENS JÄRNVÄGAR

I. Lok- och vagnrörelsens samt godstrafikens struktur	9
A. Lokens användningstider och prestationer	9
1. Dispositionstidens för lok uppdelning på olika deltider	12
2. Den statistiska bestämningen av antalet lok i ett nytt trafikläge	16
B. Vagnrörelsens och godstrafikens struktur	16
1. Nu tillgängliga uppgifter om vagnrörelsens och godstrafikens struktur	17
a. Uppgifter från fraktsedlarna	17
b. Uppgifter från tågrapporterna	19
2. Dispositionstidens för vagnar uppdelning på olika deltider	21
3. Vagnomloppsundersökningar m. m.	22
4. Den statistiska bestämningen av antalet erforderliga vagnar i ett nytt trafikläge	27
5. Möjligheterna att genom bearbetning av tågrapporter och fraktsedlar framräkna samband, som äro av relevans för kostnadsanalysen	30
II. Bantjänstens kostnadsförhållanden	34
A. Allmänt om bantjänstens kostnadsförhållanden	36
B. Tidigare antaganden om bantjänstkostnadernas varians	40
C. Olika metoder för analys av bantjänstens kostnadsförhållanden ..	43
D. Kostnaderna inom olika arbetsområden	46
1. Sektionsledning	46
2. Linjetjänst utom anläggningar för elektrisk tågdrift	47
a. Kostnader för banans bevakning	47
b. Sakkostnader för linjetjänst	48
3. Anläggningar för elektrisk tågdrift	49

4.	Underhåll av bana och byggnader	49
a.	Banans under- och överbyggnad	50
b.	Anläggningar för elektrisk tågdrift	53
c.	Husbyggnader	55
d.	Diverse stationsanordningar m. m.	56
E.	Förslag till undersökningar av banunderhållskostnaderna	56
III.	Maskintjänstens kostnadsförhållanden	60
A.	Kostnaderna inom olika arbetsområden	62
1.	Sektionsledning	63
2.	Loktjänst i ångdrift och elektrisk drift, motorvagn-tjänst	63
a.	Personalkostnader	64
b.	Bränsle- och energikostnader samt övriga sakkostnader	66
c.	För kostnadsberäkningarna erforderliga uppgifter om kol- och energiförbrukningen	72
3.	Lokstallar, vatten- och kolstationer	77
4.	Vagn-tjänst	78
IV.	Trafiktjänstens kostnadsförhållanden	79
A.	Kostnaderna inom olika arbetsområden	80
1.	Sektionsledning	81
2.	Stationstjänst	81
a.	Nytt system för stationstjänstkostnadernas uppdelning	82
b.	Analysen av de olika kostnadssambanden inom stationstjänsten	85
c.	Sakkostnader för trafiktjänsten	87
3.	Tågtjänst	88
V.	Underhållskostnaderna för rullande materiel	89
A.	Direkta och indirekta kostnader; specificeringen av de direkta kostnaderna	91
B.	Beräkning av underhållskostnaderna i ett visst trafikkläge	95
VI.	Särskilda problem beträffande personal-, material- och kapitaltjänstkostnader	101
A.	Pensionskostnader	101
B.	Kostnader för ledighet på grund av sjukdom och semester samt för läkarvård	106
C.	Materialkostnader	107
D.	Avskrivningarnas behandling i bokföringen	109
E.	Kapitaltjänstkostnaderna i kalkylerna	113

BILAGA 2. EXEMPEL PÅ MERKOSTNADSBERÄKNINGAR VID GIVEN
STORLEK PÅ DE FASTA ANLÄGGNINGARNA

I. Redogörelse för 1938 års järnvägstaxekommittés minimitariffberäkningar	121
A. Minimitariffernas innebörd och syfte	121
B. Beräkning av enhetskostnader	123
C. Konstruktion av minimitariffer med utgångspunkt från enhetskostnaderna	129
II. Exempel på en merkostnadsberäkning för vagnslastgods vid 1945 års trafik- och kostnadsförhållanden	137
A. Den allmänna uppläggningsen av den nu verkställda merkostnadsberäkningen	137
B. Varianta och konstanta kostnader vid den här undersökta trafikökningen för vagnslastgods	143
C. Beräkning av driftmerkostnaderna	149
1. Lokpersonalkostnader	149
2. Kostnader för elektrisk kraft	154
Omformningskostnader	155
Ersättning till kraftleverantörerna	155
Energiförbrukningen i fjärrgodståg	162
Energikostnad för växling	163
3. Kapitaltjänstkostnader för lok	164
4. Kostnader för smörj- och putsmedel m. m. för lok (sakkostnader för loktjänst exklusive elektrisk energi)	167
5. Kostnader för underhåll av lok	169
6. Stalltjänstkostnader	172
7. Kostnader för underhåll av godsvagnar	173
8. Kostnader för vagnskötsel	178
9. Kostnader för hjälpanläggningar	179
10. Kapitaltjänstkostnader samt av användningstiden beroende underhållskostnader för godsvagnar	180
11. Stationstjänstkostnader och kostnader vid kontrollkontoret	187
12. Kostnader för spårets förnyelse samt för bevakning och underhåll av banan	190
Kapitaltjänstkostnader för räler (med tillbehör)	192
Kostnader för bevakning och underhåll	196
13. Kostnader för kontaktledning	198

D. Sammanställning av driftmerkostnaderna	199
E. Beräkning av transportmerkostnaderna med utgångspunkt från driftmerkostnaderna och vissa särskilda antaganden	204
1 a. Dragkraftens utnyttjande	204
1 b. Tomvagnsprocent, tomdragningsprocent.....	206
2. Undervägsomkopplingar	207
3. Antalet vagnar per expedierad vagnslastsändning	209
4. Uppställandet av transportmerkostnadsformlerna	210
5. Några exempel, som belysa den absoluta och relativa storleksordningen hos olika i transportmerkostnaden ingående partiella merkostnader för olika arbetsområden etc.	214
Tabell 1—6 Merkostnadernas absoluta och relativa fördelning på terminal- och undervägskostnader m.m. för olika typfall	215
Tabell 7—10 Merkostnadernas relativa fördelning på olika kostnadskategorier (%) för vissa typfall	217

BILAGA 3. KOSTNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TAXESÄTTNING FÖR STYCKEGODSTRAFIKEN VID STATENS JÄRNVÄGAR

I. Inledning	221
II. Transportanordningar i godsmagasin.....	226
III. Kostnadsbestämmande faktorer för den rälsbundna transporten av styckegods.....	232
IV. Kostnadsbestämmande faktorer för magasinsbehandlingen av styckegods	239
V. Kostnaderna för magasinsbehandling av styckegods, då stieckärta användes som transportredskap.....	243
VI. Sammanfattning och slutsatser	253
Appendix A. Förteckning över skrymmande styckegods i den svenska statsbanetaxan.....	255
Appendix B. Fraktberäkningsbestämmelser för styckegods enligt olika länders järnvägstaxor, särskilt ifråga om s. k. skrymmande gods	259
Appendix C. Formulär för rumsstudier av styckegods	266
Appendix D. Specifika lastningsvolymen för styckegods. Varuslagen ordnade efter positionsnummer i godstaxan	*
Appendix E. Specifika lastningsvolymen för styckegods. Varuslagen ordnade efter storleken av spec. lastningsvolymen	*

* Appendices D och E ha icke tryckts. De finnas tillgängliga i stenciltryck på järnvägsstyrelsens bibliotek.

ÖVERSIKT ÖVER PRODUKTIONS- OCH KOST-
NADSFÖRHÅLLANDENA INOM OLIKA
TJÄNSTEOMRÅDEN VID STATENS
JÄRNVÄGAR

OVERSICHT ÖVER ERHÅLLNINGEN AV
NATURVÄRDEBÄRANDE FÖREKÄMPLIGA
LÄNDRÄMMOR OCH SVAR
PÅ
FRÅGOR

I. Lok- och vagnrörelsens samt godstrafikens struktur

Som grund för driftplaneringen och kostnadsberäkningarna är det angeläget att ha en tillförlitlig och tillräckligt specificerad statistik över lok- och vagnrörelsens ävensom godstrafikens struktur i olika avseenden. I det följande skall därför redogöras för vilka krav, som ur kostnadsberäkningarnas synpunkt måste ställas på en dylik statistik, samt vilka uppgifter, som för närvarande insamlas, och som kunna användas till belysning av dessa frågor. Därjämte skall framläggas förslag till sådana kompletteringar av statistik m. m., varigenom kostnadsberäkningarnas krav kunna anses bli tillfredsställda. I en första avdelning behandlas olika frågor gällande lokrörelsen, varefter vagnrörelsens och godstrafikens motsvarande problem upptagas till diskussion i en andra avdelning.

Det i ett nytt trafikläge erforderliga antalet lok och vagnar kan bestämmas genom driftplaneringen. Men även genom andra, enklare och mindre arbetskrävande metoder än driftplaneringen kan man i flera fall komma fram till för praktiskt bruk användbara resultat, vilka bl. a. kunna tjäna som kontroll på de genom driftplaneringen erhållna uppgifterna.

Den i det följande beskrivna metoden för en statistisk beräkning av den erforderliga lok- och vagnparken i ett nytt trafikläge bygger på en bestämning av de olika användningstiderna för lok och vagnar i nämnda trafikläge. De olika deltiderna för lok och vagnar uppskattas härvid med ledning av framräknade sambandsfunktioner för lok- och vagntider och olika driftstorheter.

A. Lokens användningstider och prestationer

Uppgifter angående lokens användningstider och prestationer erhållas för närvarande genom en för varje i tjänst varande lok för varje månad förd »Statistikuppgift» (form 549 D), i det följande kallad »Lokkort». På detta lokkort antecknas dels fordonets littera (d. v. s. typ) och nummer samt den maskinsektion, som fordonet tillhört respektive tjänstgjort på under månaden, dels följande uppgifter för varje dag under månaden:

- a) datum,
- b) km i tåg tjänst,
- c) » med ensamt fordon,
- d) växlingstid för trafik tjänst av tåglok,
 » » » » växellok etc.,
 » » » » bantjänst, maskintjänst m. fl.,
- e) stationstjänsttid,
- f) reservtjänsttid.

Följande bestämmelser gälla för lokkortens utskrivning.

All förekommande tjänst med ifrågavarande fordon skall upptagas å lokkortet. I fråga om stations-, växlings- och reservtjänst skall dock varje enstaka tjänstperiod omfatta minst 5 minuter för att upptagas. Förekomma under dygnet flera perioder av samma slags tjänst omfattande minst 5 minuter, sammanräknas dessa tider och upptagas i en summa för varje fordon och datum. Härvid avrundas varje summa till jämna halvtimmar sålunda, att tid, som uppgår till minst 15 minuter eller överskjuter hel eller halv timme med minst 15 minuter, räknas som halv timme. Mindre tid än 15 minuter i en tjänst per fordon och dag sammanslås med annan i tid angiven tjänst.

Tjänsten uppdelas på ovan angivet sätt. Beträffande de olika slagen av tjänst lämnas bl. a. följande anvisningar.

Km i tåg tjänst. Här anges kmtalet enligt tidtabellen.

Växlingstid för trafik tjänst. Hit räknas även i förekommande fall tid för framdragande av tomvagnståg från vagnhall eller annan uppställningsplats till utgångsstation och tvärtom.

Som *växling för ban- och maskintjänst m. fl.* upptages tiden för växling, utförd för statens järnvägars eget behov.

Med *stationstjänst* avses tjänst, då fordon står till trafiksektionens förfogande före och efter tåg tjänst eller å mellanstationer och är stillastående, även om under denna tid tåguppvärmning och tåg bromsprovning utföres. Växlingsrörelse, som understiger 5 minuter och ansluter till stationstjänst, betraktas som stations-tjänst och sammanräknas med denna.

Reservtjänsttid utgöres av tid, då lok står i reserv för tåg tjänst eller växling.

Lokkortet skall ifyllas av föraren omedelbart efter varje tjänstgöringsturs slut. Om tjänsten berör flera maskinsektioner, göras anteckningar på särskilt lokkort för varje maskinsektion.

Kortet insamlas den första i varje månad genom platsbefälets försorg å fordonets hemstation eller å den lokstation respektive vändstation, som fordonet först ankommer till, och insändas direkt till ekonomibyråns kalkylationsavdelning för vidare bearbetning. Om fordon befinner sig å huvudverkstad vid månads-skiftet, insändes kortet genom verkstadens försorg till ekonomibyråns kalkylationsavdelning.

De genom hålkortsbearbetning av lokkortet erhållna uppgifterna intagas i den årligen utkommande publikationen »Drifttjänststatistik». En tablå i denna, »Loks och motorvagnars m. fl. arbetsprestation», innehåller följande uppgifter *specifiserade på olika fordonstyper*.

1. Antal fordon vid årets slut.
2. Medelantal fordon i tjänst under året.
3. Lokkm i olika tågslag samt av ensamt lok, motorvagn m. m.

4. Loktimmar i växlings-, stations- respektive reservtjänst.
5. Bruttotonkm i olika tågslag.

Uppgifterna om lokkm och bruttotonkm i olika tågslag erhållas ur tågrapporterna (jfr avd I B, 1 b).

De genom de nuvarande lokkort respektive tågrapporterna erhållna uppgifterna äro emellertid icke tillräckliga för kostnadsberäkningarna för taxebeslut. Dessutom erfordras nämligen uppgifter om *tågtjänsttiden i olika tågslag*, d. v. s. i snälltåg, persontåg, lokalgodståg, fjärrgodståg och övriga tåg. Dessa felande uppgifter kunna införskaffas på två olika sätt, nämligen dels genom en utvidgning av de nu förda lokkorterna, dels genom specialundersökningar.

Det första alternativet förutsätter, att de nuvarande lokkorterna utvidgas med ett antal kolumner, i vilka lokförarna för varje dag (förutom de tidigare angivna uppgifterna) införa tågtjänsttiderna i olika tågslag.

De erforderliga statistiska uppgifterna kunna också framräknas ur de för varje tidtabellperiod uppgjorda lokturlistorna samt vissa kompletterande uppgifter. Detta andra alternativ bygger på särskild bearbetning av de olika maskinsektionernas lokturlistor, varigenom tågtjänsttiden fördelas på olika tågslag för de lok, som under månaden framfört *ordinarie* tåg. Man erhåller härvid de *tidtabellsenliga* tågtjänsttiderna. Dessa kunna givetvis i vissa fall avvika från de verkliga, men differenserna torde som regel vara så obetydliga, att man helt kan bortse från dem och räkna med tidtabellstiderna. Förutom i *ordinarie* tåg fullgöra emellertid de befintliga loken även viss tågtjänsttid i anordnade *extratåg*. Vidare frigöres viss tågtjänsttid genom inställda *ordinarie* godståg. Genom att till de enligt lokturlistorna erhållna tågtjänsttiderna i olika tågslag lägga tiderna i *extratåg* samt draga ifrån tiderna i inställda *ordinarie* tåg erhåller man en fullständig uppdelning av de befintliga lokens tågtjänsttid på olika tågslag under vederbörande månad.

De båda nyssnämnda möjligheterna att erhålla uppgifter om tågtjänsttiden i olika tågslag (utvidgade lokkort respektive särskild bearbetning av lokturlistorna) ha var och en sina fördelar och nackdelar. Metoden med utvidgade lokkort lämnar givetvis mera exakta resultat än bearbetningen av lokturlistorna, men även denna senare metod måste anses fullt tillgodosäkra de krav på noggrannhet och tillförlitlighet, som erfordras för kostnadsberäkningarna. Med hänsyn till insamlings- och bearbetningskostnaderna framstår den särskilda bearbetningen av lokturlistorna som det ojämförligt billigaste sättet att erhålla de önskade statistiska uppgifterna, och denna metod synes därför vara att föredraga.

Som jämförelse kan nämnas att 1907 års järnvägstaxekommitté kalkylerade förbrukningen av loktider i olika tågslag med hjälp av uppgifter å lokkm samt presterade lokkm per loktjänsttimme (inklusive ställtid) i olika tågslag.

1. Dispositionstidens för lok uppdelning på olika deltider

Lokens dispositionstider kunna indelas i följande kategorier av deltider:

I. Effektiv loktid

1. Tågtjänsttid (i olika tågslag),
2. Växlingstid.

II. Ej effektiv loktid

3. Stationstjänsttid,
4. Lokstalltid,
5. Reservtjänsttid,
6. Tid för ensamt och kopplat lok,
7. Uppehålls- och överliggningstid,
8. Underhållstid,
9. Överskottstid.

Tågtjänsttid (tidtabellstid) och växlingstid ha sammanfattande betecknats som *effektiv loktid*. Endast under effektiv loktid utföras trafikprestationer i form av transport respektive växling av vagnar.

Beträffande ovan nämnda deltider må framhållas följande.

Tågtjänsttid i olika tågslag

Tågtjänsttiden (tidtabellstiden) sammansättes av *körtid* och *tåguppehållstid*.

Tid, som åtgår för växling med tåglok under tidtabellstid för trafikutbyte å mellanstationer (exempelvis i lokalgodståg), bör härvid redovisas som växlingstid. Vid de kostnadsberäkningar för taxeändamål, som hittills utförts, har emellertid dylik under tidtabellstid presterad växlingstid icke särskilt redovisats. Detta betyder, att motsvarande kostnad kommit att redovisas som en tågstodkostnad i stället för — som rätteligen bort ske — som en växlingskostnad. Däremot ha vid tidigare utredningar trafik tjänstens kostnader för sådan växlingstjänst, för vilken tåglok använts, alltid redovisats som växlingskostnader, och likaså ha de därvid behandlade vagnarna inräknats i växlingstjänstens prestationer, mätt i antal till- och avkopplade vagnar.

En statistisk beräkning av tågtjänsttiden i ett nytt trafikläge kräver kännedom om sambandet mellan tågtjänsttiden i olika tågslag (T_L) och lokkilometer i olika tågslag (A_L). Samtliga uppgifter för en dylik sambandsberäkning kunna erhållas genom särskild bearbetning av tågtidtabellerna. Detta samband blir som regel linjärt och av formen $T_L = k \cdot A_L$, där k betecknar den konstanta genomsnittliga reshastigheten för vederbörande tågslag.

Växlingstid

På lокkorten redovisas totala växlingstiden. Huru denna fördelar sig på terminal- och undervägsväxling kan endast bedömas på grundval av en

separat analys, varvid man måste infordra särskilda uppgifter från växlingsstationerna och/eller verkställa arbetsstudier på dessa stationer under viss tid.

En statistisk beräkning av växlingstiden för terminal- respektive undervägs-växling i ett nytt trafikläge kräver kännedom om sambandet mellan dessa tider och antalet terminal- respektive undervägskopplingar av vagnar. För en dylik statistisk sambandsanalys erfordras att de olika växlingsstationerna föra statistik över antalet till- och avkopplade vagnar, varvid skiljes på terminal- och undervägskopplingar av styckegodsvagnar, vagnslastgodsvagnar, tomma godsvagnar och personvagnar.

Stationstjänsttid

Med stationstjänsttid avses tid, då lok står till trafiktjänstens förfogande, före och efter tågtjänst eller å mellanstationer, och är stillastående, även om under denna tid tåguppvärmning och tågbrömsprovning äger rum.

Stationstjänsttiden i ett nytt trafikläge kan statistiskt beräknas, när man känner sambandet mellan stationstjänsttid och tågtjänsttid för olika tågslag och eventuellt även för olika bansträckor. Ifrågavarande sambandsfunktioner kunna beräknas på grundval av uppgifter, erhållna genom en bearbetning av lokturlistorna.

Lokstalltid

Stalltiden sönderfaller i:

- a) lokskötseltid,
- b) lokklargöringstid,
- c) lokspilltid.

Med *lokskötseltid* avses i detta fall dels tid för skötsel genom stationär driftpersonal i lokstallar, dels tid för av verkstadspersonal utförda mindre reparationer, som utföras under den tid, loket befinner sig i stall. Under denna tid är loket icke bemannat med lokpersonal.

Med *lokklargöringstid* avses tid för smörjning, avsyning, tagning av vatten och bränsle samt gång inom stallområdet. Under denna tid är loket bemannat.

Med *lokspilltid* avses slutligen tid, som skulle kunnat utnyttjas för utförande av trafikprestationer, men som går förlorad av tidtabellstekniska skäl.

Lokskötsel- och lokklargöringstiden beror i huvudsak av lokens effektiva tjänstetid och de prestationer, som utföras under denna. Dessa lokstalltider äro givetvis olika för ånglok och elektrolok och variera dessutom med hänsyn till lokens användning i olika tågslag eller växling.

Ovan under c) angiven lokspilltid är vanligen ganska ringa i jämförelse med övriga lokstalltider.

Genom arbetsstudier samt genom bearbetning av lokturlistorna kan man bestämma det ungefärliga sambandet mellan lokstalltiden och den effektiva

loktiden. Med ledning av detta samband kan därefter lokstalltiden i ett nytt trafikläge uppskattas.

Reservtjänsttid

Reservtjänst innebär, att lok hålles i reserv för tågjänst m. m. samt för säkerställande av tågrörelsen, om missöden skulle inträffa.

Denna tid står givetvis i viss relation till den effektiva loktiden och dess sammansättning av tjänstetider i olika tågslag m. m. Lokturlistorna under tidigare tidtabellsperioder kunna även i detta fall lämna material till en statistisk analys av sambandet mellan de relevanta loktiderna, här reservtjänsttid och effektiv loktid. På grundval av en dylik sambandsfunktion kan därefter reservtjänsttiden i ett nytt trafikläge uppskattas.

Underhållstid

Underhållstiden orsakas dels av att ång- och elektrolok, sedan de tillryggalagt visst antal kilometer, skola undergå planmässiga revisions- och reparationsarbeten vid huvud- eller driftverkstad, vilka arbeten kräva viss tid (i vilken här även inräknas tid, under vilken lok kan vara avställt i väntan på transport till verkstad), dels av att loken kunna behöva sändas till dylika verkstäder för reparation av akuta skador. Tiden för det planliga underhållet av loken i huvud- eller driftverkstäderna är i det närmaste konstant för viss loktyp och viss verkstad. Vid givna revisions- och reparationsfrister för loken och på grundval av underhållstider per revision eller reparation, beräknade med ledning av tidigare drifterfarenhet, kan därför totala underhållstiden utan större svårigheter uppskattas i ett nytt trafikläge.

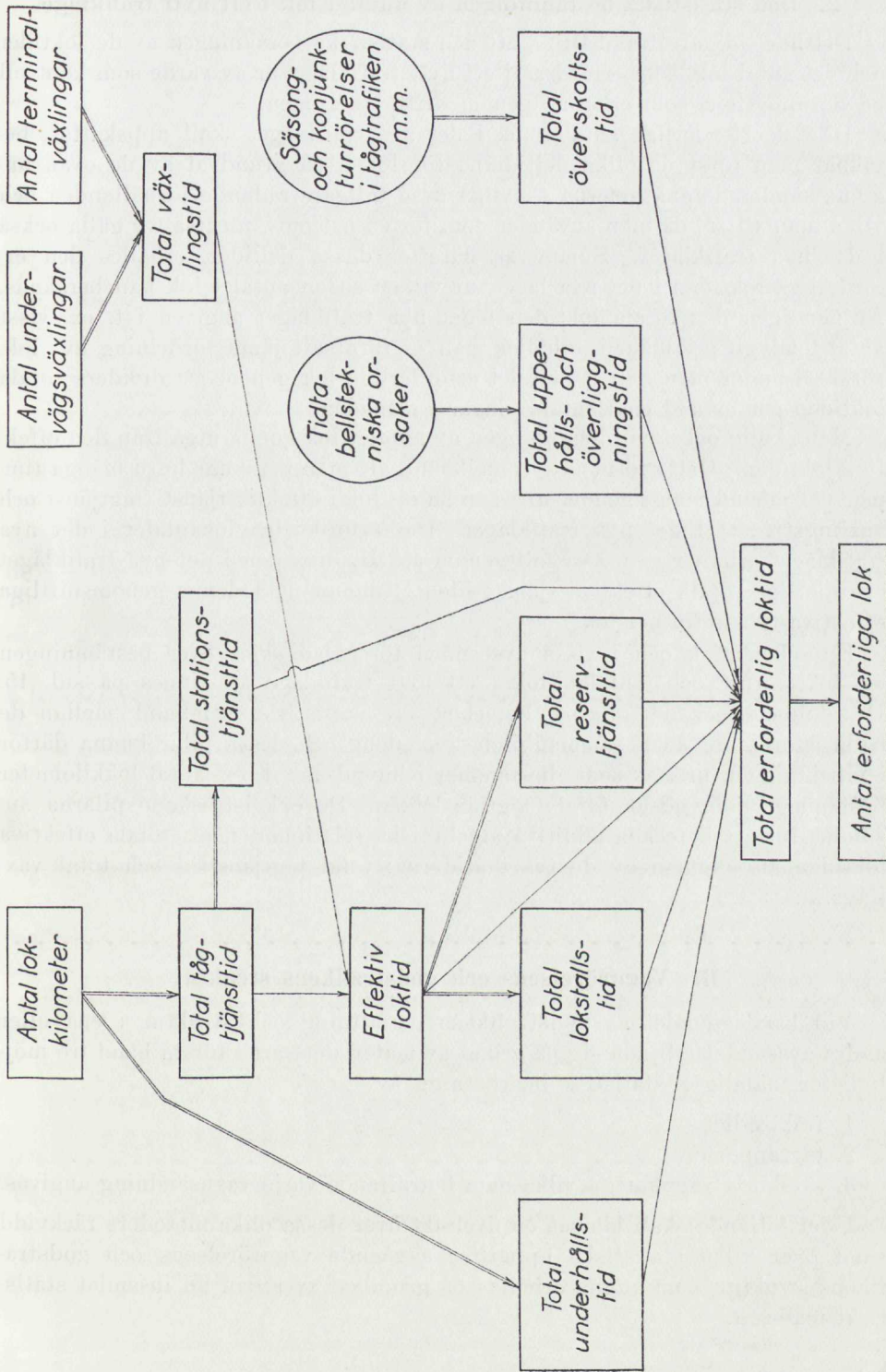
Uppehålls- och överliggningstid

Uppehålls- och överliggningstid uppkommer, då tåglok står oanvänt mellan två tåglägen. Denna tid är att betrakta som en spilltid, som uppstår av trafiktekniska skäl. Spilltid uppkommer även för växellok på grund av att växlingsarbetet icke är jämnt fördelat över dygnet.

Genom bearbetning av lokturlistorna kan man få en viss uppfattning om uppehålls- och överliggningstidernas storlek vid tidtabeller med olika effektiva loktider. Med ledning därav kan man sedan uppskatta dessa tider i ett nytt trafikläge.

Överskottstid

Den loktid, som uppkommer till följd av god tillgång på lok, här kallad överskottstid, beror av säsong- och konjunkturmässiga variationer i tågtrafikens storlek ävensom av nödigt tillgodoseende av beredskapssynpunkter. Med ledning av förefintlig statistik angående avställda lok kan man bedöma överskottstidens storlek i ett nytt trafikläge.



2. Den statistiska bestämningen av antalet lok i ett nytt trafikläge

Det har tidigare framhållits, att den statistiska beräkningen av de loktider och det antal lok, som erfordras i ett nytt trafikläge, är av värde som kontroll på de uppgifter, som erhållas genom driftplaneringen.

Då det erforderliga antalet lok i det nya trafikläget skall uppskattas, beräknar man först de olika deltiderna för loken på grundval av de ovan angivna sambandsfunktionerna — vilka avse tidigare rådande förhållanden och vilka man alltså, då man använder dem för en prognos, förutsätter gälla också i det nya trafikläget. Summeras därefter dessa deltider, erhålles den erforderliga loktiden i det nya läget, ur vilken sedan antalet lok kan beräknas. Är nämligen den totala loktiden i det nya trafikläget angiven i t. ex. visst antal lokdygn per månad, erhåller man — förutsatt jämn fördelning av lokrörelsen under månaden — antalet erforderliga lok genom att dividera totala loktiden per månad med antalet dagar i månaden.

Man skulle också vid beräkningen av antalet lok kunna utgå från den effektiva loktiden. Detta förutsätter emellertid, att man beräknar huru många timmar per månad man i genomsnitt kan ha ett lok i effektiv tjänst (tågtjänst och växlingstjänst) i det nya trafikläget. Det erforderliga lokantalet i det nya trafikläget erhåller man i så fall genom att dividera den i det nya trafikläget erforderliga totala effektiva tjänstetiden i timmar med denna genomsnittliga effektiva tjänstetid per lok.

En schematisk och i vissa avseenden förenklad skiss över bestämningen av loktiderna och antalet lok i ett nytt trafikläge återfinnes på sid. 15. De dubbelstreckade pilarna beteckna ett statistiskt samband mellan de båda storheter, som sammanbindas av dem, och dessa pilar kunna därför i pilriktningen utläsas som »bestämmer i huvudsak», t. ex. antal lokkilometer bestämmer i huvudsak totala tågtjänsttiden. De enkelstreckade pilarna användas för att beteckna additiva algebraiska relationer, t. ex. totala effektiva loktiden är summan av de två deltiderna: total tågtjänsttid och total växlingstid.

B. Vagnrörelsens och godstrafikens struktur

Vid kartläggandet av godstrafikens omfattning och struktur i ena eller andra avseendet erbjuda sig på grund av materialets art i första hand tre möjligheter, nämligen statistisk bearbetning av

1. fraktsedlar,
2. tågrapporter,
3. särskilda vagnkort, å vilka data beträffande varje vagnsändning angivas.

I det följande skall lämnas en översikt över dessa olika metoders räckvidd samt över vilka statistiska uppgifter angående vagnrörelsens och godstrafikens struktur, som kunna erhållas på grundval av redan nu insamlat statistiskt material.

1. Nu tillgängliga uppgifter om vagnrörelsens och godstrafikens struktur

a. Uppgifter från fraktsedlarna

Från särskilda formulär (»journal», form. 341 E, respektive »specifikation», form. 303 P), som stationerna i och för trafikredovisningen ifylla efter *fraktsedlarnas* uppgifter, överförs till hålkort följande uppgifter beträffande transporter av *vagnslastgods* i statens järnvägars egen trafik:

1. Månad.
2. Avsändande station.
3. Mottagande station.
4. Avsändande bandel.
5. Mottagande bandel.
6. Avståndsgrupp.
7. Varugrupp.
8. Tariff.
9. Sändningens vikt.
10. a) Frakt betald vid avsändningsstationen.
b) Frakt att betala vid mottagningsstationen.

Beträffande nämnda uppgifter må lämnas följande kommentarer. Vid bearbetningen av fraktsedlarna indelas statens järnvägar för närvarande i 40 bandelar. Avståndsgrupperna äro 59. Antalet varugrupper är över 200, men de olika varuslagen sammanföras i de statistiska publikationerna vanligen till 70 huvudgrupper. I fråga om tariffuppgiften anges särskilt om transporten sker enligt ordinarie eller nedsatt tariff.

Vid bearbetningen av fraktsedlar avseende transporter i samtrafik överförs å hålkorten förutom ovanstående uppgifter angående statens järnvägars egen trafik även avsändande och mottagande järnväg.

För närvarande publiceras *årsvis* följande uppgifter angående trafikens struktur, erhållna genom en bearbetning av fraktsedlarna (särskilda uppgifter lämnas beträffande egen respektive samtrafik, som i sin tur specificeras på ilgods, levande djur och fraktgods exkl. lapplandsmalm)¹:

1. Transporterade godsmängder i ton fördelade på 18 avståndsintervall (10 km-intervall under 50 km; 25 km-intervall 50—100 km; 100 km-intervall 100—800 km; 200 km-intervall 800—1 200 km; 300 km-intervall 1 200—1 500 km; över 1 500 km) samt på olika huvudgrupper av varuslag.
2. Transporterade godsmängder i ton fördelade dels på olika avståndsintervall, dels på olika tariffer.
3. (Netto)tonkm och medeltransportlängder för gods i olika varugrupper.
4. (Netto)tonkm och medeltransportlängder för gods i olika tariffer.

Månadsvis publiceras för närvarande endast den sammanlagda transporterade godsmängden. Emellertid kunna månadssiffror lätt erhållas beträffande samtliga de uppgifter, som nu publiceras årsvis.

Under fredstid har ungefär vart femte år utarbetats en särskild publikation, »Vagnslastgodstrafiken», som redovisar de godsmängder, som under kalenderåret ifråga transporterats mellan olika bandelar, med uppdelning på olika

¹ Tabell 8 i Statens Järnvägars förvaltningsberättelse (SJS).

huvudgrupper av varuslag. Av denna publikation framgår även vilka godsmängder (fördelade på varugrupper), som avsänts respektive mottagits vid olika stationer. Någon specifikation beträffande de transporterade godskvantiteterna i olika stationsrelationer lämnas emellertid ej.

Möjligheterna att på grundval av tillgängligt hålkortsmaterial kartlägga vagnslastgodstrafikens struktur äro sålunda mycket goda. I praktiken kunna emellertid kostnaderna för sortering och tabulering av hålkortsmaterialet lägga hinder i vägen för ett *kontinuerligt* framskaffande av uppgifter, som kunna vara av relevans för kostnadsberäkningarna. Det synes därför vara önskvärt, att dessa strukturundersökningar av godstrafiken i så stor utsträckning som möjligt utföras i form av stickprovsundersökningar.

Genom bearbetning av fraktsedlarna kan man alltså erhålla en noggrann redovisning av hur *olika varuslag transporteras som vagnslastgods mellan olika stationer, mellan olika bandelar och på olika avståndsintervall. Varuomsättningen* registreras med andra ord utförligt beträffande vagnslastgodset på statens järnvägar. Däremot har man intill år 1947 icke haft någon direkt registrering av *antalet vagnar*, lastade med vagnslastgods, mellan olika stationer och på olika avståndsintervall. På förslag av järnvägskostnadsutredningen har emellertid fr. o. m. 1947 på fraktsedlarna också antecknats både antalet vagnar i sändningen och vagnstypen (öppen respektive slutna vagn), vilka uppgifter överförts till de sammandrag (journaler respektive specifikationer), efter vilka hålkorten stansas. Härigenom har erhållits dels en exakt registrering av vagnomsättningen för vagnslastgods i olika stationsrelationer, dels uppgifter om i vilken grad olika varuslag transporteras i öppna respektive slutna vagnar samt om den genomsnittliga lasten per vagn för olika varuslag.

Som jämförelse kan nämnas att 1907 års taxekommitté *beräknade* antalet använda vagnar för vagnslastgods på olika avstånd med utgångspunkt från de olika varuslagens avståndsfördelning. Man använde sig härvid av resultatet av stickprovsundersökningar av dels i vilken utsträckning slutna och öppna godsvagnar användas för transport av olika varuslag, dels vilken medelbelastning per vagn, som gäller för transport av olika varuslag i slutna och öppna godsvagnar¹.

Av *praktiska* skäl kan *stycke godstrafikens* struktur icke fullständigt redovisas i avseende på varuslag, stationsrelationer och avståndsrelationer. Genom representativundersökningar enligt den metod, som för några år sedan användes vid statens järnvägar², torde man emellertid kunna erhålla viss kännedom om stycke godstrafikens varuslags- och avståndsfördelning m. m. Även en stickprovsvis utförd undersökning av stycke godstrafiken blir emellertid tämligen omfattande och arbetskrävande.

Däremot torde det vara relativt lätt att åstadkomma en redovisning av de med stycke gods lastade *godsvagnarnas* fördelning på olika stationsrelationer och på olika transportavstånd.

¹ Betänkandets del IV A, bil. 4 (sid. 231).

² Promemoria angående stickprovsundersökning av stycke godstrafikens struktur. Ekonomibrans PM nr Ua 5/1945.

1907 års taxekommitté lät utföra en undersökning av styckegevagnarnas fördelning på olika avstånd under en månads tid (20 oktober—19 november 1910)¹. Undersökningen avsåg vagnar, som använts i styckegevagnstrafik minst 5 dagar i följd. För belysande av representativiteten meddelas följande data:

De undersökta vagnarna hade under en sammanlagt tid av 33 709 vagndygn (undervägs- och terminaltid) tillryggalagt 3 947 800 km eller 117 km per dygn. De i mera tillfällig styckegevagnstrafik använda vagnarnas sammanlagda tid utgjorde 13 760 vagndygn, varunder tillryggalagts 1 608 300 km eller likaledes 117 km per dygn.

Överensstämmelsen i km per dygn ansågs visa, att de undersökta vagnarna voro fullt representativa för styckegevagnstrafiken under ifrågavarande tid och således — då styckegevagnarnas användning icke varierade mycket under årets lopp — för hela året.

Såsom styckegevagnstrafiken numera är organiserad, synes en regelbundet återkommande statistisk registrering av styckegevagnarnas fördelning på olika avstånd och stationsrelationer under kortare tidsperioder varje år icke behöva medföra något nämnvärt merarbete för linjepersonalen. Icke heller synes bearbetningen av detta material behöva bliva särskilt arbetskrävande.

Undersökningar angående *stykkegevagnarnas belastning* ha före kriget utförts under en veckas tid under juni och november månader varje år² (för närvarande verkställes undersökningen endast en vecka per år).

De i årsstatistiken publicerade uppgifterna över *nettotonkm* av styckegevagns beräknas på följande sätt. Varje år bearbetas maj månads fraktsedlar för ilstykkegevagns och större fraktstykkegevagns, med frakt att betala, varvid styckegevagnssändningarna klassificeras i olika avståndsgrupper. Härefter beräknas nettotonkm på grundval av vissa antaganden beträffande transporternas fördelning inom dessa avståndsgrupper. Årssiffran för styckegevagnsets nettotonkm erhålles genom multiplikation av årets kända antal nettoton för styckegevagns med de för maj månad erhållna medeltransportlängderna.

b. Uppgifter från tågrapporterna

Ett viktigt primärmaterial för belysning av *trafikströmmarna* i olika tågslag på olika bandelar finnes i tågrapporterna. I dessa, som upprättas för varje särskilt tåg, specificeras följande data:

1. Bandel.
2. Tågslag.
3. Tågnummer.
4. Loknummer och littera.
5. Tågakilometer.
6. Vagnaxelkilometer av
 - a) Slutna godsvagnar { lastade
tomma
 - b) Öppna » { lastade
tomma
 - c) person-, resgods-, post- och fångvagnar.
7. Tågvikt exklusive lok.

¹ Betänkandets del IV A, bil. 4 (sid. 247).

² Se SJ Publ. 1941:1, sid. 152, 158.

Genom bearbetning av detta material kunna uppgifter erhållas för olika bandelar (140 st.) angående tågkm, bruttotonkm av lok och/eller vagnar samt vagnaxelkm av dels person-, post- m. fl. vagnar, dels godsvagnar — de sistnämnda specificerade på öppna och slutna, lastade och tomma vagnar. Genom den s. k. »utvidgade tågrapporten», som för närvarande normalt användes endast under maj månad, erhålles även uppgift om godsvagnarnas last utgöres av styckegods eller vagnslastgods. För att erhålla tillräckligt noggrant material för kostnadsberäkningarna för taxeändamål synes det önskvärt, att denna »utvidgade tågrapport» — för att senare underlätta uttagandet av rättvisande stickprov — föres under ett helt år samt att den därefter endast användes under sådana kortare tidsperioder varje år, som kunna anses lämna representativa uppgifter om vagnrörelsen. Vid bearbetningen av tågrapporterna och uppgifterna om vagnrörelsen synes det vidare angeläget att vardera trafikriktningen på de olika bandelarna särskiljes. Ur kostnadsberäknings- och taxepolitisk synpunkt framstår det nämligen som behövt att ha tillgång till uppgifter om storleken och trafikriktningen för tomvagnsrörelsen på olika bandelar samt om transport av tomvagnar eventuellt förekommer i båda trafikriktningarna på en bandel.

Efter denna komplettering av den nuvarande statistiken skulle sålunda godsvagnsrörelsen, mätt i vagnaxelkm av öppna och slutna vagnar, kunna specificeras dels på olika driftslag (eldrift och ångdrift), dels på olika tågslag (persontåg, lokalgodståg och fjärrgodståg), dels på olika trafikriktningar på vederbörande bandel, dels slutligen på axelkm av lastade respektive tomma vagnar, varvid i fråga om de lastade vagnarna skiljes på sådana lastade med vagnslastgods respektive styckegods.

Resultatet av den löpande bearbetningen av tågrapporterna publiceras månadsvis, och årssiffrorna ingå i SJ förvaltningsberättelse (tabell 5: Tåg- och vagnrörelse samt transportarbete; tabell 5 A: Treårsöversikt; tabell 5 B: Specifikation av tåg- och vagnrörelsen samt transportarbetet å egen bana på olika tågslag; tabell 5 C: Tåg- och vagnrörelse samt transportarbete på särskilda bandelar).

I den senare tabellen anges för *olika bandelar* (fr. o. m. 1 juli 1948 138 st.):

1. Tågkm i olika tågslag.
2. Vagnaxelkm i olika tågslag (vagnaxelkm utan vidare specificering).
3. Vagnaxelkm, specificerade på följande slag av vagnar (ingen specifikation å tågslag):

slutna godsvagnar	»	}	lastade
		}	tomma
öppna	»	}	lastade
		}	tomma
malmvagnar ¹		}	lastade
		}	tomma

person-, fång-, post- och resgodsvagnar.

4. Bruttotonkm exklusive lok i olika tågslag.

Tabell 5 B, vari uppgifterna icke äro specificerade på olika bandelar, lämnar i

¹ Endast å malmбанan.

andra avseenden mera detaljerade uppgifter än tabell 5 C. Huvudindelningsgrunden i tabell 5 B utgöres av tågslag. För *varje tågslag* angivas huvudsakligen följande uppgifter:

1. Tåg- respektive lokkm i olika driftslag
 - a) eldrift
 - b) ångdrift
 - c) rälsbussdrift.
2. Vagnaxelkm i olika driftslag (vagnaxelkm utan vidare specificering).
3. Vagnaxelkm specificerade på olika slag av vagnar (på samma sätt som i tabell 5 C; ingen specifikation å olika driftslag).
4. Bruttotonkm exklusive lok i olika driftslag.
5. Loktonkm i olika driftslag.
6. Nettotonkm.

Med hänsyn till att väsentliga kostnadsposter beträffande den rullande materielen äro beroende av tiden, måste en sådan undersökningsmetod väljas beträffande vagnarörelsen, som gör det möjligt att observera och mäta de i den totala vagn tiden ingående deltiderna av olika slag. Ett lämpligt instrument för dylika tidsmätningar beträffande vagnarna äro *vagnkort*. Innan här närmare ingås på frågan om tekniken för vagnkortsundersökningar, skola först de i ett vagnomlopp ingående olika deltiderna m. m. närmare definieras.

2. Dispositionstidens för vagnar uppdelning på olika deltider

En godsvagns *omloppstid* (fullt omlopp) definieras vanligen såsom *tidsrymden mellan två på varandra följande lastningar*. (Beträffande en kursvagn räknas dock ej varje inlastning i vagnen utan i stället kursvagnens utställande på utgångsstationen såsom utgångspunkt för beräkning av omloppstiden.) Det är givet, att omloppstiderna variera mycket starkt för olika vagnar beroende på transportplanernas utformning, transportsträckans längd, vagn-typ, godsslag etc. Omloppstiden är konstant endast för transporter i fastställda turer i s. k. återgångsvagnar, t. ex. för mjölk, statens järnvägars för-rådseffekter etc.

Den genomsnittliga omloppstiden för godsvagnarna kan beräknas genom att totala antalet disponibla godsvagnsdygn under viss tidsperiod divideras med det under samma tid verkställda antalet godsvagnslastningar. Om t. ex. det för trafik under en månad med 30 dagar disponibla antalet vagnar uppgått till 20 000, och under denna månad lastats sammanlagt 150 000 vagnar, blir den genomsnittliga omloppstiden $\frac{20\,000 \cdot 30}{150\,000} = 4$ dagar. För kostnadsberäkningarna är det emellertid icke tillräckligt med dylika genomsnittliga omloppstider för hela godsvagnsparken eller för de båda huvudslagen av vagnar (öppna och slutna), utan för dessa beräkningar kräves bl. a. uppgift om omloppstiden för olika vagnslag i olika trafikslag — stycke-gods och vagns-last-gods — samt eventuellt för det senare trafikslaget också för olika gods-slag. Vidare måste man känna till hur den totala omloppstiden fördelar sig på olika deltider.

De olika deltider, som ingå i den totala omloppstiden, kunna lämpligen uppdelas på sätt framgår av tablån på sid. 23.

Vad beträffar den efter ett avslutat lastlopp uppkommande tomtiden måste man skilja på de varandra uteslutande alternativen, att vagnen vidareändes tom (tomlopp), och att vagnen erhåller ny last på lastloppets slutstation (återframsättning).

De i tablån nämnda vagnetiderna äro de som mera normalt förbrukas, då vagnarna äro insatta i trafik, men dessutom uppkommer en förbrukning av vagntider (vagntimmor), då vagnarna undergå *revision* eller *reparation* eller då de eljest icke användas i trafik, t. ex. på grund av att de *uthyrts* eller att de *avställt*s, exempelvis vid överflöd på vagnar, såsom fallet var bl. a. år 1932, och såsom normalt sker i fråga om vissa äldre vagnar under tid, då betkampanjen ej pågår.

Som framgår av tablån kan den totala omloppstiden uppdelas i ett stort antal deltider. Man torde emellertid icke för kostnadsanalysen behöva känna alla dessa deltider. Vid en provundersökning, som utförts å statens järnvägars smalspårnät med 1067 mm spårvidd, ha också endast de i den sista kolumnen angivna deltiderna observerats.¹

3. Vagnomloppsundersökningar m. m.

För en vagnomloppsundersökning kunna flera olika tillvägagångssätt ifrågakomma. Bland möjliga alternativ må här nämnas följande.

Alt. I. Ett särskilt formulär användes för varje last- respektive tomlopp; formulären befordras med tågen, och uppgifterna kompletteras under vagnarnas transport från avsändnings- till bestämmelsestationen. Detta system har tillämpats vid omloppsundersökningar vid de tyska statsbanorna, senast år 1928².

Alt. II. Ett särskilt vagnkort, ett för varje last- respektive tomlopp, anbringas i vagnarnas hållare för vagnkorten (och under de vanliga vagnkorten) samt kompletteras under vagnarnas gång från avsändnings- till bestämmelsestationen.

Alt. III. För avsändnings-, omkopplings- och bestämmelsestationer inrättas särskilda formulär. Dessa stationer rapportera varje avsänd, omkopplad respektive mottagen vagn, och formulären insändas med lämpliga tidsmellanrum direkt till bearbetningscentralen; formulären följa sålunda *icke* med vagnarna. Själva systemet för rapporteringen av vagnrörelsen enligt detta alternativ är ganska likt den nuvarande rapporteringen av vagnar i svensk godsvagnssamtrafik.

Alt. IV. Vid den provundersökning, som verkställdes å »1067 mm-nätet», tillämpades ett system, som kan sägas utgöra en kompromiss mellan alterna-

¹ A. Sjöberg: En svensk undersökning av godsvagnsrörelsens struktur. Nordisk Järnbantidskrift 1946.

² Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (Z. d. VDEV) 1929, sid. 141 f.

Den totala omloppstidens uppdelning på olika deltider

Nyttid	Gränspunkt mellan olika deltider	Deltider	Vid provundersökn. efterfrågade deltider
<i>Lastlopp</i>	(1) vagnen framsatt för lastning.....	väntetid före lastning.....	vänte- och lastningstid
	2 lastningen börjar	lastningstid.....	vänte- och växlingstid efter lastning
	(3) " avslutas	väntetid före avgång	tågtid
	4 inväxling av vagnen till tågsättet börjar	(a) tågtid 1) gångtid 2) uppehållstid (b) överflyttningstid	överflyttningstid
	5 " " " avslutas	undervägsstid	undervägsstid
	(6) vagnen avsändes	väntetid efter ankomst	vänte- och växlingstid före lossning
	(7) vagnen ankommer till bestämmelsestation ..	växlingstid före lossning	vänte- och lossningstid
	8 växlingen av vagnen till lossningsplats börjar ..	väntetid före lossning.....	vänte- och lossningstid
	(9) " " " avslutas	lossningstid	återframsättningstid
	10 lossningen börjar	väntetid efter lossning	vänte- och växlingstid efter lossning
	(11) " avslutas	växlingstid före lastning	tågtid
<i>Återframsättning</i> (när ny last erh. på lossningsst.)	(11) lossningen avslutas	väntetid efter lossning	vänte- och växlingstid efter lossning
	12 växling av vagnen till lastningsplats börjar ..	växlingstid (efter lossning)	tågtid
	(13) " " " avslutas	väntetid före avgång	överflyttningstid
	(14) vagnen framsatt för ny lastning)	(a) tågtid 1) gångtid 2) uppehållstid (b) överflyttningstid	undervägsstid
	(11) lossningen avslutas	väntetid efter lossning	vänte- och växlingstid efter lossning
	12 inväxling av vagnen till tågsättet börjar	växlingstid efter lossning	tågtid
	13 " " " avslutas	väntetid före avgång	överflyttningstid
<i>Tomlopp</i> (när den lossade vagnen tomsändes till annan station)	(14) vagnen avsändes tom	undervägsstid	undervägsstid
	(15) vagnen ankommer till bestämmelsestation ..	väntetid efter ankomst	vänte- och växlingstid före lastning
	16 växling av vagnen till lastningsplats börjar ..	växlingstid före lastning	
	(17) (= vagnen framsatt för lastning) avslutas		

() anger, att tidpunkten efterfrågats vid en provundersökning med vagnkort, som utförts på statens järnvägars smalspårnät med 1067 mm spårvidd.

tiven I och III. För varje last- respektive tomlopp upprättades formulär dels av avsändningsstationen, vilket formulär skulle sändas direkt till bestämmelsestationen för komplettering, dels av de stationer, där vagnar överflyttades från ett tåg till ett annat.

För bearbetningen av materialet äro alternativen I och II (endast *ett* formulär för varje lastlopp respektive tomlopp) att föredraga. Vid tillämpning av de andra systemen (flera formulär för varje lastlopp respektive tomlopp) måste nämligen som ett första led vid bearbetningen de formulär hopparas, som höra till ett och samma lastlopp respektive tomlopp. Att ett tillvägagångssätt av det senare slaget valdes vid provundersökningen berodde på att det ansågs underlätta uppgiftslämnandet på stationerna.

I den av järnvägsstyrelsen verkställda provundersökningen med vagnkort på 1067 mm-nätet efterfrågades följande uppgifter beträffande vagnarnas lastlopp respektive tomlopp:

Lastlopp

1. Vagnsnummer.
2. Vagnlittera.
3. Avsändningsstation.
4. Lastens vikt.
5. Varuslag.
6. Tariffavstånd.
7. Trafikslag.
8. Bestämmelsestation.
9. Lastningstid.
10. Växlingstid efter lastning.
11. Vägsträcka:
 - a) i snälltåg, persontåg.
 - b) i fjärrgodståg, direktgodståg.
 - c) i lokalgodståg, blandat tåg.
 - d) sammanlagd vägsträcka.
12. Tågtid:
 - a) i snälltåg, persontåg.
 - b) i fjärrgodståg, direktgodståg.
 - c) i lokalgodståg, blandat tåg.
 - d) summa tågtid.
13. Överflyttningstid.
14. Summa undervägstid (12 + 13).
15. Växlingstid före lossning.
16. Lossningstid.
17. Växlingstid före ny lastning.
18. Antal överflyttningar.
19. Tid för lastloppet.

Tomlopp

1. Vagnsnummer.
2. Vagnägare.
3. Vagnlittera.
4. Avsändningsstation.
5. Bestämmelsestation.
6. Föregående trafikslag.
7. Föregående varuslag.
8. Växlingstid efter lossning.
9. Vägsträcka:
 - a) i snälltåg, persontåg.
 - b) i fjärrgodståg, direktgodståg.
 - c) i lokalgodståg, blandat tåg.
 - d) sammanlagd vägsträcka.
10. Tågtid:
 - a) i snälltåg, persontåg.
 - b) i fjärrgodståg, direktgodståg.
 - c) i lokalgodståg, blandat tåg.
 - d) summa tågtid.
11. Överflyttningstid.
12. Summa undervägstid (10 + 11).
13. Växlingstid före lastning.
14. Antal överflyttningar.
15. Efterföljande trafikslag.
16. Efterföljande varuslag.
17. Tid för tomloppet.

Då omloppsundersökningar av praktiska skäl icke kunna utföras kontinuerligt, uppställer sig frågan, under hur långa tidsperioder och vid vilka tidpunkter dylika undersökningar böra utföras samt vilka uppgifter, som böra efterfrågas. Allmänt kan beträffande den sistnämnda frågan sägas att man icke bör belasta omloppsundersökningarna med sådana uppgifter, som lika väl kunna erhållas genom bearbetning av fraktsedlar eller tågrapporter. Redan

1907 års taxekommitté var inne på tanken att genom statistik över vagnsändningarna studera vagnomsättningens mekanism¹.

Genom dylik statistik skulle man — framhölls i utredningen — direkt få veta hur de slutna och öppna vagnarnas färder fördela sig på olika avstånd. Detta vore emellertid förbundet med ett mycket omfattande arbete, särskilt då det på grund av trafikens växlingar icke vore möjligt att inskränka undersökningen till en eller annan månad, åtminstone icke i fråga om vagnar i vagnslastgodstrafik. Man vore därför hänvisad att taga sig fram på omvägar.

Såsom förut framhållits kunna de av 1907 års taxekommitté nämnda uppgifterna angående vagnslastgodset erhållas genom bearbetning av fraktsedlarna. Själv omloppsundersökningen erfordras i främsta rummet för att belysa *vagnetidernas* storlek och deras uppdelning på nyttotid, tomtid, terminaltid, undervägstid m. m. samt dessa tiders beroende av för kostnadsanalysen relevanta faktorer.

1907 års taxekommitté, vilken, som förut nämnts, ansåg en fullständig omloppsundersökning vara alltför betungande, kom på kalkylatorisk väg fram till en uppdelning av vagnetiderna med utgångspunkt från uppgifter om bl. a. antal vagnaxelkm, transporthastigheter i olika tågslag, antal disponibla vagndygn m. m.²

Något som emellertid direkt observerades av 1907 års taxekommitté var *antalet omkopplingar* av godsvagnarna i relation till den transporterade vägen. En dylik undersökning utfördes under en månads tid (20 oktober—19 november 1910) och avsåg samtliga vagnar.

Vid de *tyska statsbanorna* har man för driftkontroll tid efter annan noggrant bestämt de olika tidsavsnitten i vagnomloppen³. Dessa undersökningar ha antingen, som vid den förenämnda omloppsundersökningen år 1928⁴, gällt vagnrörelsen på hela järnvägsnätet, eller också, som vid ett senare tillfälle, endast omfattat vissa *bestämda, från ett stort avsändningsområde utgående transporter*.

Vid omloppsundersökningen 1928 tillämpades som nämnts det system, som ovan betecknats som alternativ I. Formulären, som befordrades med tågen, kompletterades sålunda under vagnarnas transport. Vid undersökningen inskränkte man sig emellertid till att observera samtliga vagnar (med få särskilt angivna undantag), som *lastats under en enda dag*. Härvid erhöles i runt tal 140 000 lastlopp; i efterföljande tomlopp iakttoges cirka 38 000 vagnar. Beträffande cirka 101 000 av de lastade vagnarna iaktogs, hur de användes efter lastloppets slut (bl. a. om de fingo ny last på lossningsstationen eller fortsatte tomma).

Varuslaget hos lasten specificerades endast på följande sätt:

Düngemittel aller Art,
Steinkohlen, -Koks und -Briketts,
Braunkohlen, -Koks und -Briketts,
Steine aller Art und Steinschlag,
Sonstige Güter.

Det är knappast möjligt att taga någon definitiv ställning till frågan, i vilken utsträckning omloppsundersökningar lämpligen böra utföras, förrän resul-

¹ Betänkandets del IV A, bil 4, sid. 230 ff.

² Betänkandets del IV A, bil. 4, sid. 243 ff.

³ Se Z. d. VMEV 1941, nr 15: Umlaufzeit und Verwendungsgrad der Güterwagen, sid. 203, spalt 2.

⁴ Beträffande denna undersökning se även SJ publ. 1941: 1, sid. 148.

tatet föreligger från några dylika undersökningar. Avgörande för denna fråga är givetvis, vilka statistiska samband man önskar få belysta. För fastställande av sådana samband, som ej nämnvärt variera med tiden, behöva undersökningar icke företagas så ofta som då det gäller förhållanden, som kunna väntas variera med årstiderna och/eller konjunkturen. Samband, som endast i mindre grad kunna förmodas variera med säsong och konjunktur, äro exempelvis undervägstidens beroende av transportavståndet samt antal omkopplingar som funktion av transportavståndet. Terminaltidernas längd kan däremot väntas variera med säsong och konjunktur.

Undersökningen av *terminaltidernas* längd och deras uppdelning på olika deltider på avsändnings- och mottagningsstationer kan emellertid behandlas som ett fristående problem. Stationerna föra nämligen särskilda vagnböcker, där anteckning bl. a. göres beträffande mottagna och avsända vagnslastgodsvagnar, om den tidpunkt, då en vagn ankommer (dag och tåg), ställes till trafikants förfogande (dag och klockslag) och är färdiglastad respektive slutlossad (dag och klockslag) samt om godsslag och lastens vikt. Genom att bearbeta dessa uppgifter för en viss period och för olika stationer kan man erhålla kännedom om terminaltidernas längd för vagnslastsändningar av olika varuslag och olika vikt. Om motsvarande uppgifter antecknas även för styckegodsvagnarna under samma period, kan en fullständig redovisning erhållas beträffande terminaltidernas längd i olika fall samt hur dessa tider fördela sig på olika deltider.

I Tyskland diskuterade man, innan de fullständiga omloppsundersökningarna utfördes, om en stickprovsundersökning av de olika delarna av vagnomloppet vore möjlig, varvid terminaltiderna skulle kunna bestämmas på grundval av anteckningarna i vagnkontrollböcker o. d.¹

Jänecke framhöll beträffande detta förslag i en uppsats »Beschleunigung des Wagenumlaufes», att dylika undersökningar utan tvivel voro av största vikt för klarläggande av det svåra problem, som vagnomloppet innebure². Författaren ville emellertid gå längre och icke begränsa sig till stickprovsvis företagna undersökningar, vars resultat på grund av trafikens variationer skulle vara beroende av tillfälligheter, och föreslog därför en fortlöpande vagnomloppskontroll, som dittills helt saknats, för att fastställa och undanröja oregelmässigheter och förseningar i vagnomloppet.

Uppgifter för beräkning av *tomdragningen* av godsvagnar kunna erhållas genom vagnkortsundersökningarna, vilka emellertid av praktiska skäl knappast kunna företagas annat än för en kortare tidsperiod med några års mellanrum. För att likväl erhålla de fortlöpande uppgifter angående överskott av eller brist på vagnar på olika stationer, vilka erfordras som grundval för en ur kostnadsberäkningssynpunkt tillfredsställande analys av tomdragningen av godsvagnar, synes det angeläget, att en särskild rapportering av vagnställningen på olika stationer införes under kortare tidsperioder varje år. Denna rapportering bör avse följande uppgifter:

¹ Z. d. VDEV 1921, sid. 751: Wagenmangel und Überwachung des Wagenumlaufs. Jfr även årg. 1924, sid. 265, spalt 1.

² Z. d. VDEV 1924, sid. 263.

1. Antalet vid periodens början på stationen befintliga öppna och slutna vagnar:
 - a) lastade med vagnslastgods,
 - b) » » styckegods,
 - c) » » övrigt gods,
 - d) tomma;
2. Antalet under perioden mottagna öppna och slutna vagnar:
 - a) lastade med vagnslastgods,
 - b) » » styckegods,
 - c) » » övrigt gods,
 - d) tomma;
3. Antalet under perioden avsända öppna och slutna vagnar:
 - a) lastade med vagnslastgods,
 - b) » » styckegods,
 - c) » » övrigt gods,
 - d) tomma;
4. Antalet vid periodens slut på stationen befintliga öppna och slutna vagnar:
 - a) lastade med vagnslastgods,
 - b) » » styckegods,
 - c) » » övrigt gods,
 - d) tomma;
5. Antalet öppna och slutna vagnar, som varit avställda under hela tidsperioden.

4. Den statistiska bestämningen av antalet erforderliga vagnar i ett nytt trafikläge

Liksom för loken kan för vagnarna en statistisk kontroll erhållas på att den genom driftplaneringen erhållna uppskattningen av det behövliga fordonsantalet i ett nytt trafikläge är rimlig.

Den totala fordonstiden kan liksom för loken indelas i huvudkategorierna »effektiv tid» eller, som den tidigare benämnts, *nyttotid*, då vagnarna utföra trafikprestationer, och »icke effektiv tid» eller *vagnspilltid*, då vagnarna icke utföra några trafikprestationer. En detaljerad katalog över olika i nyttotiden och den del av spilltiden, som benämnts tomtiden, ingående deltider har lämnats i det föregående. Att så detaljerat som där skett uppdelade de olika vagn-tiderna är dock i regel icke nödvändigt, utan följande uppdelning torde vara fullt tillräcklig.

I. *Nyttotid* (= lastloppstid).

1. Tid för lastning och lossning.
2. Tid för terminalväxling.
3. Tid för tågtransport.
4. Tid för undervägsväxling. } Undervägstid.

II. *Vagnspilltid*.

5. Tomtid (= återframsättnings- och tomloppstid).
6. Underhållstid.
7. Överskottstid.

Vagntiden för *lastning och lossning* av öppna och slutna godsvagnar, lastade med styckegods och vagnslastgods, bestämmas i huvudsak av antalet lastade dylika vagnar. På grundval av representativundersökningar på ett antal stationer av olika storlek synes det möjligt att framräkna de statistiska samband mellan lastnings- och lossningstid och antalet lastningar och lossningar av olika slags vagnar, vilka äro nödvändiga för en uppskattning av dessa tiders storlek i ett nytt trafikläge.

Genom representativundersökningar på olika stationer av *terminalväxlings-tidens* beroende av antalet terminalväxlingar av godsvagnar kunna data erhållas, vilka möjliggöra en beräkning av denna vagntids storlek i ett nytt trafikläge. För att man skall kunna bedöma, om någon större skillnad i detta fall kan uppstå mellan styckegods- och vagnslastgodsvagnar, torde eventuellt en specialundersökning med tidsstudier böra göras för några representativa stationer.

Vagntiden för *tågtransport* bestämmas av antalet godsvagnaxelkm i olika tågslag. Vid en analys av sambandet mellan dessa båda storheter torde öppna och slutna godsvagnar, lastade — med styckegods eller vagnslastgods — och tomma, böra undersökas var för sig. Med ledning av sådana sambandsfunktioner kan man beräkna vagntiden för tågtransport i ett nytt trafikläge.

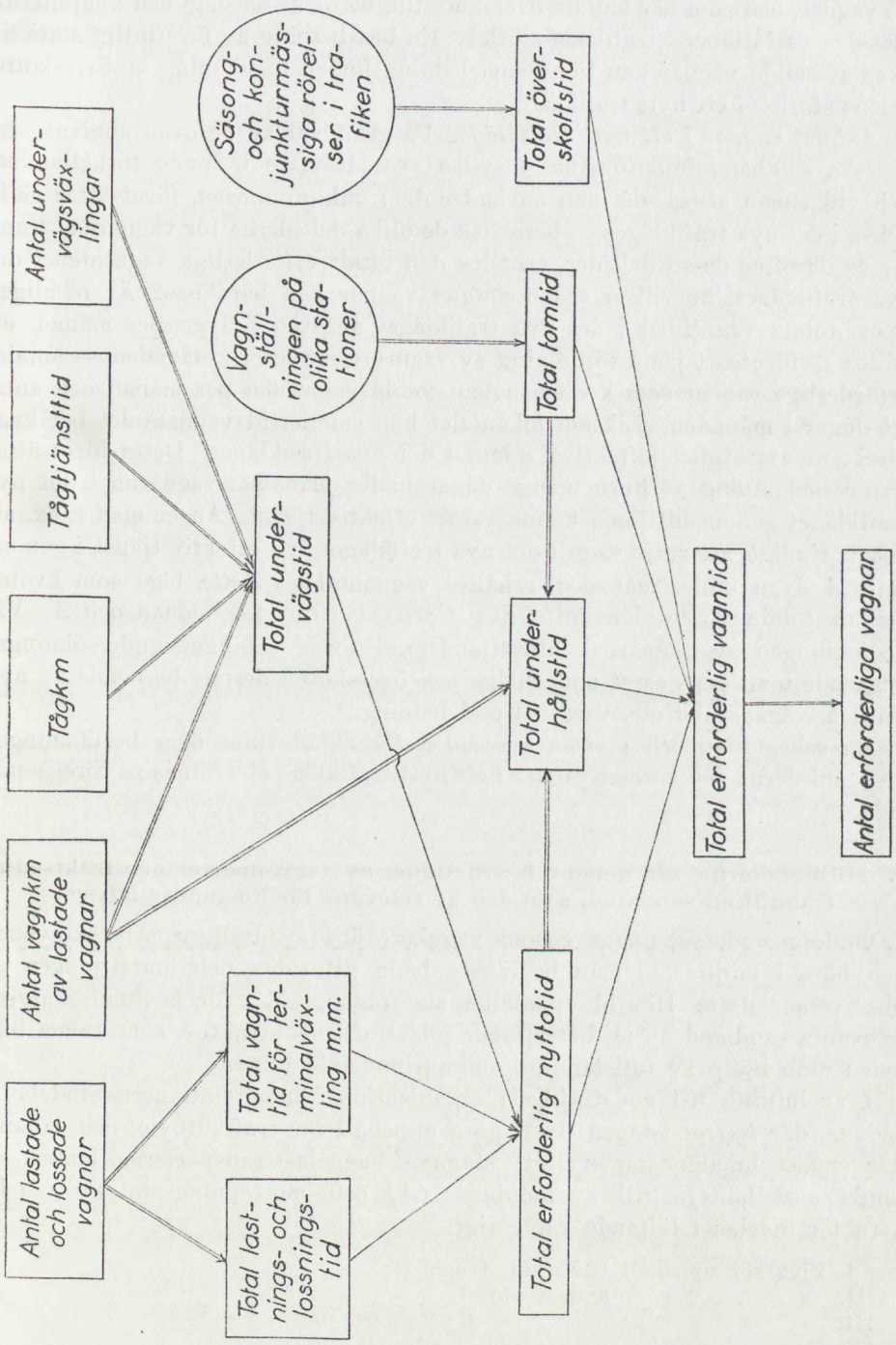
Vagntiden för *undervägsväxling* av godsvagnar bestämmas av antalet kopplingar av samtliga godsvagnar, varvid man vid sambandsanalysen knappast behöver skilja mellan öppna och slutna vagnar, då dessa torde förbruka ungefär samma undervägsväxlingstid. Den erhållna sambandsfunktionen användes för beräkningen av denna vagntid i det nya trafikläget.

Tomtiden sammansättes, som tidigare framhållits, av återframsättnings- och tomloppstid. På grundval av historiskt material kan statistiskt undersökas hur stor tomtiden varit vid olika storlek hos vagnparken och hos dennas nyttotid, och dessa undersökningar kunna i viss mån tjäna som ledning vid uppskattningen av framtida tomtider. Tomtiden beror emellertid icke endast av de nyss nämnda faktorerna utan även av transporterens stationsrelationsstruktur, men att närmare precisera detta samband är mycket svårt. Man torde dock kunna få vissa hållpunkter för en bedömning av denna fråga genom en statistisk analys av sambandet mellan å ena sidan tomtiden och å andra sidan vagnöverskottet på de olika stationerna, nyttotiden och antalet vagnar.

Underhållstiden för godsvagnar innefattar:

1. Avställningstider i väntan på reparation och revision,
2. Revisionstider,
3. Reparationstider.

Då revisionsarbetena på godsvagnar äro tidsbestämda men reparationerna däremot beroende av trafikarbetet, blir den totala underhållstiden för godsvagnparken beroende dels av vagnparkens storlek, dels av trafikens storlek, vilken lämpligen uttryckes i vagnaxelkm. Vid en undersökning av detta samband torde böra skiljas mellan öppna och slutna vagnar.



Överskottstid. Den vagnspilltid, som uppkommer till följd av god tillgång på vagnar, och som här kallats överskottstid, beror av säsong- och konjunkturmässiga variationer i trafikens storlek. En bearbetning av förefintlig statistik över avställda vagnar kan tjäna som ledning för en bedömning av överskottstidens storlek i ett nytt trafikläge.

Antalet vagnar i ett nytt trafikläge. På grundval av de ovan angivna statistiska sambandsfunktionerna — vilka avse tidigare rådande förhållanden, och vilka man alltså, då man använder dem vid prognosen, förutsätter gälla också i det nya trafikläget — beräknas de olika deltiderna för vagnarna. Summeras därefter dessa deltider, erhålles den totalt erforderliga vagntiden i det nya trafikläget, ur vilken sedan antalet vagnar kan beräknas. Är nämligen t. ex. totala vagntiden i det nya trafikläget angiven i dygn per månad, erhålles — förutsatt jämn fördelning av vagnrörelsen under månaden — antalet erforderliga vagnar som kvoten mellan totala vagntiden per månad och antalet dagar i månaden. Liksom lokantalet kan emellertid vagnantalet beräknas direkt ur nyttotiden (effektiva tiden) i det nya trafikläget. Detta förutsätter då en bedömning av huru många dagar under månaden vagnarna i det nya trafikläget genomsnittligen kunna vara i effektiv tjänst. Anser man t. ex. att det är rimligt, att varje vagn i det nya trafikläget är i effektiv tjänst i genomsnitt A dygn under månaden, erhålles vagnantalet i detta läge som kvoten mellan totala nyttotiden (effektiva tiden) i dygn per månad och A . Vid bedömningen av vagnarnas utnyttjandegrad torde sambandsundersökningar angående tomtidens samt underhålls- och överskottstidernas beroende av nyttotiden, vagnantalet etc. vara till god ledning.

En schematisk och i vissa avseenden förenklad skiss över bestämningen av vagntiderna och antalet vagnar i ett nytt trafikläge återfinnes på föregående sida.

5. Möjligheterna att genom bearbetning av tågrapporter och fraktsedlar framräkna samband, som äro av relevans för kostnadsanalysen

Omloppsundersökningar genom vagnkort äro synnerligen arbetskrävande och böra i möjligaste mån begränsas både till tiden och omfattningen av observerade data. Härvid uppställer sig frågan, vilka för kostnadsanalysen relevanta samband m. m. beträffande godstrafikens struktur, som kunna härledas utan hjälp av fullständiga omloppsundersökningar.

I anslutning till godstrafikens organisation kunna stationerna indelas i sådana, där fjärrgodstågen (fjgt) göra uppehåll för trafikutbyte, och sådana, där endast lokalgodstågen (lgt) stanna. Vagnslasttransporterna kunna sålunda med hänsyn till avsändnings- (A) och mottagningsstationens (M) karaktär indelas i följande kategorier:

- I. Fjgt gör uppehåll både vid A och M ;
- II. » » » endast vid A ;
- III. » » » » » M ;
- IV. » » » varken vid A eller M .

I fallet I sker transporten i fjärrgodståg hela vägen; i fallet II slutar och i fallet III börjar transporten med ett lokalgodståg; i fallet IV både börjar och slutar transporten med ett lokalgodståg. (För att förenkla framställningen har bortsetts från att vagnslastgodstransporter även kunna ske i personförande tåg.) Det torde vara av intresse, åtminstone vid vissa sambandsundersökningar, att behandla dessa fyra alternativ var för sig. Följande sambandsundersökningar och data synas i första hand vara av betydelse för kostnadsberäkningar för taxeändamål:

1. Tariffavstånd \rightarrow transportavstånd
 - a) i lgt
 - b) i fjgt
2. Transportavstånd i fjgt \rightarrow antal överflyttningar (omkopplingar) från ett fjgt till ett annat fjgt
3. a) Transportavstånd i lgt \rightarrow tågtid¹ i lgt
 b) » » fjgt \rightarrow » » fjgt
4. Genomsnittlig överflyttningstid (=omkopplings)tid för lastade och tomma godsvagnar
 - a) från lgt till fjgt
 - b) » fjgt » lgt
 - c) » ett fjgt till ett annat
 - d) » ett lgt till ett annat
5. Genomsnittlig terminaltid för lastade och tomma godsvagnar
 - a) på stationer där fjgt gör uppehåll
 - b) » » » » ej gör uppehåll.

Sambanden 1.a) och 1.b) torde böra undersökas för vartdera av de ovan nämnda alternativen I—IV.

För varje stationsrelation kan tariffavstånd, transportavstånd (i lgt respektive fjgt) samt antal omkopplingar från ett fjärrgodståg till ett annat beräknas med ledning av taxebestämmelser och transportplaner. För att erhålla genomsnittssiffror för vissa bandelar eller hela SJ kunna dessa data för olika stationsrelationer sammanvägas, varvid som »vikter» lämpligen användes antalet avsända vagnar i olika stationsrelationer, varom uppgifter insamlats genom den ovan föreslagna utvidgade vagnslastgodsstatistiken.

Sambanden 1 och 2 kunna sålunda, i varje fall i princip, härledas genom bearbetning av fraktsedlarna. Att basera sambandsundersökningarna på uppgifter beträffande *samtliga* stationsrelationer, i vilka transporter förekomma, skulle bliva alltför omständligt och tidsödande. Det torde därför vara tillräckligt att grunda undersökningarna på ett på lämpligt sätt utvalt antal stationsrelationer (representativundersökning).

Sambandet 3 mellan transportavstånd och tågtid kan härledas genom bearbetning av tågrapporterna. Förhållandet mellan transportsträcka och tågtid (exklusive tid för omkopplingar) är för övrigt lika med reshastigheten (uppehållen på stationerna inräknade). Reshastigheterna för olika tåg å olika bandelar kunna beräknas ur tidtabellerna. Genom bearbetning av tågrapporterna (utvidgade) erhålles som nämnts uppgift på vagnaxelkm på olika

¹ Inkl. uppehållstid men exkl. tid för omkoppling från ett tåg till ett annat.

bandelar, fördelade på öppna och slutna, tomma och lastade vagnar — de senare dessutom fördelade på olika trafikslag. Härur kan framräknas ett med antalet vagnaxelkm vägt medeltal för reshastigheten hos vagnar av olika slag. En liknande beräkningsmetod tillämpades även av 1907 års taxekommitté, som beträffande detta problem framhöll följande¹:

»För att finna huru denna tid utnyttjas, är det först nödvändigt att beräkna transporthastigheten för stycke gods- och för vagnslastgodsvagnar. Af täckta och öppna godsvagnar (lastade och tomma), utom malmvagnar och de för ilgods använda, gingo 1910 (milj. vagnkm):

	i godståg	i öfriga tåg
öppna	95,2 = 82,8 %	20,5 = 17,7 %
täckta	89,0 = 72,1 %	34,5 = 27,9 %.

Man kan antaga, att de täckta vagnslastgodsvagnarna gingo i olika tågslag i samma proportion som de öppna; under denna förutsättning komma på nämnda vagnar i godståg 46,7 och i öfriga tåg 10,1 milj. vagnkm och inalles på

	i godståg	i öfriga tåg
vagnslastgods	141,9	30,6 milj. vagnkm
stycke gods	42,3	24,4 » » .

I statistiken angifves medel/reshastigheten (inklusive uppehåll) för godståg och blandade tåg (i persontåg går endast en mindre del af transportererna) år 1910 till respektive 15,8 och 23,5 km per timme. Man erhåller alltså transporthastigheten i tåg för stycke gods 18,6 och för vagnslastgods 17,2 km per timme. Härvid äro alltså i tiden inräknade de uppehåll, som tågen göra, medan vagnarna äro inkopplade däri, men ej den tid, som i förekommande fall åtgår för hvad vi benämna omkopplingar, d. v. s. vagnarnas öfverföring från ett statsbanetåg till ett annat, med däraf föranledda uppehåll. Transporthastigheten i tåg är därför ofta ej den verkliga transporthastigheten. Vi begagna här uttrycken omkoppling och omkopplings-tid för att beteckna ej endast själfva afkopplingen från ett tåg och sedermera inkopplingen — omedelbart eller efter viss mellantid — i ett annat, utan hela proceduren jämte den mellantid, som i regel förflyter.»

Av det förhållandet, att, som ovan visats, vissa samband beträffande lastade vagnar kunna erhållas utan omloppsundersökningar, följer emellertid icke att sådana undersökningar helt kunna undvaras. — Framför allt när det gäller att fastställa, hur den totala omloppstiden för vagnarna fördelar sig på nyttotid och tomtid, äro omloppsundersökningar den enda framkomliga vägen.

Då varuslagsstatistik över godstrafiken kan erhållas genom bearbetning av fraktsedlar, behöver uppgift å varuslag och vagnvikt icke medtagas vid *omloppsundersökningarna*, vilka som nämnts huvudsakligen skola ligga till grund för analys av *vagntiderna*. Av de olika i vagntiderna ingående deltiderna är det endast lastnings- och lossningstiderna, som *direkt* kunna bero av varuslag och lastvikt. Dessa och andra terminaltider kunna emellertid, som tidigare nämnts, behandlas som ett fristående problem och göras till föremål för särskild undersökning på de olika terminalstationerna.

Då med en nedgång (uppgång) i trafiken måste följa en förlängning (förkortning) av terminaltiderna — under antagande av oförändrat antal för tra-

¹ Betänkandets del IV A, bil. 4, sid 238 och 239.

fik disponibla vagnar och oförändrad trafikstruktur i övrigt — har man i studiet av terminaltidernas variationer en metod för kapacitetsanalys. Med hänsyn härtill böra undersökningar av terminaltiderna företagas med tätare mellanrum än fullständiga omloppsundersökningar, vilka på grund av sin arbetskrävande natur icke lämpligen kunna utföras alltför ofta. Uppgifterna angående terminaltidernas längd på olika stationer kunna även användas för *driftkontroll*.

Någon definitiv ställning till frågan, hur ofta och i vilken omfattning fullständiga omloppsundersökningar respektive undersökningar av terminaltiderna behöva utföras, synes icke kunna tagas, innan erfarenheter av omloppsundersökningar avseende hela SJ vunnits.

II. Bantjänstens kostnadsförhållanden

En uppfattning om den relativa storleksordningen av olika kostnadsposter inom bantjänsten kan erhållas av följande sammanställning av utgifterna å tjänstkonto 31—35 för år 1947.

		<i>Bantjänst</i>		
		<i>Sektionsledning</i>		
Konto		Tusental kronor		I % av ban- tjänstens totala utgifter
3111	Avlöning till ordinarie tjänstemän	2 357		
12	» » icke ordinarie tjänstemän	717		
17	Extra löneförmåner	52		
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	184		
	Summa personalutgifter	3 310		3,3
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	46		
40	» » , utbyte	12		
41	Övriga materialier och effekter	57		
50	Lokaler och anordningar	179		
	Summa sakliga utgifter	294		0,8
	Summa konto 31	3 604		3,6

Linjetjänst utom anläggningar för elektrisk tågdrift

3211	Avlöning till ordinarie tjänstemän	8 450		
12	» » icke ordinarie tjänstemän	642		
13	» » arbetarpersonal	2 341		
17	Extra löneförmåner	203		
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	1 764		
27	Beklädnad	40		
	Summa personalutgifter	13 440		13,3

3232	Bränsle för motorer	88	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	218	
40	» , utbyte	59	
41	Övriga materialier och effekter	167	
57	Renhållning av lokaler och områden	379	
59	Övriga kostnader för lokaler och anordningar	376	
90	Inom verket debiterade transportkostnader	2	
	Summa sakliga utgifter	1 289	1,3
	Summa konto 32	14 729	14,6

Anläggningar för elektrisk tågdrift

3311	Avlöning till ordinarie tjänstemän	1 473	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	312	
13	» » arbetarpersonal	33	
17	Extra löneförmåner	62	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	224	
27	Beklädnad	15	
	Summa personalutgifter	2 119	2,1
32	Bränsle för motorer	30	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	34	
40	» , utbyte	6	
41	Övriga materialier och effekter	46	
50	Lokaler och anordningar	30	
	Summa sakliga utgifter	146	0,1
	Summa konto 33	2 265	2,2

Underhåll av bana och byggnader

Spårets under- och överbyggnad

3511	Banvallen	5 922	
12	Broar, vägportar och trummor	1 171	
13	Vägar, vägbroar och gångbroar	782	
21	Råler med tillbehör	4 871	
22	Spårväxlar och korsningar med tillbehör	2 654	
23	Sliprar	19 004	
24	Riktning	11 641	
25	Ballast	8 289	
	Summa	54 334	53,7

Anläggningar för elektrisk tågdrift

31	Byggnader för energins omformning	54	
32	Elektrisk utrustning av stationer	286	
33	Överföringsledning, stolpar	12	
34	» , övriga delar	19	
35	Kontaktledningar, stolpar	264	
36	» , övriga delar	1 025	
37	Revisionsvagnar	51	
	Summa	1 711	1,7

Husbyggnader

3541	Byggnader för allmän förvaltning	329	
42	» » trafikttjänst	2 914	
43	Lokstallar med vändskivor	864	
44	Vatten- och kolstationer	353	
45	Byggnader för vagn-tjänst	84	
46	Verkstadsbyggnader	87	
47	Övriga byggnader	866	
48	Planteringar	1 219	
	Summa	6 716	6,6

Diverse stationsanordningar m. m.

51	Stationsplaner, lastkajer m. m.	1 817	
53	Utvändiga vatten- m. fl. ledningar	1 051	
54	Småkraftledning m. fl. utvändiga elektriska ledningar	619	
55	Maskinella anordningar	389	
57	Brandväsendet	137	
59	Övriga anordningar	214	
71	Telegraf- och telefonanläggningar	1 919	
73	Signal- och säkerhetsanläggningar	4 572	
75	Stängsel	1 974	
77	Snöröjning	5 063	
	Summa	17 755	17,6
	Summa konto 35	80 516	79,6
	Summa konton 31, 32, 33, 35	101 114	100,0

A. Allmänt om bantjänstens kostnadsförhållanden¹

Vid en analys av bantjänstens kostnadsförhållanden bör i första hand beaktas att — liksom inom vanlig industriell produktion — det lönar sig att vid öknings i produktionens omfattning rationalisera driften, d. v. s. att ersätta löpande drift- och underhållskostnader med anläggningsutgifter. Sålunda kan intensiv trafik på en bandel motivera inläggning av tyngre räler, vilka genom att förlänga spårläget bestånd och varaktigheten hos sliprar och ballast nedbringa den årliga underhållskostnaden, varigenom trots högre anläggningsutgifter en total besparing i det långa loppet inträder. Som exempel på andra slag av rationaliseringar kan nämnas utbyte av grusbullast mot makadam, slipersförtätning, inläggande av underläggsplattor, utbyte av vanliga rälsspikar mot fjäderspikar m. m.

En analys av bantjänstens kostnadsförhållanden kompliceras ytterligare av att banöverbyggnaden förstärkes icke blott för att förbilliga järnvägsdriften utan även för att möjliggöra en höjning av driftens och trafikens standard i form av högre tåghastigheter och en jämnare och bättre gång hos den rul-

¹ För en i vissa avseenden mera utförlig redogörelse för i denna avdelning behandlade frågor hänvisas till en — hos järnvägsstyrelsens bibliotek tillgänglig — arbetspromemoria för järnvägs-kostnadsutredningen, »A. Sjöberg: Promemoria angående bantjänstens kostnadsförhållanden». Stenciltr. Stockholm 1946.

lande materielen. Detta senare kan vara motiverat i persontrafik för att öka trafikanternas bekvämlighet och i godstrafik för att minska antalet skador på det transporterade godset.

Det förhållandet, att vid ökad trafik dylika rationaliseringsåtgärder kunna vara motiverade, medför, att analysen av kostnadsförhållandena — i varje fall i princip — bör inriktas på bantjänstens totala kostnader och icke företagas i form av partiella analyser av kostnaderna för räler för sig, sliprar för sig, ballast för sig etc.

Vid analysen av bantjänstens kostnadsförhållanden måste man — liksom i fråga om övriga tjänstegrenar — skilja mellan den inverkan på kostnaderna, som förorsakas av en högre (permanent) trafiknivå, och den, som beror på en mera kortvarig trafikökning. I förra fallet kan det löna sig att förstärka spåret för att förbilliga underhållet, medan i senare fallet detta icke är ekonomiskt motiverat.

Verkningarna av dylika kostnadssubstitutioner behöva emellertid icke vara begränsade enbart till bantjänsten utan kunna sträcka sig även till andra tjänstegrenar. Sålunda kan en kapacitetsökning i form av en dubbelspårsanläggning innebära en kostnadsförskjutning från trafik- och maskintjänsten till bantjänsten, i det att kostnaderna för trafikens ombesörjande inom de båda förstnämnda tjänstegrenarna minskas genom anläggandet av dubbelspår.

Vidare må framhållas att *kostnader för banan i viss mån kunna ersätta underhållskostnader för rullande materiel*. Ju mera elastisk en banbyggnad är, desto mindre blir nämligen åverkan på den rullande materielen, under det att banunderhållskostnaderna för en vekare bana bli större än för en stelare. Denna substitutionsmöjlighet är av särskild relevans i länder, där man — såsom exempelvis i Tyskland — på grund av höga kostnader för träsliprar och relativt låga kostnader för järnsliprar huvudsakligen gått in för det senare slaget av sliprar, ehuru träsliprar vore att föredraga med hänsyn till att en träslipersöverbyggnad är mera elastisk än en järnslipersöverbyggnad.

Ett noggrant *underhåll av banan* skonar den rullande materielen, medan ett omsorgsfullt underhåll av den rullande materielen — framför allt av hjulringarna — medför ett minskat behov av underhåll av banan.

En förändring i den *rullande materielens konstruktion* (vilken förändring ej nödvändigtvis behöver medföra ökade anskaffningskostnader) kan medföra en minskning i banunderhållskostnaderna. Nykonstruktioner, som nu förekomma, och som (under i övrigt lika förhållanden) kunna minska kostnaderna för banunderhållet, äro exempelvis vagnar av lättmetall (framför allt för persontrafiken) samt lättare hjul och vagnaxlar. Såsom Saller¹ framhållit, är »die Lösung der Oberbaufrage (ist) zum nicht geringen Teil eine Fahrzeugfrage». Enligt Faries² pågår i USA ett framgångsrikt forskningsarbete angående den rullande materielens inverkan på banan. Den

¹ Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure (VDI-Zeitschrift), 1928, »Dynamik und Schwingungen des Eisenbahnoberbaues», sid. 1324, spalt 2.

² Railway Engineering and Maintenance 1937.

kunskap, som härigenom erhållits, har använts vid nykonstruktioner av rullande materiel, och det anses, att stora besparingar i banunderhållet skola kunna göras genom dessa förbättrade konstruktioner.

En annan fråga, som kan vara av stor betydelse vid en analys av bantjänstens kostnader, är, om vid en antagen trafikökning *den nytillkommande trafikens struktur* är densamma som den redan befintliga trafikens. Avviker den nytillkommande trafiken på en bandel avsevärt i struktur från den tidigare trafiken, kan det bliva nödvändigt att företaga banförstärkningar, som eljest icke skulle ha varit påkallade. Som exempel på en dylik nytillkommande trafik av annan struktur, som föranledde en eljest ej behövlig banförstärkning, kan nämnas transporterna av Bolidenmalm på bansträckan Slind—Skelleftehamn. Den tidigare trafiken utgjordes här av persontrafik och lätt godstrafik i vanliga trafikvagnar, medan den nytillkommande trafiken bestod av malmtrafik i korta, treaxliga malmvagnar, vilken åstadkom en avsevärt kraftigare förslitning av banan och förskjutning av spår läget än den tidigare trafiken. Av hänsyn till trafiksäkerheten måste man i detta fall förstärka spåret. Även då en nytillkommande trafik är av samma struktur som den tidigare befintliga, kan givetvis en förstärkning av banöverbyggnaden vara motiverad. Banförstärkningen behöver då icke vara tekniskt nödvändig för avvecklingen av den nya trafiken utan företages uteslutande i rationaliserings-syfte.

Analysen av bantjänstens kostnadsförhållanden kompliceras av att den fortgående *höjningen av trafikens standard* i form av framför allt högre tåghastigheter medför ökade krav på banöverbyggnadens standard. Det är därför vanskligt att vid analys av historiska data över banunderhållskostnaderna avgöra om och i vad mån kostnadsförändringarna berott på förändringar i trafikens storlek eller i dess standard.

Banan förbättras nämligen dels för att möjliggöra en högre trafikstandard i fråga om tåghastighet eller säkerhet, dels för att i samband med en högre trafiknivå möjliggöra kostnadsbesparingar i driften. I flera fall kunna emellertid båda dessa motiv för banförbättringar förekomma samtidigt. Så är t. ex. fallet med kurvomläggningar för erhållande av större radier. Dessa medföra dels en standardhöjning i trafiken genom den större tåghastighet, som blir möjlig, dels en kostnadsbesparing genom den minskade åverkan på spåret, som uppkommer i de nya, svagare krökta kurvorna. Åverkan på spåret i kurvor blir nämligen större, ju mindre krökningsradien är (under i övrigt oförändrade förhållanden).

Kostnadsanalysen kompliceras vidare av att de *olika trafikslagen* personrespektive godstrafik *kräva olika standard* hos bananläggningen samt kunna påverka banan på olika sätt. Sålunda är den snabba persontrafiken bestämmande för banans standard. Å andra sidan kan speciellt den tunga godstrafiken, som i och för sig ej fordrar så hög banstandard som persontrafiken, medföra sådan åverkan å banan, att stora underhållskostnader krävas för vidmakthållande av den för persontrafiken nödvändiga banstandard.

En utmärkt redogörelse för de faktorer, som bestämma förslitningen av de olika delarna i banans över- och underbyggnad, samt hur uppkomna brister i spåret avhjälpas, återfinnes i en uppsats av O. Müller om det planmässiga banunderhållet vid de tyska riksbanorna¹. I nämnda uppsats framhålls, att godstrafikens omfattning har stor betydelse, då det gäller att avgöra, hur ofta det periodiska underhållsarbetet skall företagas på snälltågslinjer. Man har i Tyskland sökt särskilja den snabba persontrafiken och den tunga godstrafiken, då dessa båda trafikslag icke »passa ihop» med hänsyn till banunderhållet. På bandelar, som äro 4-spåriga, avdelar man därför ofta 2 spår för persontrafik och 2 för godstrafik. I sådana förbindelser, där man icke har tillgång till 4-spårig bana, men där trafiken kan framföras över alternativa vägar, använder man ofta en viss väg för godstrafik och en annan för persontrafik. I Tyskland indelas därför bansträckorna i två grupper: sträckor för snälltåg med hög hastighet och godstågssträckor för stora axeltryck och låg hastighet².

Att de båda trafikslagen icke »passa ihop» visar sig tydligt, då man betraktar deras inverkan på spåret i kurvorna. Centrifugalkraften gör nämligen, att doseringen (rälsförhöjningen) i en kurva bör vara större för snabbgående tåg än för långsamgående. I de fall, då man icke såsom exempelvis i Tyskland och USA kan skilja de olika trafikslagen åt genom anläggande av 3, 4 eller flera spår, måste man i praktiken gå en medelväg vid val av dosering, så att denna teoretiskt blir för liten för den snabba trafiken och för stor för den långsamma trafiken. Den snabbare trafiken nöter då i kurvorna mest på ytterrälen (starkast på rälshuvudets insida genom främre hjulparens ytterflänsar), under det att den långsammare trafiken nöter mest på innerrälen (huvudsakligen på rälshuvudets översida).

Doseringen bör därför i möjligaste mån avpassas så, att likvärdig belastning (nötning) och därmed också lika nyttjandetid av båda rälerorna uppnås. Storleken av den ur ekonomisk synpunkt lämpligaste doseringen varierar emellertid med ändrade relationer mellan de olika trafikslagens intensitet och/eller hastighet. På grund av att doseringen teoretiskt icke kan vara riktigt avpassad för båda trafikslagen, kommer den långsammare godstrafiken att pressa ner innerrälen. Godstrafikens omfattning måste därför anses ha ett avsevärt inflytande på kostnaderna för *riktningsarbetet*, vilket emellertid framför allt nödvändiggöres av persontrafiken.

Saller framhåller, att det mycket väl är möjligt, att långsamt gående godståg med dåligt underhållna, ojämna hjul medföra större åverkan på spåret än snabba tåg med väl underhållna hjul, under det att motsatsen kanske skulle gälla, om den rullande materielen i båda fallen vore lika väl underhållen³.

¹ O. Müller Z. d. VMEV 1942, sid. 11 f.

² Jfr Monatsschrift der Internationalen Eisenbahn-Kongress-Vereinigung 1937, II, sid. 2655, spalt 1.

³ »H. Saller: Einfluss bewegter Last auf Eisenbahnoberbau und Brücken», sid. 42. Arbetet, som utgör en sammanställning och omarbetning av artiklar publicerade i Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens (Organ), är utgivet år 1921. Jfr även Organ 1929, sid. 445, spalt 2.

Nämnda fråga har även berörts av American Railway Engineering Association (AREA). I förhandlingarna vid årsmötet 1923 framhölls¹, att persontrafiken fordrade en högre banstandard än godstrafiken, vilket nödvändiggjorde en snabb istandsättning av spårläget. En högre banstandard bidrog automatiskt till att reducera nötning och slitning från den samtida godstrafiken. Olika försök hade gjorts — dock utan att tillförlitliga resultat erhållits — att beräkna skillnaden i nödvändigt underhållsarbete mellan godstrafik och persontrafik. Svårigheterna i att genomföra dessa beräkningar lågo dels i den bristfälliga kostnadsstatistiken, dels i bestämningen av livslängden för de olika delarna av spåret, dels slutligen i bestämningen av den relativa underhållsstandarderna i de olika försöken.

B. Tidigare antaganden om bantjänstkostnadernas varians

Det har i Sverige förekommit tre olika uppskattningar av bantjänstkostnadernas varians (rörlighet) vid ökad trafik. 1907 års järnvägstaxekommitté (jfr dess betänkande, del IV A) räknade med att 19,2 % av bantjänstkostnaderna voro varianta. 1938 års järnvägstaxekommitté (jfr SOU 1939: 3, sid. 29—30) behandlade däremot bantjänstkostnaderna såsom konstanta. Järnvägsstyrelsens överinspektör för bantjänsten har slutligen i en till 1942 års järnvägskostnadsutredning den 26 februari 1943 inlämnad promemoria räknat med att banunderhållskostnaderna till 24,8 % äro varianta.

De antaganden beträffande olika kostnadsposters varians, som gjordes av 1907 års taxekommitté — vid den trafikvolym och de variationer det då var fråga om — framgå av följande sammanställning.

Kostnadspost	Variant kostnad i procent av totala kostnaden	Variant kostnad proportionell mot
Banbevakning	0	—
Grindvakter	70	tågkm
<i>Underhåll av bana</i>		
Banvallen	0	—
Broar, vägar m. m.	0	—
Råler med tillbehör	100 ¹	bruttotonkm
Spårväxlar m. m.	100	bruttotonkm
Sliprar	0	—
Riktning	50	bruttotonkm
Ballast	33,8 ¹	bruttotonkm

¹ Procenten variant kostnad avser »ordinarie underhållskostnader»; jfr följande kommentarer.

Av de varianta kostnadsandelarna behandlades kostnaden för grindvakter som proportionell mot antalet tågkm medan övriga varianta kostnadsposter

¹ AREA Proceedings, vol. 24: »Method for the determination of proper allowances for maintenance of way expenses due to increased use and increased investment» (sid. 1086).

sattes proportionella mot antalet bruttotonkm. Sammanfattningsvis redogöres nedan för kommitténs behandling av de kostnadsposter, som antogos vara helt eller delvis varianta (rörliga).

Ersättningen till *grindvakterna*, 216 tkr, år 1910 utgick enligt i huvudsak följande grunder: ett fast grundpris av 7:50 kr. per månad för dag- eller nattbevakning, en ersättning per tåg av 50 öre för månadens dagtåg, 1 kr. för kvällstågen (kl. 7 em till 11 em) och 1:50 kr. för nattågen (kl. 11 em till kl. 5 fm). Den sönderföll alltså i

en kontant kostnad (719 vakter à 90 kr.)	65 tkr
och en variant kostnad	151 » .

Den av kommitténs utredningsmän antagna »variansprocenten» beträffande kostnaderna för grindvakter uppgick sålunda i detta fall till $\frac{151}{216} \times 100 = 70\%$.

[Genom inrättandet av automatiska ljus- och ljudsignaler (för vilka underhållskostnaderna givetvis äro att betrakta som konstanta) har kostnaden för personlig bevakning av vägövergångar minskat i betydelse. Då anläggande av automatiska ljus- och ljudsignaler givetvis har varit mest lönande å de starkast trafikerade linjerna, har detta lett till att personlig bevakning numera huvudsakligen förekommer å svagare trafikerade linjer. Då ersättningen till grindvakterna i huvudsak utgår i relation till antalet tåg, är ifrågavarande kostnad att betrakta som variant (i stort sett proportionell mot trafikintensiteten mätt i tågkm per bankm). Då det vid en tillräckligt höjd trafiknivå är rationellt att automatisera grindbevakningen, gäller emellertid nämnda variansregel endast till dess att trafikintensiteten uppnått en viss gräns. Över denna gräns kan kostnaden för bevakningen av vägövergångar betraktas som konstant.]

Räler med tillbehör. Av den totala kostnaden 670 tkr, medelkostnad för åren 1907—1910 (inklusive transportkostnad), ansågs 160 tkr vara variant (proportionell mot bruttotonkm). Denna varianta kostnad var emellertid antagligen något för låg, då vissa bandelar ännu icke blivit så gamla, att något rälsutbyte behöfve äga rum.

Enligt ett antagande av v. Borries, citerat och använt av Esch, skulle $\frac{1}{4}$ av spårunderhållskostnaden bero av väderleksförhållanden och återstoden vara att hänföra till tågens tyngd och hastighet.

Vidare framhöll kommitténs utredningsmän vikten av att skilja mellan underhållskostnader i egentlig mening och kostnader, som voro att betrakta som en nyinvestering. I SJ bokföring hade före år 1910 ingen skillnad gjorts mellan dessa olika slag av kostnader. I järnvägsstyrelsens förslag till kostnadsstat för år 1910 hade emellertid ordinarie underhållskostnad för räler skilts från tillfälliga större underhållsarbeten. De förra beräknades till 160 tkr, de senare till 915 tkr.

Räknas endast med »ordinarie underhållsarbeten», blir sålunda enligt kommitténs antagande »variansprocenten» = 100%.

Beträffande *spårväxlar m. m.* framhölls att kostnaderna per bankm i hög grad hade ökats, beroende dels på att större och dyrbarare växlar under senare tid nedlagts vid utbyte, dels på att växlarnas antal vid stigande trafik måste ökas. Ehuru kostnaden till någon del ansågs vara konstant, upptogs hela beloppet 161 tkr som variant kostnad. Härigenom ansåg man sig (jfr ovan beträffande räler) ha beräknat en tillräcklig andel av den sammanlagda kostnaden för räler och spårväxlar som variant.

Riktning. Då vägledande statistik saknades angående vilken inbördes betydelse de för rikttningsbehovet relevanta faktorerna — hastighet och tågtyngd — hade, ansågo utredningsmännen det vara berättigat att räkna halva kostnaden som variant.

Ballast. Den ordinarie grusningen betingades väsentligen av att gruset dels bortfördes från banvallen genom vind, vatten och tågens sugning, dels sammanpackades, så att sliprarna blottades. Hur stort det inflytande var, som härvid tågans antal och tyngd, d. v. s. trafikens storlek, utövade, var ej närmare känt, men sak-kunniga ansågo, att vind, vatten och hastighet tillsammans voro vida mäktigare fak-torer än trafikens storlek.

En tredjedel av kostnaden för ordinarie underhåll betraktades som variant; kostnaden för tillfälliga större arbeten räknades som konstant.

De förenämnda av överinspektören för bantjänsten gjorda variansantagan-dena överensstämma med 1907 års kommittés antaganden utom beträffande kostnaderna för grindvakter, vilka förutsattes vara helt varianta.

Vid *American Railway Engineering Associations* (AREA) 24:de årsmöte år 1923 i Chicago behandlades bl. a. frågan, hur banunderhållskostnaderna bero av ökad trafik och ökad investering¹. I en tabell angavs för olika objekt (även byggnader) hur stor del av underhållskostnaderna, som voro beroende av trafiken. Dessa variansantaganden bygga på en undersökning av bantjäu-stens kostnader åren 1914—1917 för alla järnvägar av klass 1 i USA, vilken ut-förts av Interstate Commerce Commission. Någon närmare redogörelse för hur denna utredning verkstälts lämnas emellertid icke i AREA:s nämnda proceedings.

Nedan lämnas ett utdrag ur AREA:s variansantaganden beträffande det egentliga banunderhållet. Inom parentes angivas närmast motsvarande an-taganden enligt 1907 års taxekommitté.

Nr	Kostnads-post	Variant kostnad i procent av totala kostnaden
1	Arbetsledning	20
2	Sliprar	30 (0)
3	Räler	100 (100)
4	Andra spårmaterial	100 (100)
5	Ballast	80 (33,s)
6	Underhåll av banvallen	0 (0)
7	Spårläggning och riktning	55 (Riktning 50)
8	Stängsel	0
9	Snö- och sandskydd	0
10	Växlar och signaler ¹	0 (Spårväxlar m. m. 100)
11	Vägmaskiner	0
12	Små verktyg och förråd	40
13	Röjning av snö, is etc.	0
14	Broar, bropelare och kulvertar ..	10 (Broar, vägar m. m. 0)
15	Tunnlar och underjordiska vägar	10

¹ Då procentalet för »Växlar och signaler» antagits vara = 0, är det troligt, att det i växlarna ingående spårmaterial icke medtagits under denna post i den amerikanska undersökningen.

Den genomsnittliga variansprocenten är för posterna 1—13 cirka 40 %, för posterna 1—15 cirka 37 %, medan för samtliga underhållskostnadsposter beträffande bana och byggnader erhålles cirka 33 %.

¹ AREA Proceedings, vol. 24, sid. 1084; exakt samma rörlighetsantaganden återfinnas i vol. 37, sid. 539 (förhandlingar vid 37:de årsmötet år 1936).

Enligt AREA är bruttotonkm (gross ton-mile) den trafikstorhet, som underhållskostnaderna böra sättas i relation till. Men då de olika slagen av rullande materiel — godstågslök, persontågslök, godsvagnar och personvagnar — ha olika inverkan på banunderhållet måste man enligt AREA införa följande ekvivalenstal¹:

<i>Bruttotonkm av</i>	<i>Ekvivalenstal</i>
godsvagn	1
personvagn	1
godstågslök	2
persontågslök	3

Det finns även en del äldre försök att formelmässigt framställa banunderhållskostnadernas beroende av olika faktorer.

R. Koch anger sålunda den årliga underhållskostnaden i mark per km för överbyggnaden till²

$$220 + A [0,000006 (P + 2 Q) (1 + v) + 0,039 Z],$$

där P , Q respektive Z (ton) betyda tågvikt, lokets vikt respektive lokets dragkraft, A antalet tåg per år och v hastigheten i km/h.

Enligt Schubert³ kan vid fast, oföränderlig banunderbyggnad, makadamballast av medelgod kvalitet, samt god, 8 till 12 år gammal överbyggnad, det antal dagsverken, som åtgår för banunderhåll per år och km, beräknas till

$$a + 30\sqrt{n},$$

där n är antalet tåg per dag. Talet a , som beror av beskaffenheten hos underbyggnad och ballast, beräknas under normala förhållanden uppgå till 50.

C. Olika metoder för analys av bantjänstens kostnadsförhållanden

För en analys av bantjänstens kostnadsförhållanden torde i huvudsak följande tre metoder stå till förfogande:

Metod 1: Direkta observationer av bokförda kostnader för bantjänsten under en följd av år på olika bandelar.

Metod 2: Observation av livslängden hos olika element i banbyggnaden samt uppmätning av dessas förslitning under viss tidsperiod.

Metod 3: Tekniskt experimentella samt teoretiska undersökningar av de mekaniska fenomen, som uppkomma i banan vid tågens gång.

Metod 1

Svårigheterna att på ett riktigt sätt analysera bantjänstens bokförda kostnader för olika år och för olika bandelar äro uppenbara. För det första medföra ändringar i prisnivån, att kostnaderna för olika år icke äro direkt jäm-

¹ AREA Proceedings, vol. 37, sid. 538—539.

² Organ 1883, Über die Kosten der Unterhaltung des Eisenbahn-Oberbaues in ihren Beziehungen zu den Verkehrsmassen, Fahrgeschwindigkeiten und Steigungen.

³ Schubert: »Die Unterhaltung des Gleises», Die Eisenbahntechnik der Gegenwart III:1, sid. 103. Wiesbaden 1901.

förbara. För det andra uppstå komplikationer vid analysen på grund av trafikens variation och ändrade sammansättning under olika år samt det förhållandet, att kostnaderna för banunderhållet uppträda som resultat av trafikens åverkan under en följd av år.

De genom prisnivåförändringar uppkommande svårigheterna vid analysen kunna emellertid elimineras antingen genom omräkning med användning av prisindex eller genom en redovisning av banunderhållskostnaderna i *real* storheter, d. v. s. i antal dagsverken och i förbrukade kvantiteter av olika slags material för olika slags underhållsarbeten. Däremot synes det vara svårare att taga tillräcklig hänsyn till kostnadssiffrornas beroende av variationer i trafikens storlek och struktur under olika år. Denna svårighet framträder särskilt, då man såsom i Sverige nästan genomgående framför person- och godstrafiken på samma spår.

Metod 2

Observation av livslängden hos en banbyggnads olika delar synes vara möjlig icke blott i fråga om sliprar och räler utan även beträffande vissa mindre element i byggnaden, såsom skarvjärn, underläggsplattor m. m.

Sliprarnas livslängd har undersökts i olika länder vid ett flertal tillfällen, och här i landet föres sedan början av 1900-talet en utförlig statistik över sliprarnas ålder, då de kasseras. Observation av *rälernas livslängd* försvåras speciellt av att rälerna, innan de bliva fullständigt utslitna, utbytas och efter justering (kapning av ändar och hopsvetsning till större längder) inläggas å linjer, som ha svagare trafik än de linjer, varå rälerna ursprungligen inlagts. En dylik överflyttning av räler kan ske flera gånger. Hur skall livslängden i dylika fall definieras? Man skulle kunna tala om livslängden i olika »inkarnationer». Av relevans för den ekonomiska analysen är då att i varje inkarnation observera dels livslängden och dels den relativa värdeminskningen. För bestämningen av värdeminskningen — som bör ske under antagande av konstant prisnivå under hela brukstiden — torde man kunna utgå från de av SJ:s förråd satta förbruknings- och inreverseringspriserna på olika slag av räler, vilka priser kunna antagas motsvara marknadspriserna.

Då det gäller att analysera livslängdens beroende av olika faktorer, möta givetvis samma svårigheter, som ovan berörts för metod 1.

Det är klart, att ett kapitalföremåls livslängd icke är ett begrepp, som kan definieras på ett lika objektivt sätt, som en levande varelses. Då ett kapitalföremål förnyas, behöver detta ej alltid betyda, att föremålet i fråga är fullständigt oanvändbart för sitt ursprungliga ändamål, utan utbytet sker, därför att förnyelsen betraktas såsom ekonomiskt rationell vid ifrågavarande tidpunkt. Man torde dock sällan företaga några mera detaljerade beräkningar för att avgöra, om tidpunkten för utbytet är rationellt vald, utan denna fastställles vanligen efter någon enkel tumregel eller kanske oftast mera »på känn».

Vid kostnadsberäkningar för taxeändamål torde man kunna utgå från de

drifttekniska åtgärder, som faktiskt vidtagas, även om man vid närmare undersökning skulle kunna finna, att mera rationella sådana kunde ifrågakomma. Detta hindrar givetvis ej, att kostnadsanalyser, även om de närmast utföras för taxeändamål, likväl kunna leda till rationaliseringsuppslag i den praktiska driften. Rationaliseringsarbetet och kontrollen av driften torde emellertid som regel kräva sina egna kostnadsberäkningar, vilka äro direkt inriktade på dessa syften.

Då en teknisk konstruktion består av olika byggnadselement, inträffar det i regel, att vissa element förslitas fortare än andra. Det fortlöpande underhållet av konstruktionen innebär därför att man utbyter vissa (i allmänhet mindre) element, som relativt snabbt förslitas. Gränsen mellan löpande underhåll å ena sidan och förnyelse å andra sidan måste anses som konventionell och drages ofta med hänsyn till vad som ur bokföringsteknisk synpunkt kan anses vara praktiskt. I fråga om dessa kostnadskategorier är det exempelvis vid statens järnvägar endast *rälsutbyten i längre följd*, som bokföringsmässigt betraktas som *investering*, under det att alla övriga kostnader redovisas som underhåll. (Härvid bortses givetvis från kostnader för sådana åtgärder, som innebära en standardhöjning, vilka redovisas som investering.)

För vissa objektslag kunna praktiska svårigheter uppstå, när man för varje »individ» skall registrera åldern vid utrangeringen och på grundval härav beräkna medellivslängden. Uppmätning av förslitningen under en viss tidsperiod torde vara möjlig endast i fråga om kontaktledning och räler. Dylika mätningar ha också utförts.

Metod 3

Som tidigare nämnts, fordra de olika trafikslagen olika standard i banunderhållet, och vidare kunna de olika slagen och typerna av rullande materiel på grund av olikheter i konstruktionen ha olika inverkan å banan. Därför är en tämligen ingående kännedom om de mekaniska (statiska och dynamiska) fenomen, som uppkomma vid den rullande materielens framförande över banan, nödvändig för en närmare analys av hur kostnaderna för underhåll och förnyelse av banan variera med trafikens storlek och struktur. Kunskaperna om dessa förhållanden äro emellertid tämligen ofullständiga, ehuru problemen upptagits till behandling av många forskare.

Nödvändigheten av att lägga dynamiska i stället för statiska synpunkter på nämnda frågekomplex framhäves bl. a. av Saller, som anför¹:

»Auf allen möglichen Gebieten, im Brückenbau, Maschinenbau usw., ist man gegenwärtig bemüht, die bisher allzu einseitige Betonung der *Statik* zu verlassen und überall da, wo es sich um Beanspruchungen unter bewegten Lasten handelt, den überaus wichtigen Gesichtspunkten der *Dynamik* Eingang zu verschaffen. Mit dieser Einführung der Dynamik werden Aufgaben aufgegriffen, die ungemaine Erschwernisse aufweisen und deren Bearbeitung fast durchweg zu schwierigen und schwierigsten Formeln und Rechnungen führt. Auf rein wissenschaftlichem Wege vorwärts zu kommen, ist hier so gut wie aussichtslos. Man ist zunächst vor

¹ VDI-Zeitschrift 1928, sid. 1323, spalt 1.

allem auf Beobachtungen angewiesen. Die Bedeutung der Aufgabe ist wirtschaftlich über jeden Zweifel erhoben.

Beim Eisenbahnoberbau, wo man es ausgesprochen mit bewegten Lasten zu tun hat, spielen die dynamischen Beanspruchungen eine so hervorstechende Rolle, dass sich durch deren Berücksichtigung ausserordentliche geldliche Ersparnisse erzielen lassen würden. Denn mehr als eine Million Kilometer betragen heute die Schienenwege der Erde.»

Som Saller här framhållit, skulle ett närmare utforskande av de dynamiska företeelserna vid den rullande materielens framförande på banan samt en tillämpning av de därigenom vunna kunskaperna vid den praktiska utformningen av banan och den rullande materielen kunna väntas leda till betydande besparingar i anläggningsutgifter och årliga drift- och underhållskostnader för järnvägarna.

D. Kostnaderna inom olika arbetsområden

Bantjänstens kostnader redovisas för närvarande på följande arbetsområden (tjänstkonton).

1. Sektionsledning (konto 31).
2. Linjetjänst utom anläggningar för elektrisk tågdrift (konto 32).
3. Anläggningar för elektrisk tågdrift (konto 33).
4. Underhåll av bana och byggnader (konto 35).

I det följande skall i korthet redogöras för de faktorer, som inom olika arbetsområden av bantjänsten kunna vara bestämmande för kostnaderna. Som grundval för kostnadsberäkningarna fordras undersökningar beträffande sambandet mellan drift- och trafikprestationer (kostnadsbestämmande faktorer) och kostnader för de olika delområdena inom bantjänsten. Vissa dylika sambandsundersökningar ha, som framgår av bilaga 2, redan utförts. Med hänsyn till den fortgående rationaliseringen av arbetsprocesserna inom olika tjänsteområden är det nödvändigt att då och då revidera sådana kostnadssamband, som tidigare framräknats, för att alltid ha till förfogande ett för kostnadsberäkningarna relevant primärmaterial. För att möjliggöra dessa olika sambandsundersökningar erfordras vissa kompletteringar av kostnadsbokföringen och kostnadsstatistiken.

1. Sektionsledning

Å tjänstkontot för sektionsledning (konto 31) bokföras för närvarande kostnader för sektionsledning för såväl bansektionerna, den egentliga bantjänsten (konto 3211—3290, 3511—3525, 3541—3548 och 3551—3577), som elektrosektionerna, den elektriska tågdriften (konto 3311—3350 och 3531—3537). Detta sammanhänger med den nuvarande organisationsformen, enligt vilken föreståndarna för ban- respektive elektrosektionerna utnyttja gemensam expeditionspersonal. För kostnadsberäkningarna vore det önskvärt att få en uppdelning av dessa sektionsledningskostnader på egentlig bantjänst och elektrisk tågdrift. Det torde emellertid knappast vara behövt att lägga upp ett

särskilt tjänstkonto för elektrosektionernas sektionsledningskostnader, utan dessa kunna i stället fastställas genom särskild undersökning.

Antalet bansektioner och elektrosektioner bestämmas i huvudsak av trafikens storlek och sammansättning på längre sikt samt av järnvägsgeografiska och organisatoriska förhållanden. Vid en analys av sambandet mellan trafik och sektionsledningskostnader kunna personalkostnader och sakkostnader behandlas i ett sammanhang, då de sistnämnda, som framgår av den inledningsvis återgivna tablån, äro mycket obetydliga.

Statistiska sambandsundersökningar ha visat, att sektionsledningskostnaderna öka avsevärt långsammare än trafiken vid trafikökningar. Som ett sammanfattande mått på trafiken vid dylika sambandsundersökningar synes lämpligt att använda den på vederbörande ban- och elektrosektion anställda eller använda personalen i linjetjänst och för underhållsarbeten.

2. Linjetjänst utom anläggningar för elektrisk tågdrift

Å tjänstkontot för linjetjänst (3211—3290) bokföras enligt nuvarande konto-plan — förutom vissa sakkostnader — avlöning dels till föreståndare för banmästaravdelningar och deras närmaste medhjälpare, dels till annan, dessa föreståndare underställd personal — banbiträden, banvakter och vägvakter m. fl. — i den mån denna personal är sysselsatt inom själva driften, bevakningen m. m. Konto 32 debiteras i enlighet härmed kostnaderna såväl för banans inspektion och bevakning som för arbetsledning vid mindre underhållsarbeten, för vilka särskild arbetsledare ej behöver helt avdelas. Kostnaderna för arbetsledare, helt avdelad för större underhållsarbeten, bokföras däremot på vederbörande underhållskonto.

Med hänsyn till kostnadsberäkningarna kan det i flera fall vara av värde att ha tillgång till uppgifter om hur linjetjänstens kostnader fördela sig på banans bevakning och arbetsledning. En dylik uppdelning torde kunna erhållas genom specialundersökningar för kortare tidsperioder på ett antal representativa bandelar och bansektioner.

a. Kostnader för banans bevakning

Kostnaderna för banans bevakning kunna uppdelas i

- a) kostnader för egentlig banbevakning (sträckbesiktning) och
- b) kostnader för grind- och bombevakning (vägbvakning).

Den personal — banbiträden — som ombesörjer bevakningen av banan, utför även en del underhållsarbeten, såsom riktning och slipersbyten. Kostnaderna för dessa arbeten redovisas emellertid på vederbörande underhållskonton (3511—3525), vilka komma att närmare behandlas i det följande i samband med kostnaderna för underhåll av bana och byggnader. I detta sammanhang upptages sålunda till behandling endast den del av banbiträdenas avlöning, som faller på bevakningen av banan, *sträckbesiktning*.

Dessa bevakningskostnader äro numera till övervägande delen oberoende

av trafikens storlek, sedan tidigare förekommande kvälls- och nattinspektioner av banan indragits och den s. k. postningen för tågen bortfallit.

Ur banbevakningssynpunkt äro statens järnvägars bandelar indelade i tre grupper med hänsyn till trafikintensiteten på vederbörande sträckor, nämligen grupp A med stark trafik, grupp B med mindre stark trafik och grupp C med svag trafik. Till A- och B-linjerna kunna närmast hänföras normalspåriga huvudlinjer och till C-linjerna de trafiksvagare normalspårslinjerna samt smalspårslinjerna.

Bevakningssträckornas längd är inom de olika linjegrupperna avpassad efter trafikintensiteten på vederbörande bandel. Sträckornas medellängd av huvudspår uppgick vid 1946 års slut till

A-linjer: enkelspåriga bandelar	3,8 km
dubbspåriga »	3,1 »
B-linjer: (enkelspåriga »)	5,0 »
C-linjer: normalspår	7,1 »
smalspår	8,4 »

Härav framgår att bevakningssträckorna äro kortare, ju intensivare trafiken är. En höjd trafiknivå på en B- eller C-linje skulle kunna föranleda, att linjen uppflyttas till närmast högre bevakningsklass med dess kortare bevakningssträckor och som följd därav större antal sträckvakter. Bevakningskostnaderna behöva emellertid av denna anledning icke öka, eftersom för sträckbesiktningen räknas med samma tidsåtgång — 15 minuter per km och dag — oavsett om linjen är A-, B- eller C-linje och antalet besiktningar av sträckvakt är detsamma på de tre linjegrupperna, nämligen i regel en per dag. Kostnaderna för dessa rutinemässiga, dagliga besiktningar äro därför under normala förhållanden oberoende av trafikens storlek, d. v. s. konstanta.

Helt annorlunda förhåller det sig emellertid med den s. k. brandbevakningen, d. v. s. den besiktning, som man under varma och torra tidsperioder utför på ånglinjer för att förhindra uppkomst av eld från lok. För att en sådan åtgärd skall vara effektiv, fordras uppenbarligen att besiktning företages praktiskt taget efter varje tåg, och kostnaderna härför bliva därigenom varianta och i det närmaste proportionella mot tågantalet.

Ersättningen för grind- och bombevakning, *vägbevakning*, utgår vid personlig bevakning av vägkorsningarna vanligen i direkt proportion till antalet tåg. Då så är fallet, bliva dessa kostnader givetvis varianta.

b. Sakkostnader för linjetjänst

Följande sakkostnader för linjetjänsten böra lämpligen behandlas i samband med kostnader för byggnader för bantjänst:

Renhållning av lokaler och områden (konto 3257).

Övriga kostnader för lokaler och anordningar (konto 3259).

Att statistiskt beräkna sambandet mellan nyssnämnda kostnader och några driftstorheter torde knappast vara möjligt. Beräkningen av dessa kostnaders

storlek i ett nytt trafikläge får i stället utföras på grundval av driftplaneringen.

Konto 3232 »Bränsle för motorer» innefattar kostnader för motorbränsle till motordressiner, vilka huvudsakligen användas av föreståndare för banmästaravdelning. Dessa kostnader kunna därför uppdelas på bevakning och olika underhållskonton i samma relation som dessa föreståndares löner.

Kostnadernas storlek å konto 3239 »Driftsinventarier, nyanskaffning» och konto 3240 »Driftsinventarier, utbyte» i ett nytt trafikläge bör beräknas på grundval av driftplaneringen.

Konto 3241 »Övriga materialier» innefattar skrivmateriel, trassel, tvål m. fl. materialier, som förbrukas inom linjetjänsten. Denna kostnadspost torde i huvudsak bestämmas av antal personal i linjetjänst, och då den är relativt liten, synes det tillräckligt att fördela den på bevakning och underhåll i relation till linjetjänstens personalkostnader för dessa arbetsområden. Kostnaderna för »Övriga materialier» ingå därefter i och analyseras tillsammans med bevaknings- och underhållskostnaderna.

Konto 3290 »Inom verket debiterade transportkostnader» behandlas i ett sammanhang för alla tjänstegrenar vid statens järnvägar, och dessa kostnaders storlek i ett nytt trafikläge bör beräknas på grundval av driftplaneringen.

3. Anläggningar för elektrisk tågdrift

Å tjänstkontot för anläggningar för elektrisk tågdrift bokföras dels avlöningsförmåner till föreståndare för transformator- och omformarstationer, ledningsmästare och förstereparatörer, samt dem underordnad personal, reparatörer, ledningsvakter och arbetare, som äro sysselsatta med den löpande tillsynen av dylika stationer och ledningar (konto 3311—3327), samt dels vissa sakkostnader (konto 3332—3350), vilka äro så små, att de lämpligen kunna sammanslås och behandlas tillsammans med personalkostnaderna.

Tjänstkonto 33 innefattar sålunda kostnaderna för skötsel och bevakning av omformarstationerna, d. v. s. en del av kostnaderna för den elektriska energins omformning från levererad trefasenergi till enfasenergi. Omformarstationernas skötsel- och bevaknings- samt underhålls- och kapitaltjänstkostnader bilda tillsammans den elektriska energins omformningskostnad, vilken närmare behandlas i avd. III i samband med övriga energikostnader.

4. Underhåll av bana och byggnader

Å tjänstkonto 35 för underhåll av bana och byggnader bokföras kostnader för löpande underhåll av banans under- och överbyggnad, av anläggningar för elektrisk tågdrift, av husbyggnader och av diverse stationsanordningar m. m. Dessa underhållskostnader utgöra emellertid icke hela kostnaden för användningen av bana och byggnader i driften. Härtill komma nämligen *dels* en i drifräkningen upptagen årskostnad för *värdeminskning* av vissa anlägg-

ningar, beräknad som en konstant procent av vederbörande föremåls anläggnings- eller anskaffningskostnad, dels en kalkylmässig, i drifträknningen icke medtagen *räntekostnad* på anläggningarnas bokförda värden, d. v. s. anläggningskostnad minus verkställda avsättningar till värdeminskningsskonto. Avsättning till värdeminskningsskonto förekommer dock icke för själva banvallen, stationsplaner, lastkajer m. m., utan beträffande dessa räknas med att de genom det löpande underhållet uppehållas vid sitt fulla värde. Beträffande i banöverbyggnaden ingående sliprar och ballast förekommer icke heller avsättning till värdeminskningsskonto, utan kostnaderna för utbyte av icke längre användbara sliprar och förbrukad ballast bokföras som en underhållskostnad. Beträffande behandlingen av kapitaltjänstkostnaderna (värdeminskning och ränta) i kostnadsberäkningarna hänvisas till avd. VI.

Det förslag till kostnadsstater för bantjänsten, som nu årligen upprättas av bansektionerna, anger de enligt verkställda beräkningar behövliga anslagsbeloppen under budgetåret i summor per tjänsteställe (distrikt, sektion) och konto. I de konton, som avse underhållet av bana och byggnader (huvudsakligen tjänstkonto 35), specificeras därjämte i summorna ingående delbelopp för extraordinära arbeten. Däremot uppdelas icke underhållskontona på personal- och sak(material-)kostnader, vilket skulle vara av värde för kostnadsberäkningarna samt möjliggöra en effektivare granskning och kontroll av budgetbeloppen vid inträdda förändringar i löne- och materialprisnivån. En uppdelning av banunderhållskostnaderna på personal- och sakkostnader är sålunda önskvärd i de årliga förslagen till kostnadsstat för nästföljande budgetår. Motsvarande uppdelning av de under närmast föregående budgetperiod bokförda kostnaderna, vilka som jämförelsesiffror skola angivas i stafförslagen, kan lätt erhållas ur redan nu tillgängligt primärmaterial genom en enkel hopsummering av respektive belopp i de månatliga kostnadsrapporterna (rapport 2).

a. Banans under- och överbyggnad

Banvallen, broar m. m.

Kostnaderna för underhållet av underbyggnaden, d. v. s. *banvallen* (konto 3511), *broar, vägportar och trummor* (konto 3512) och *vägar, vägbroar och gångbroar* (konto 3513), äro nästan helt oberoende av trafikintensiteten på banan och bestämmas i huvudsak av byggnadssättet, klimatiska och geotekniska förhållanden och utgöra därför i kostnadsberäkningarna konstanta kostnader. Kapitaltjänstkostnader för underbyggnaden kunna emellertid ingå i merkostnaderna för en viss trafikökning, om den ökade trafiken föranleder en ökad investering i underbyggnad, t. ex. vid dubbelspårsbyggnad eller förstärkning och utbyte av broar. Denna ökade investering i ett nytt trafikläge förutsättes fastställd genom den i driftplaneringen ingående kapacitetsanalysen, som företages av det centrala och de regionala planeringsorganen i samarbete. Beräkningen av medelsbehovet för erforderliga investeringar samt med vilka årliga kostnader dessa investeringar böra ingå i kostnadsberäk-

ningarna för det nya trafikläget åvilar, som tidigare framhållits, det centrala planeringsorganet.

Räler, spårväxlar

Underhållskostnaderna för *räler med tillbehör* (konto 3521) och *spårväxlar och korsningar med tillbehör* (konto 3522) avse material- och arbetskostnader för utbyten av enstaka räler, underläggsplattor etc. eller av räler i en följd om högst cirka 200 m spår samt omspikning av spår och åtdragning av rälskarvbult. Rälsbyten i längre följd samt standardhöjningar i form av inläggande av tyngre räler, underläggsplattor och/eller rälsvandringshinder betraktas däremot som investering, och kostnaderna härför bokföras å anläggningskonto och komma till synes i drifräkningen endast i form av en årskostnad för avsättning till värdeminskningskonto samt eventuellt en viss ökning i de enligt ovan definierade underhållskostnaderna för rälerna etc.

Vid kostnadsberäkningarna för en viss trafikökning synes det lämpligt att indela räls- och spårväxelskostnaderna i sådana, som uppkomma genom utbyggnad av spåranläggningarna (ökad investering), och sådana, som uppstå genom utbyte av befintligt räls- och spårväxelmateriel. De förstnämnda bestämmas genom kapacitetsanalysen och behandlas i fråga om underbyggnaden på ovan angivet sätt. Den andra kategorin utgöres av kostnader för rälsbyten, vilka måste ske till följd av förslitning av rälerna (och rälsbrott), eller till följd av att den ökade trafiken kräver högre rälsstandard, tyngre räler och spårväxlar eller inläggande av underläggsplattor och rälsvandringshinder. Investeringskostnaderna för högre rälsstandard bestämmas och behandlas på samma sätt som investeringskostnaderna för utbyggnad av spåranläggningarna.

Räler utbytas sålunda dels på grund av rälsförslitning och skador i rälskarvarna, dels för banans förstärkning, varvid i allmänhet de upptagna lättare rälerna äro fullt brukbara. De två motiven för rälsutbyte — förslitning och förstärkning — bruka ofta samtidigt föreligga. De förslitna rälerna kasseras, de fortfarande brukbara överflyttas till en bandel med svagare trafik eller ligga i reserv för sådan överflyttning.

Såväl 1907 års taxekommitté som AREA antogo, som tidigare nämnts, att kostnaderna för rälsförslitningen äro helt varianta och proportionella mot antalet bruttonkm på vederbörande bandel. Enligt AREA skulle bruttonkm av lok medföra en större rälsförslitning än bruttonkm av vagnar, och man räknade därför också med ett högre ekvivalenstal för de förra.

Rälernas förslitning beror bl. a. på följande faktorer: rälsmaterielens kvalitet, framställningssättet, spårets kröknings- och lutningsförhållanden, spårunderhållet, trafikens struktur (tågvikt, tåghastighet, antal bromsningar för uppehåll m. m.), den rullande materielens beskaffenhet (hjulringarnas mer eller mindre regelbundna form, sättet för bromsning m. m.), klimatiska förhållanden m. m. En mera ingående undersökning av hur olika faktorer in-

verka på rälsförslitningen blir därför ganska omständlig och torde kräva relativt lång tid.

Nedslitningen av rälerna får vanligen ej överstiga 3—4 mm på livligt trafikerade sträckor. Då den blivit så stor, utbytes rälerna och användes på linjer med svag trafik och på bangårdar. På de starkast trafikerade linjerna sker förslitningen på vissa begränsade sträckor ofta så hastigt, att det ej anses lönande att utbyta rälerna, förrän denna helt nedslitits. De utbytta rälerna från dylika sträckor ha sålunda endast skrotvärde.

Sliprar

Underhållskostnaderna för *sliprar* (konto 3523) innefatta arbets- och materialkostnader för slipersutbyte. Denna nyinläggning av sliprar kan liksom rälsutbytet vara föranlett dels av spårutvidgning och standardhöjning (i form av ökat antal sliprar per spårmeter — s. k. slipersförtätning), dels av att sliprarna äro »förslitna», vilket betyder, att de icke längre äro brukbara utan endast ha »skrotvärde». Det förstnämnda slaget av slipersinläggning innebär — liksom i fråga om rälerna — ökad investering, som vid kostnadsberäkningarna i form av en årskostnad skall fördelas på underhållskontot för sliprar.

Som tidigare nämnts, räknade 1907 års taxekommitté med att sliperskostnaderna voro konstanta, men framhöll dock, att sakkunniga göra gällande, att trafikens storlek utövade ett visst inflytande på sliprarnas varaktighet, och att slipersutbytet därför i någon mindre mån gav upphov till varianta kostnader.

Enligt AREA skulle 30 % av totala sliperskostnaden vara att anse som variant kostnad. Det framhölls emellertid, att olika »variansprocenter», anpassade efter bandelarnas och den därpå framgående trafikens karaktär, borde användas för denna kostnadspost. Vid liten trafik är nämligen sliprarnas livslängd helt betingad av förruttnelsen, medan vid stark trafik och på särskilt utsatta delar av banan, såsom kurvor, stigningar etc., även trafikens åverkan är av relevans för sliprarnas livslängd. Mekanisk inverkan av passerande fordonshjul bidrager till att påskynda sliprarnas förstörelse; vid trafiksvaga bandelar anses detta inflytande icke i någon mera betydande grad förkorta sliprarnas livslängd, medan vid intensivare trafik den mekaniska nötningen är den bestämmande faktorn för sliprarnas livslängd¹.

Även svenska och finska erfarenheter visa, att sliprarna icke enbart förstöras genom förruttnelse utan även genom mekanisk åverkan från den framförda trafiken. Suhonen² framhåller, att om sliprar användas utan underläggsplattor eller om underläggsplattorna äro små eller om spårjusteringar och kilningar ofta måste företagas, uppkommer en mekanisk åverkan, som gör, att man blir tvungen att utbyta sliprarna tidigare än som på grund av förruttnelse vore nödvändigt. År 1930 och 1931 utbyttes sålunda vid finska statsjärnvägarna

¹ AREA Proceedings vol. 24, sid. 1087.

² Nordisk Järnbanetidsskrift 1936, sid. 403.

till följd av mekanisk åverkan 28,9 respektive 34,1 % av hela antalet dessa år utbytta sliprar.

Riktning

Riktningsskostnaderna, konto 3524, innefatta alla kostnader för spårets inriktning i höjd- och sidläge, såsom justering, baxning, svacklyft, kilningsarbeten — allt i den mån arbetena utföras utan omedelbart samband med påförande av ny ballast. Vidare räknas hit arbetskostnad för klotsning, utom då klotsningen utföres i samband med räls- och slipersutbyte.

Riktningsskostnaden för spåret bestämmes huvudsakligen av de framförda tågens vikt och hastighet. Vid låga hastigheter och lätta tåg kan spåret, utan att trafiken störes, ligga jämförelsevis ojämnt, men med större vikt och hastighet hos tågen måste spåret med hänsyn till trafiksäkerheten hållas i bättre skick genom noggrannare riktning. Det är framför allt persontrafiken, som kräver högre standard hos banan, bl. a. ifråga om riktning. Men en högre banstandard bidrager samtidigt till att reducera godstrafikens åverkan på banan samt medför även minskad påfrestning på den i godstrafiken använda rullande materielen. Kostnadernas beroende av olika faktorer i driften blir därför i detta liksom i andra fall, då det gäller bantjänstens kostnadsförhållanden, synnerligen invecklat.

Ballast

Till ballastkostnaderna, konto 3525, hänföres alla kostnader för ny ballast, grus eller makadam. På detta konto upptagas sålunda kostnader för ballastmaterialets anskaffning, lastning, transport, lossning och inlyftning i spår, samt för spårjustering i omedelbart samband härmed, bortskaffande av gammalt ballastmaterial och åtgärder för att hålla ballasten i fullgott skick.

Ballastunderhållet betingas bl. a. av att ballasten förorenas av jord, olja o. d. och att ballasten i viss utsträckning bortföres av vind, vatten och tågens sugning. Framför allt röner emellertid ballasten inverkan av den framgående trafiken, i det att den under de mekaniska påverkningarna på spåret söndermåles och sammanpackas så, att sliprarna blottas, vilket nödvändiggör, att ny ballast påföres. Detta utföres dels i samband med rälsutbyten och andra större banarbeten, dels periodiskt, varvid periodernas längd bestämmes av behovet.

Medan 1907 års taxekommitté räknade med att ballastkostnaderna till 33 % voro varianta kostnader, proportionella mot bruttotonkm, anser AREA för de amerikanska järnvägarnas del, att 80 % av kostnaderna äro varianta och proportionella mot bruttotonkm.

b. Anläggningar för elektrisk tågdrift

Kostnader för löpande underhåll av den elektriska driftens omformstationer och deras utrustning samt av överföringsledningar, kontaktledningar och revisionsvagnar bokföras å konto 3531—3537. För samtliga hit hörande

anläggningar upptages därjämte på drifräkningen en årskostnad för värde minskning, beräknad som en konstant procent av vederbörande föremåls anläggnings- eller anskaffningskostnad.

Underhålls- och kapitaltjänstkostnaderna för omformarstationerna och deras elektriska utrustning samt överföringsledning torde i kostnadsberäkningarna böra ingå som en del av energikostnaden. Dessa kostnadsposter komma därför att behandlas tillsammans med övriga i energikostnaden ingående delkostnader i avd. III.

Underhållskostnaderna för *kontaktledningsstolpar* (konto 3535) gälla i huvudsak målning samt riktning av stolpar, som genom tjälksjutning eller av annan orsak rubbats ur sitt läge. Dessa kostnader bestämmas sålunda i huvudsak av klimatiska förhållanden och äro oberoende av trafikintensiteten. I kostnadsberäkningarna kunna de därför behandlas som konstanta kostnader. Däremot äro givetvis kapitaltjänstkostnader för nya stolpar vid utvidgad elektrifiering som följd av en trafikökning varianta och ingå i denna trafiköknings merkostnader.

Underhållskostnaderna för *övriga delar av kontaktledningen* (konto 3536) innefatta kostnader för fortlöpande revision av densamma, såsom justering av trådläget, utbyte av felaktiga samt tvättning av nedsotade och saltbelagda isolatorer, tillsyn av fränskiljare och sugtransformatorer, kontroll och reparation av jordförbindningar m. m. Ehuru vissa av dessa kostnadsposter bestämmas av väder och vind, är dock huvudparten av kostnaderna på detta konto direkt föranledd av tågrörelsen; detta gäller framför allt kostnaderna för justering av trådläget. Man torde därför i kostnadsberäkningarna kunna betrakta underhållskostnaderna för kontaktledningen som varianta med trafiken.

Kostnaderna för utbyte av försliten kontaktråd betraktas bokföringsmässigt som investering och påföras drifräkningen som årskostnad i form av avsättning till värdeminskningsskonto. Samma faktorer, som i stort sett bestämma de ovan angivna underhållskostnaderna för kontaktledningen, torde också vara avgörande för slitaget av kontaktråden. Främst inverka sålunda antalet över vederbörande bansträcka framförda elektrolok och deras hastighet, materialets hårdhet i kontaktråden och i strömvtagarens slitskena på loken samt sammansättningen av slitfilmen på kontaktråden. Av järnvägsstyrelsen verkställda försök¹ ha visat, att kontaktrådslitningen vid variationer i tågtätheten och under i övrigt oförändrade förhållanden kan antagas vara i det närmaste direkt proportionell mot produkten av antalet elektrolok, som passera vederbörande trådavsnitt, och kvadraten på dessa loks hastighet. Sambandsfunktionen för slitningen skulle sålunda vara av typen $S = c \cdot \sum n_i v_i^2$ där S är totala nedslitningen i mm, c en konstant och n_i antalet lok med en viss hastighet v_i . Liksom ifråga om rälsslitningen kan man här införa ekvivalenstal för att göra kontaktrådsslitningen likvärdig för tåg (lok) med olika hastighet. Anser man t. ex. tillräckligt att i kostnadsberäkningar skilja på

¹ Å. Karsberg: Strömvagningsproblem vid elektrifierade järnvägar. Statsbaneingenjören 1942.

lokalgodståg, fjärrgodståg, persontåg och snälltåg med en hastighet av förslagsvis 40, 60, 80 och 100 km/tim, erhåller man följande ekvivalenstal för kontakttrådslitningen av:

lokalgodståg	1
fjärrgodståg	2,25
persontåg	4
snälltåg	6,25.

Kostnaderna för det löpande underhållet av kontaktledningens olika delar (utom stolpar) och för kontakttrådslitningen kunna sålunda i kostnadsberäkningarna betraktas som varianta kostnader för tågtrafiken och antagas direkt proportionella mot antalet tågkm, varvid de olika tågslagen ingå med olika vikter, framräknade på ovan angivet sätt.

c. Husbyggnader

Under denna rubrik bokföras underhållskostnader för statens järnvägars husbyggnader utom omformarstationer och andra byggnader för elektrodriften, ställverkshus och vissa hjälpanläggningar. I *trafiktjänstens byggnader* (konto 3542) inräknas även plattformstak och tak över tunnelnedgångar m. m. *Lokstallar med vändskivor* (konto 3543) innefatta också till stallar och vändskivor hörande spår samt byggnader för rälsbussar och lokomotorer. Till kontot för *vatten- och kolstationer* (konto 3544) hänföras alla härtill hörande anläggningar, såsom vattencisterner och kolbryggor med uppfartsspår. *Byggnader för vagntjänst* (konto 3545) innefatta också inomhus befintliga spår. Till *verkstadsbyggnader* (konto 3546) räknas även axelledningar, skjutbord, taktraverser och spår inom verkstaden. Som *övriga byggnader* (konto 3547) räknas bl. a. överliggningshus, filialförråd, fristående skyddsrum, dressinbodas samt bansektionernas förråds- och verkstadsbodas, smedjor, vedbodas, snickarbodas etc.

På kontot för *planteringar* (3548) föras kostnader för planteringar vid stationshus m. m. och för växthus. Kostnader för planteringar, vilka avse att skydda mot skogseld och snö, föras å kontot för underhåll av banvallen (3511) respektive för snöröjning (3577). Häckar, som ersätta stängsel, hänföras till kontot för stängsel (3575).

Ovannämnda underhållskostnader för husbyggnader utgöra emellertid endast en del av årskostnaderna för dessa byggnaders användning. Härtill komma nämligen kapitaltjänstkostnader, som i form av avsättning till värde-minskningskonto årligen belasta drifträknningen.

Löpande underhållskostnader och kapitaltjänstkostnader för redan befintliga husbyggnader torde i kostnadsberäkningarna kunna anses som konstanta. Däremot måste givetvis kapitaltjänstkostnader för av en trafikökning föranledda utvidgningar eller förändringar av husbyggnaderna och därigenom eventuellt ökade löpande underhållskostnader betraktas som varianta kostnader för vederbörande trafikökning och skola följaktligen ingå i dennas merkostnad.

Dessa kostnaders storlek i ett nytt trafikläge förutsättes kunna bestämmas med ledning av driftplaneringen och den däri ingående kapacitetsanalysen. I samband härmed uppskattas också storleken av vissa andra kostnader, som ha nära samband med kostnaderna för husbyggnaderna, nämligen kostnader för bränsle (artkonto 31), elektrisk energi (artkonto 35), vatten (artkonto 38), renhållning av lokaler och områden (artkonto 57) samt övriga kostnader för lokaler och anordningar (artkonto 59).

d. Diverse stationsanordningar m. m.

Under denna rubrik bokföras bl. a. löpande underhållskostnader för *maskinella anordningar* (konto 3555), vartill räknas utomhus befintliga anordningar som kranar, vagnvågar, vagnvändskivor etc., samt för *telegraf- och telefonanläggningar* (konto 3571) och *signal- och säkerhetsanläggningar* (konto 3573), som även innefatta ställverkshus och vaktkurar, stations- och linjeblockanläggningar, säkerhetsanordningar vid vägövergångar m. m. De löpande underhållskostnaderna för nämnda tre grupper av anordningar och anläggningar utgöra emellertid endast en del av årskostnaden för dessa anordningars m. m. användning i driften. Härtill komma nämligen också kapitaltjänstkostnader i form av en i drifträknningen årligen upptagen avsättning till värde-minskningskonto.

För övriga under rubriken »Diverse stationsanordningar» förekommande anordningar bokföres däremot icke någon årlig avsättning till värde-minskningskonto. Beträffande dessa räknas sålunda med att de, i den mån de upptagits på anläggningskonto, bibehållas vid sitt fulla värde genom löpande underhåll. Hit höra bl. a. *stationsplaner, lastkajer m. m.* (konto 3551) och *stängsel* (konto 3575).

Snöröjning (konto 3577) innefattar kostnader för avlägsnande av snö och is från banan samt uppsättande och underhåll av snöskyddsanordningar.

Liksom för husbyggnader torde löpande underhållskostnader och i förekommande fall kapitaltjänstkostnader för här nämnda redan befintliga diverse stationsanordningar m. m. i kostnadsberäkningarna kunna anses som konstanta. Däremot måste givetvis kapitaltjänstkostnader för av en trafikökning föranledda utvidgningar eller förändringar av anordningar och därigenom eventuellt ökade löpande underhållskostnader betraktas som varianta kostnader för vederbörande trafikökning och skola följaktigen ingå i dennas merkostnader.

Bestämningen av här ifrågavarande kostnaders storlek i ett nytt trafikläge förutsättes ske genom driftplaneringen och den däri ingående kapacitetsanalysen.

E. Förslag till undersökningar av banunderhållskostnaderna

Kostnaderna för banunderhållet ha i de svenska merkostnadsberäkningarna för taxeändamål behandlats antingen som till övervägande delen konstanta kostnader (1907 års taxekommitté) eller också som helt konstanta kostnader

(1938 års taxekommitté). Banunderhållskostnadernas storlek synes under nuvarande förhållanden i större utsträckning än tidigare påverkas av den framförda trafikens storlek och struktur. Man har emellertid för närvarande ganska begränsade kunskaper om hur vid svenska förhållanden trafik av olika sammansättning beträffande lok, typer av vagnar med olika axelavstånd, axeltryck etc. inverkar på spårmaterialens förslitning och spårläget för olika typer av banöverbyggnader. För en rationell utformning av kostnadsberäkningarna krävas möjligast ingående kunskaper i dessa frågor, och det synes därför angeläget, att utredningar i syfte att klarlägga dessa förhållanden komma till stånd vid statens järnvägar.

I det föregående har redogjorts för de olika metoder, som kunna ifrågakomma vid en analys av banunderhållskostnaderna. Samtliga dessa metoder synas böra komma till användning för att erhålla de för en rationell företagspolitik nödvändiga, mera ingående kunskaperna om dessa kostnadsförhållanden.

Beträffande den närmare uppläggningsen av utredningarna enligt de olika metoderna må framhållas följande.

Metod 1, som avser direkta observationer av bokförda kostnader under en följd av år på olika bandelar, förutsätter vissa ytterligare specificeringar i den nuvarande kostnadsbokföringen. Sålunda vore det önskvärt, att järnvägens anläggningar (bana, husbyggnader etc.) samt underhållskostnaderna för dessa specificeras på följande grupper:

1. Anläggningar enbart för persontrafik.
2. Anläggningar enbart för godstrafik; med undergrupperna
 - a) stycke godstrafik,
 - b) vagnslastgodstrafik,
 - c) stycke- och vagnslastgodstrafik gemensamt.
3. Anläggningar gemensamma för person- och godstrafik; med följande undergrupper
 - a) persontrafik och stycke- och vagnslastgodstrafik gemensamt,
 - b) persontrafik och styckegodstrafik gemensamt.

Denna specificering av anläggningar och underhållskostnader är av intresse även i samband med en eventuell resultatredovisning för olika trafikslag.

Dessa uppgifter behöva vidare kompletteras med statistik över anläggningarnas utnyttjande i driften. I fråga om banan erfordras t. ex. data angående antalet tågkm, vagnaxelkm och bruttotonkm av olika slag. Ifrågavarande uppgifter om anläggningarnas utnyttjande torde i flertalet fall redan finnas tillgängliga eller utan större svårighet kunna framräknas ur statistik, som av annan anledning insamlas av driftens tjänsteställen. Slutligen synes man böra skilja på kostnaderna för underhåll av spår på linjen och spår på stationer.

För att man skall erhålla tillförlitliga resultat vid en analys av banunderhållskostnaderna enligt metod 1, fordras bl. a. att trafikintensiteten på varje enskild bandel är ungefär densamma på olika punkter inom vederbörande bandel. De minsta bandelsenheter, för vilka bantjänstens kostnader för drift och underhåll redovisas på olika konton, äro banmästaravdelningar. Dessa ha i många fall en relativt likformig trafikintensitet över hela avdelningen. Det förekommer dock — framför allt ifråga om banmästaravdelningar i närheten av större städer — att trafikintensiteten varierar avsevärt inom avdelningen. Dessa analyser enligt metod 1 kompliceras också av att banöverbyggnadsstandarden kan variera inom en banmästaravdelning. Flertalet banmästaravdelningar torde dock ha en relativt homogen byggnadsstandard.

Några viktigare typer av byggnadsstandard, som nu förekomma vid statens järnvägar, sammanställas i nedanstående tabell:

Högsta hastighet km/tim.	Högsta axeltryck å lok (elektrolok) ton	Rälstyp		Ballast	Underläggsplattor finnas?	Befästning	Slipersavstånd i mm	Impregnerade sliprar i större omfattning?
		Årsmodell	Kg/m					
120	17,3	1940	50,0	Makadam	Ja	Fjäderspik	660	Ja
120	17,3	1924	43,2	"	"	"	660	"
90	17,3	1924	43,2	"	"	Rälsspik	660	"
90	17,3	1924	43,2	Grus	"	"	660	"
90	17,0	1924	43,2	"	Nej	"	660	"
90	17,0	1896	41,2	"	Ja	"	640—770	"
90	17,0	1896	41,2	"	Nej	"	640—770	"
80	17,0	1899	34,5	"	Ja	"	630—770	Nej
80	17,0	1899	34,5	"	Nej	"	630—770	"
60	12,9	1878	27,8	"	"	"	630—770	"

Ehuru olikheter i trafikintensitet och byggnadsstandard sålunda kunna förekomma inom flera banmästaravdelningar, varigenom uppgifter från dessa bliva mindre lämpliga som utgångspunkt för en analys av bantjänstens kostnader enligt metod 1, torde dock antalet banmästaravdelningar, som äro relativt homogena i dessa hänseenden, vara så stort, att ett tillräckligt primärmaterial för analysen kan anses säkerställt.

Vidare kunna kostnadssambanden inom bantjänsten analyseras på grundval av uppgifter, erhållna genom experiment eller mätningar etc. på ett antal särskilt anordnade *provsträckor* på bandelar med olika trafikintensitet, trafikstruktur och banöverbyggnadsstandard. För dessa provsträckor borde förlöpande noteras den däröver framförda trafikens storlek och struktur, kostnaderna i reala storheter för spårets underhåll (antal m³ inlagt ballastgrus, antal utbytta räler, skarvjärn, underläggsplattor, sliprar etc., antal dagsverken för inläggning av dessa sliprar, räler etc. och för riktning etc.). I samband härmed kunde man också observera livslängden hos de olika elementen i banbyggnaden samt uppmäta förslitningen hos rälererna etc. enligt *metod 2*.

För att det skall bliva möjligt att mera ingående analysera, hur kostnaderna för underhåll och förnyelse av banan variera med trafikens storlek och

struktur, kräves en tämligen detaljerad kännedom om de mekaniska (statiska och dynamiska) fenomen, som uppkomma vid den rullande materielens framförande på en banöverbyggnad. Det anses emellertid allmänt bland fackmän, att kunskaperna om dessa mekaniska fenomen mellan rullande materiel och bana äro ganska ofullständiga. Det rör sig här om problem av mycket stor svårighetsgrad, vilkas klarläggande kräver såväl *teoretiska* som *experimentella undersökningar*. Omfattande dylika undersökningar ha också utförts i utlandet, främst i USA och Tyskland, där de vanligen verkställts i samarbete mellan järnvägsförvaltningar, universitet och högskolor samt tillverkare av järnvägsmateriel. Med hänsyn till att de trafik- och drifttekniska förhållandena i Sverige i flera avseenden avvika från dem som råda i utlandet, synes det i hög grad önskvärt, att liknande undersökningar (*metod 3*) också utföras i Sverige.

Forskningsarbeten av detta slag synas på längre sikt kunna väntas giva resultat av stor betydelse för rationaliseringsarbetet inom järnvägsdriften. Det synes därför motiverat, att statens järnvägar upptaga utredningar i dessa frågor, eventuellt i samarbete med universitet och högskolor.

Med hänsyn till dessa problems stora svårighetsgrad, de behöfliga utredningarnas tidskrävande natur och de i vissa fall icke obetydliga experimentkostnader, som utredningarna komma att medföra, framstår också ett utvidgat samarbete mellan de nordiska järnvägsförvaltningarna i dessa frågor såsom ändamålsenligt och lämpligt.

III. Maskintjänstens kostnadsförhållanden

En uppfattning om den relativa storleksordningen av olika kostnadsposter inom maskintjänsten kan erhållas av följande sammanställning av utgifterna å tjänstkonto 41—47¹ för år 1947:

		<i>Maskintjänst</i>		
		<i>Sektionsledning</i>		
Konto		Tusental kronor		I % av maskin- tjänstens totala utgifter
4111	Avlöning till ordinarie tjänstemän	1 187		
12	» » icke ordinarie tjänstemän	368		
17	Extra löneförmåner	24		
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	58		
	Summa personalutgifter	1 637		1,1
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	20		
40	» » , utbyte	3		
41	Övriga materialier och effekter	19		
50	Lokaler och anordningar	73		
	Summa sakliga utgifter	115		0,1
	Summa konto 41	1 752		1,2
 <i>Loktjänst, ångdrift</i> 				
4211	Avlöning till ordinarie tjänstemän	12 470		
12	» » icke ordinarie tjänstemän	4 535		
17	Extra löneförmåner	776		
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	470		
19	Milpenningar	1 767		
27	Beklädnad	38		
	Summa personalutgifter	20 056		13,8

¹ Samtliga maskintjänstens kostnader utom administrationskostnader för driftverkstäder, vilka senare kostnader lämpligen behandlas i samband med underhållskostnaderna för den rullande materielen.

4231	Bränsle utom för motorer	44 598	
33	Oljor, andra slag	299	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	9	
40	» , utbyte	1	
41	Övriga materialier och effekter.....	114	
	Summa sakliga utgifter	<u>45 021</u>	31,1
	Summa konto 42	65 077	44,9

Loktjänst, elektrisk drift

4311	Avlöning till ordinarie tjänstemän.....	18 952	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	3 710	
17	Extra löneförmåner	751	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	265	
19	Milpenningar	2 316	
27	Beklädnad	31	
	Summa personalutgifter	<u>26 025</u>	18,0
33	Oljor, andra slag	311	
35	Elektrisk energi.....	19 712	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	3	
40	» , utbyte	0	
41	Övriga materialier och effekter	67	
	Summa sakliga utgifter	<u>20 093</u>	13,8
	Summa konto 43	46 118	31,8

Lokstallar, vatten- och kolstationer

44,			
4511	Avlöning till ordinarie tjänstemän.....	3 819	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	5 093	
13	» » arbetarpersonal.....	4	
17	Extra löneförmåner	36	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	23	
27	Beklädnad	45	
	Summa personalutgifter	<u>9 020</u>	6,2
31	Bränsle utom för motorer	615	
35	Elektrisk energi	209	
38	Vatten	438	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	31	
40	» , utbyte	4	
41	Övriga materialier och effekter.....	209	
57	Renhållning av lokaler och områden	480	
59	Övriga kostnader för lokaler och anordningar	212	
90	Inom verket debiterade transportkostnader	1 306	
	Summa sakliga utgifter	<u>3 504</u>	2,4
	Summa konto 44—45	12 524	8,6

Motorvagnstjänst

4611	Avlöning till ordinarie tjänstemän	2 573	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	250	
17	Extra löneförmåner	73	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	113	
19	Milpenningar	317	
27	Beklädnad	15	
	Summa personalutgifter	3 341	2,3
32	Bränsle för motorer	1 386	
33	Oljor, andra slag	128	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	18	
40	» » , utbyte	1	
41	Övriga materialier och effekter	43	
50	Lokaler och anordningar	515	
	Summa sakliga utgifter	2 091	1,5
	Summa konto 46	5 432	3,8

Vagnstjänst

4711	Avlöning till ordinarie tjänstemän	6 230	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	6 384	
13	» » arbetarpersonal	9	
17	Extra löneförmåner	93	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	92	
19	Milpenningar	13	
27	Beklädnad	34	
	Summa personalutgifter	12 855	8,9
31	Bränsle utom för motorer	458	
33	Oljor, andra slag	104	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	29	
40	» » , utbyte	4	
41	Övriga materialier och effekter	321	
50	Lokaler och anordningar	179	
	Summa sakliga utgifter	1 095	0,8
	Summa konto 47	13 950	9,7
	Summa konto 41—47	144 853	100,0

A. Kostnaderna inom olika arbetsområden

Som framgår av förestående tablå äro maskintjänstens kostnader i bokföringen uppdelade på följande tjänstegrenar:

1. Sektionsledning (konto 41),
2. Loktjänst, ångdrift (konto 42),
3. Loktjänst, elektrisk drift (konto 43),
4. Motorvagnstjänst (konto 46),

5. Lokstallar, vatten- och kolstationer (konto 44, 45),
6. Vagntjänst (konto 47),
- [7. Verkstadstjänst (konto 48)].

I det följande skall redogöras för vilka driftstorheter, som inom olika tjänstegrenar och arbetsområden av maskintjänsten kunna vara bestämmande för kostnaderna. Det är nödvändigt, att genom statistiska undersökningar och arbetsstudier söka fastställa, hur dessa samband mellan driftstorheter och kostnader äro beskaffade. Vissa sådana undersökningar ha redan verkställts, men flera återstå ännu att utföra. För övrigt är det med hänsyn till den fortgående rationaliseringen av arbetsprocesserna inom olika tjänstegrenar nödvändigt att då och då revidera tidigare beräkningar rörande kostnads-samband för att alltid ha till förfogande ett för kostnadsberäkningarna relevant primärmaterial. För att möjliggöra dessa olika sambandsundersökningar erfordras vissa kompletteringar av kostnadsbokföringen och kostnadsstatistiken.

1. Sektionsledning

Antalet maskinsektioner bestämes i huvudsak av trafikens storlek på längre sikt samt av järnvägsgeografiska och organisatoriska förhållanden. Vid en analys av sambandet mellan trafik och sektionsledningskostnader kunna personalkostnader och sakkostnader behandlas i ett sammanhang, då de sistnämnda, som framgår av den inledningsvis återgivna tablån, äro mycket obetydliga.

Inom den organisatoriska enhet som en sektionsledning utgör, finnes normalt vid sidan av föreståndaren en ingenjör som närmaste man och ställföreträdare samt en kameral tjänsteman som ledare för expeditionsarbetet m. m. Förutom dessa tjänstemän, som kunna betecknas som sektionsledningens kärna och som ha de högsta lönerna, finnas biträden, vilkas antal ökar med omfattningen av den lokrörelse och vagntjänst, som berör sektionen. Sektionsledningskostnaderna variera därför icke i samma takt som trafiken utan avsevärt långsammare och äro således endast delvis varianta kostnader. Statistiska sambandsundersökningar, i vilka sektionsledningskostnaderna ställts i relation till antalet å maskinsektionen placerad personal eller antalet där placerade lok, ha klart visat detta.

2. Loktjänst i ångdrift och elektrisk drift, motorvagntjänst

På tjänstkontona för loktjänst i ångdrift (konto 42) och elektrisk drift (konto 43) samt för motorvagntjänst (konto 46) bokföras dels personalkostnader (artkonton 11—27) för bemanning av lok och motorvagnar, dels kostnader för bränsle, elektrisk energi, oljor m. fl. materialier (artkonton 31—50) för lok- och motorvagnsdriften.

a. Personalkostnader

För driftplaneringen och kostnadsberäkningarna kräves kännedom om lokpersonaltidernas och lokpersonalkostnadernas storlek i olika tågslag, t. ex. snälltåg, persontåg, lokalgodståg, fjärrgodståg och växlingstjänst, samt hur dessa kostnader variera med tågrörelsens storlek i vederbörande tågslag.

De olika i loktjänsten ingående tjänstegrenarna (tjänstgöringstiderna) kunna indelas i följande kategorier (jfr avd. I A 1):

- | | | |
|---------------------|---|---|
| I. Effektiv tid | { | tågtjänst-tidtabellstid (för olika tågslag) |
| | | wäxlingstjänst-wäxlingstid (godsvagnsväxling, personvagnsväxling) |
| II. Ej effektiv tid | { | stationstjänst |
| | | lokskötsel |
| | | reservtjänst |
| | | tjänst å ensamt och kopplat lok
uppehåll å främmande stationer |

Tidtabellstid och växlingstid ha sammanfattande betecknats som effektiv tid. Endast under effektiv tid utföras trafikprestationer i form av transport respektive växling av vagnar.

Enligt av Kungl. Maj:t fastställda föreskrifter (SFS 286/1920) får tjänstgöringstiden för bl. a. lok- och motorvagnspersonal utgöra högst 208 timmar för kalendermånad om 30 dagar. Den i denna tjänstgöringstid ingående tågtjänsttiden (tidtabellstiden) och växlingstjänsttiden får emellertid uppgå till högst 180 timmar för tåg med en reshastighet (kvoten mellan resavståndet och totala restiden inklusive uppehåll under vägen) av mindre än 27 km/tim, högst 160 timmar för tåg med en reshastighet av 27 — 35 km/tim samt slutligen högst 130 timmar för tåg med en reshastighet av minst 35 km/tim.

Vid variationer i trafikens omfattning kommer givetvis den ej effektiva tiden att variera i samma riktning som den effektiva. Man kan då i de flesta fall förutsätta att förhållandet mellan effektiv och total tjänstgöringstid icke förändras vid variationer i trafikens omfattning — ett antagande som möjligen leder till en (oväsentlig) överskattning av de varianta kostnaderna.

De av trafikvariationer föranledda förändringarna i lokpersonalkostnaderna bliva under denna förutsättning proportionella mot förändringarna i den effektiva tiden — med undantag för den vägberoende delen av milpengarna. För att icke komplicera beräkningarna torde dock samtliga milpengar kunna behandlas som tidsberoende. Det fel, som härigenom uppstår, får anses som oväsentligt i förhållande till dem, som andra felkällor kunna förorsaka. Under förutsättning av nämnda proportionalitetsregel kunna mer(mindre-) kostnaderna vid trafikändringar beräknas med utgångspunkt från variationerna i effektiv tid samt kostnaden för lokförare respektive biträde per timme i effektiv tjänst. Sistnämnda enhetskostnader erhållas genom att den beräknade årskostnaden för lokförare respektive biträde divideras med den genomsnittliga tiden i effektiv tjänst under ett år.

Personalkostnaderna bliva sålunda under denna förutsättning direkt proportionella mot tågtjänst(tidtabells-)tiderna i vederbörande tågslag och mot tågkm eller lokkm inom varje enskilt tågslag. Lokpersonalkostnaderna kunna därför uppdelas på olika tågslag med ledning av tidtabellstiderna i dessa tågslag, vilka tider kunna erhållas antingen i de grafiska lokpersonalturlistorna eller i lokturlistorna.

Lok- och motorvagnstjänstens personalkostnader fördelades tidigare inom järnvägsstyrelsen på olika tågslag och trafikslag i samband med de »löpande kostnadsberäkningarna», vilka avsågo att lämna viss ledning för resultatredovisning och resultatkontroll (jfr SJ Publ. 1941:1 sid. 55—57). Från alla maskinsektioner infordrades sålunda för juni månad varje år uppgifter om lok- och motorvagnspersonalens antal samt tjänstgöringstider och presterade lokkm i olika tågslag. Personalens tjänstgöringstider i olika tågslag uträknades efter den grafiska lokpersonalturlistan, som upptager alla ordinarie tåg och ordinarie växling. Härtill lades därefter personaltiderna för under månaden förekommande extratåg av olika slag och extra växling. Dessa personaltider i olika tågslag beräknades var för sig för ång- och elektrisk drift samt för två- och enbemannade lok. På dessa beräkningar byggde sedan fördelningen på olika tågslag av de under juni månad bokförda personalkostnaderna för lok- och motorvagnstjänst.

En liknande uppdelning av lokpersonaltider och -kostnader på olika tågslag användes också vid de minimitariffberäkningar, som verkställdes av järnvägsstyrelsen år 1936 respektive av 1938 års järnvägstaxekommitté år 1938.

Det har ovan framhållits, att lokpersonalkostnaderna kunna uppdelas på olika tågslag även på grundval av de tidtabellstider för tågtjänst och växling, som förekomma i de grafiska lokturlistorna. I avdelning I av denna bilaga har i annat sammanhang föreslagits, att dessa lokturlistor skola särskilt bearbetas, i syfte att fastställa här ifrågavarande tidtabellstider.

Uppdelningen av lokpersonaltiderna och -kostnaderna på olika tågslag, varigenom personaltider och -kostnader kunna beräknas per tågkm (lokkm) för vederbörande tågslag, torde ha sitt största värde för resultatredovisningen för olika trafikslag etc. men kan även användas för en approximativ beräkning av lokpersonalkostnaderna i ett nytt trafikläge. Man förutsätter då i likhet med 1907 års och 1938 års taxekommittéer, att lokpersonalkostnaderna äro helt varianta och proportionella mot antalet tågkm inom vederbörande tågslag samt antar vidare att samma proportionalitet gäller också i det nya trafikläget. Som ovan anförts torde denna metod vid icke alltför låg trafiknivå giva tillfredsställande resultat.

En kanske mera tillförlitlig prognosformel, vilken kan tjäna som kontroll på driftplaneringen, synes kunna erhållas genom en regressionsstatistisk undersökning av sambandet mellan totala lokpersonalkostnaden och antalet tågkm i olika tågslag (inklusive växling) under en följd av år.

b. Bränsle- och energikostnader samt övriga sakkostnader

Sakkostnaderna för lok- och motorvagnstjänsten gälla *bränsle utom för motorer* (konto 4231), d. v. s. stenkol, torv och ved för ångloktjänsten; *bränsle för motorer* (konto 4632), d. v. s. brännolja, träkol och ved i motorvagnstjänsten; *olja andra slag* (konto 4233, 4333 och 4633), d. v. s. smörjolja och smörjfett m. m. till lok och motorvagnar samt fotogen och andra oljor till putsning av lok och motorvagnar; *elektrisk energi* (konto 4335), avsedd huvudsakligen för tågdriften och levererad av Statens Vattenfallsverk och Sydsvenska Kraftaktiebolaget. De nu uppräknade kostnadsposterna utgöra huvuddelen av lok- och motorvagnstjänstens sakkostnader och uppgingo år 1947 till 98,9 % av dessa. På bränsle- och energikostnader för tågdriften föllo 97 enheter av dessa 98,9 %, och nämnda kostnader dominera sålunda helt sakkostnaderna. Övriga — ovan icke uppräknade — sakkostnader, som alltså äro relativt obetydliga gälla *driftsinventarier* (artkonto 39 och 40), *övriga materialier och effekter* (artkonto 41) samt *lokaler och anordningar* (konto 4650).

De i drifräkningen redovisade kostnaderna för elektrisk energi avse de av kraftleverantörerna (Vattenfallsverket och Sydsvenska Kraftaktiebolaget) debiterade avgifterna för till statens järnvägars omformarstationer levererad trefasenergi. Vid kostnadsberäkningar för taxeändamål m. m. är det som tidigare framhållits lämpligt att i energikostnaderna inräkna även kostnaderna för energiens omformning från levererad trefasenergi till den enfasenergi, som inmatas å loken via kontaktledning och strömavtagare. Dessa omformningskostnader, som i bokföringen redovisas under bantjänsten (jfr avd. II) på tjänstkonto 33 beträffande personal- och sakkostnader för omformarstationernas skötsel och bevakning m. m. och på konto 3531—3534 beträffande underhållskostnader för dessa stationer och deras elektriska utrustning m. m., skola nedan närmare behandlas.

Kraftavgifter enligt gällande avtal

I det följande lämnas en redogörelse för de viktigaste bestämmelserna i gällande avtal om kraftleveranser söder om Boden. För kraftleveranserna från Statens Vattenfallsverk till Malmbanan (Luleå—Riksgränsen) gäller delvis andra bestämmelser än för den s. k. huvudleveransen, som omfattar samtliga övriga bandelar, till vilka Vattenfallsverket levererar kraft. Anledningen till att olika avtal gälla för de nämnda leveranserna är att kraften till Malmbanan norr om Kiruna (tidigare till hela Malmbanan) levereras i form av enfasenergi och i övrigt i form av trefasenergi.

Mellan statens järnvägar och vartdera av de tidigare nämnda kraftföretagen gäller beträffande debiteringen av den söder om Boden levererade trefasenergin dels ett s. k. huvudavtal, dels flera tilläggsavtal. Tilläggsavtalen avse energileveranser, vilka tillkommit efter huvudavtalens upprättande. Enligt huvudavtalen, vilka i sin senaste form träffats med Vattenfallsstyrelsen i januari 1940 och med Sydsvenska Kraftaktiebolaget i november 1933 och som gälla energileveranser till i avtalen uppräknade omformarstationer (som

vid tidpunkten för avtalen voro i drift, eller som framdeles skulle komma i drift vid före 1940 beslutade men icke fullbordade elektrifieringsföretag), skola för den levererade energin erläggas följande avgifter:

- a) En fast, årlig avgift — överförings- och transformeringsavgift — vilken erlägges oavsett om kraften uttages eller ej. Den fasta avgiften utgår från och med den 1 juli 1940 till Statens Vattenfallsverk med 1 982 000 kr. per år och från och med den 1 januari 1935 till Sydsvenska Kraftaktiebolaget med 384 000 kr.¹
- b) En effektagift för den av SJ för visst kalenderår abonnerade bottenkraften av 97:50 kr. per kW och år.
- c) En effektagift för överkraften av 35 kr. per kW och år.
- d) En energiavgift för överkraften av 2,5 öre per kWh.

För att möjliggöra en justering av kraftavgifterna efter inträffade ändringar i produktionskostnaderna för kraften ha huvudavtalen försetts med en »kolprisklausul» och tilläggsavtalen med en »penningvärdesklausul».

Den årliga fasta avgiften, som utgår oberoende av energiuttagningens storlek, avser att täcka förräntning och amortering av den del av överföringslinjer och sekundärstationer, som kraftleverantören måste taga i anspråk för att kunna fullgöra kraftleveransen. De övriga avgifterna avse att täcka kraftframställningskostnaden. Man har härvid utgått från att bottenkraften levereras från vattenkraftverk, under det att överkraften framställs vid ångcentraler. Då anläggningskostnaden per effektenhet är betydligt större för ett vattenkraftverk än för ett ångkraftverk, måste alltså effektagiften bli större för bottenkraften än för överkraften. Dessutom tillkommer för överkraften en energiavgift, som avser att täcka den av energiförbrukningen beroende bränslekostnaden.

En på detta sätt utformad taxa medför, att de totala kraftavgifterna per kWh bliva lägre, ju bättre energibehoven i olika delar av bannätet sammanlagras. Belastningarnas sammanlagring har väsentligt förbättrats i samma mån som energiförbrukningen ökat på grund av fortgående elektrifiering och stegring i trafiken.

Den fasta, årliga avgiften, överföringsavgiften, är att anse som en språngkostnad, vilken vid en trafikökning i vissa fall kan vara variant och i andra fall konstant. Överstiger nämligen energibehovet en viss gräns, måste nya omformarstationer anläggas, varvid tilläggsavtal måste träffas angående energileveranser till dessa, vilket medför en ökning i den totala fasta avgiften. Medelkostnaden per kWh för denna kostnadspost är därför endast till en viss gräns omvänt proportionell mot energiförbrukningen.

Kostnaderna för omformningen av energin i de av statens järnvägar ägda omformarstationerna äro givetvis av samma natur som Vattenfallsverkets kostnader för de anläggningar, som äro speciellt avsedda för kraftöverföringen till statens järnvägar. Omformarstationerna utgöra i själva verket det sista ledet i kraftöverföringen. Med hänsyn härtill är det lämpligt att vid en prin-

¹ Genom tilläggsavtalen avseende senare elektrifierade bandelar ha de fasta avgifterna numera höjts.

cipdiskussion av energikostnaderna behandla kostnaderna för överföringen i samband med kostnaderna för omformningen.

Nedan anges medelkostnaden för åren 1938—1947 i öre per kWh trefasenergi, levererad till SJ utom Malmbanan av Vattenfallsverket och Sydsvenska Kraftaktiebolaget.

	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947
	Öre									
Överföringsavgift	0,40	0,37	0,36	0,34	0,34	0,36	0,33	0,32	0,30	0,33
Effekt- och energiavgifter	1,61	1,68	1,75	1,75	1,59	1,59	1,54	1,59	1,60	1,66
Total avgift	2,01	2,05	2,11	2,09	1,93	1,95	1,87	1,91	1,90	1,99

En något mera fullständig redogörelse för krafttaxorna lämnas i bilaga 2, avd. II C 2. Som framhålles där är en revidering av kraftavgifterna nu aktuell. Några uppgifter om hur det nya kraftavtalet kommer att utformas, föreligga ännu icke. Det är emellertid möjligt, att man framdeles kommer att tillämpa en krafttaxa av annan typ än den hittills använda effektgränstariffen — en tariff typ, som är ganska vanlig, speciellt vid försäljning av råkraft. Då den avgjort största kraftleverantören till statens järnvägar är ett statsägt företag, skulle det ur samhällsekonomisk synpunkt kunna vara motiverat att värdera kostnaderna för elektrisk kraft i SJ kalkyler på grundval av den statliga kraftleverantörens merkostnader för produktion av denna kraft.

Kostnader för energins omformning

Kostnaderna för omformningen utgöras huvudsakligen av kapitaltjänst- och underhållskostnader för omformarstationerna. En relativt obetydlig del av omformningskostnaden består av kostnader för personal.

Omformningskostnaderna kunna — i varje fall i princip — hänföras till kategorin språngkostnader. En tillräckligt höjd (permanent) trafiknivå nödvändiggör antingen att kapaciteten hos redan befintliga omformarstationer ökas genom insättande av flera omformaraggregat och/eller att nya omformarstationer anläggas mellan de redan befintliga.

Då omformningskostnaderna sålunda äro att anse som språngkostnader, kan en mera exakt bedömning av deras storlek i ett nytt trafikläge endast ske på grundval av den i driftplaneringen ingående kapacitetsanalysen. Vid lågtrafik med dåligt utnyttjande av omformningskapaciteten kan kostnaden för omformningen till en viss gräns betraktas som konstant. 1938 års taxekommitté betraktade alla kostnader för anläggningar för elektrisk tågdrift (bl. a. omformarstationer) som fasta (konstanta). Utgår man å andra sidan från en trafiknivå, där omformningskapaciteten är relativt väl utnyttjad, torde man med en för praktiskt bruk tillräckligt god approximation kunna betrakta omformningskostnaden för det i samband med en trafikstegring ökade kraftbehovet som en kontinuerlig kostnad, vilken kan beräknas som den

genomsnittliga omformningskostnaden per kWh för det totala kraftuttaget. Ju större utbredning elektrifieringen får — vilket medför inrättande av allt fler omformarstationer — desto mindre bli nämligen relativt sett de språngvisa förändringarna i omformningskostnaderna. För att den genomsnittliga omformningskostnaden skall kunna betraktas som en approximation till merkostnaden för omformningen, bör beräkningen av densamma — i varje fall i princip — grunda sig på enhetliga nupriser för anläggning av omformarstationer ävensom på antagandet att samtliga omformarstationer byggts enligt modernaste teknik. I detta sammanhang kan nämnas, att de äldsta omformarstationerna anlades för cirka 25 år sedan vid elektrifieringen av västra stambanan (Stockholm—Göteborg), och att sedan dess genom teknikens utveckling allt effektivare omformaraggregat kunnat konstrueras.

För att belysa *storleksordningen* av den genomsnittliga omformningskostnaden per kWh, har nedan genomförts en beräkning av denna kostnad i huvudsak enligt de metoder, som hittills tillämpats vid statens järnvägar. Vid beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna för omformarstationerna har räknats med de historiska anläggningsvärdena, då uppgift om nupriser för återanskaffning enligt modernaste teknik saknas.

Anläggningskostnaderna för omformarstationerna söder om Boden uppgingo år 1944 till följande belopp:

Husbyggnader utom bostadshus	6 258 tkr
Bostadshus	2 254 »
Elektrisk utrustning	31 938 »

Någon hänsyn till kostnaderna för bostadshus behöver icke tagas i kalkylerna, då dessa kostnader, i varje fall till större delen, kunna anses täckta genom den hyra, som den i dessa hus boende personalen erlägger. Livslängden beräknas utgöra 50 år för husbyggnader och 25 år för den elektriska utrustningen. Motsvarande annuiteter utgöra vid 3,5 % räntefot 4,26 % respektive 6,07 %.

Kostnaderna för underhåll av omformarstationerna uppgingo år 1944 till 205 tkr. Vaktmanskapets löner beräknas till 780 tkr. Härvid har räknats med lön efter E-ort, som kan betraktas som medeldyrort. Något extra kostnadstillägg för reservpersonal behöver icke medräknas, då personaluppsättningen kan anses avvägd så, att arbetsuppgifterna kunna fullgöras även vid semester och sjukdomsfall.

Med utgångspunkt från nämnda kostnadsuppgifter erhållas följande totala årskostnader för energiens omformning.

	Tkr
Annuitetskostnad för husbyggnader $0,0426 \cdot 6\,258 =$	267
Annuitetskostnad för elektrisk utrustning $0,0607 \cdot 31\,938 =$	1 939
Underhållskostnader	205
Avlöning till vaktmanskap	780
Summa	3 191

Då förbrukningen av trefasström söder om Boden år 1944 uppgick till 827 milj. kWh, blir sålunda den genomsnittliga kostnaden för omformning = $\frac{3\,191 \cdot 10^5}{827 \cdot 10^8} = 0,39$ öre per kWh.

Energiförluster och verkningsgrad

Den från kraftverken inköpta elektriska energin för tågdriften levereras vid omformarstationernas primärsida, där kraften också uppmätes. Med ledning av dessa uppmätningar uträknas avgifterna till kraftleverantörerna.

På sin väg från leveranspunkten (omformarstationernas primärsida) till loken reduceras energin med ett belopp, som motsvarar omformnings-, transformerings- och ledningsförluster. Även i loken förloras en del energi, framför allt i form av strömvarme, innan kraften kan utnyttjas vid lokens hjulperiferi för framdragande av tågen. Ur trafiksynpunkt är även den energi, som åtgår för övervinnande av den del av tågmotståndet, som loket förorsakar, att betrakta som en energiförlust, vilken kan definieras som skillnaden mellan det vid lokens hjulperiferi och lokens dragkrok utträttade arbetet, vilket senare är att betrakta som det ur trafiksynpunkt »nyttiga» arbetet. Att mera ingående redogöra för arten av dessa fenomen och för de faktorer, som inverka på energiförlusterna, skulle här föra för långt.

Det må emellertid framhållas, att verkningsgraden från omformarstationens primärsida till lokens strömavtagare kan uppskattas till i genomsnitt cirka 80 %¹ och att verkningsgraden i lokens maskineri uppgår till cirka 85 %. Vid energiövergången från motoraxlar till drivhjulens periferi uppkommer ytterligare energiförlust, men denna uppgår endast till några få procent.

Kol- och energiåtgångens beroende av tågslag, tågvikt m. m.

1907 års taxekommitté behandlade kolkostnaderna som varianta kostnader och framhöll, att det låg i sakens natur, att kolåtgången, om hastighet och övriga av trafikens storlek oberoende förhållanden vore lika, skulle för varje tågslag vara proportionell mot produkten av väglängd och tågmotstånd, d. v. s. mot antalet bruttotonkm av dels loket, dels tågsättet.

Taxekommittén framhöll, att enligt de vanliga formlerna för tågmotstånd gällde olika proportionalitetsfaktorer för lokomotivets och tågsättets vikt. Enligt de vid statens järnvägar begagnade formlerna (det hänvisades till Höjer: Lokomotivlära, sid. 471—472) erhöles följande tågmotstånd vid de av kommittén angivna medelkörhastigheterna 1910 och en medelstigning av 3,8 ‰ (med frånräknande av bruttotonkm i utförslutningar):

	Hastighet ²		Tågmotstånd i kg per ton av tågsätt
	1910 km/tim	lok	
Snälltåg	57,2	12,1	7,2
Persontåg	49,0	11,1	6,8
Blandade tåg	35,1	9,7	6,3
Godståg	28,9	9,2	6,1

¹ Verkningsgrad $\eta = \frac{\text{utgående energi}}{\text{ingående energi}}$; att verkningsgraden uppgår till 80 % innebär sålunda, att energiförlusterna uppgår till 20 % av den inmatade energin.

² Medelkörhastighet exklusive uppehåll och tidsförlust för avsaktning och accelerering.

Taxekommittén verkställde också en beräkning av dessa proportionalitetsfaktorer för olika tågslag på grundval av statsbanornas utförliga bränslestatistik för år 1910, vilken möjliggjorde en i huvudsak tillfredsställande fördelning av bränslekostnaderna på olika tågslag.

Man utgick vid denna beräkning från tillgängliga uppgifter angående förbrukade kvantiteter bränsle, smörjmedel etc., som funnos redovisade för varje enskild loktyp för vart och ett av statens järnvägars distrikt. Om samma loktyp utslutande hade använts för ett visst tjänsteslag, skulle man direkt ur statistiken ha kunnat erhålla bränslekostnaderna för de olika tjänsteslagen. Lokens användning var emellertid ej så specialiserad, men varje loktyp användes dock i övervägande grad i ett slags tjänst eller också i två slags tjänst med ungefär samma bränslekostnad per lokkm, t. ex. snäll- och persontågstjänst. Godstågsloken användas dock för såväl godstågstjänst som växlings-tjänst, arbetstågstjänst och tjänst som ensamt lok. För att nu göra lokkm av godstågslok i de fyra tjänsteslagen jämförbara i bränslehänseende framräknade kommittén särskilda ekvivalenstal för de tre sistnämnda tjänsteslagen. En loktimme i växlingstjänst beräknades härvid motsvara 4 lokkm i godstågstjänst, under det att en lokkm av ensamt lok och en lokkm i arbetståg uppskattades till 0,4 respektive 0,87 lokkm i godståg. Sedan på detta sätt i bränslehänseende ungefär likvärdiga lokkm erhållits för de olika loktypernas användning i olika slags tjänst, kunde kommittén framräkna kolförbrukningen och kolkostnaderna per lokkm i de olika tågslagen (inklusive växling).

Förutom på ovannämnda statistiska väg kan bränsleåtgången i olika tågslag undersökas direkt genom att lokstationer och lokpersonal anteckna den i olika tåg och på olika sträckor förbrukade kvantiteten lokbränsle. En dylik direkt undersökning utfördes under vintern 1911—1912 för 1907 års taxekommittés räkning. Under 1930-talet ha därefter intill krigsutbrottet årligen under juni månad infordrats uppgifter från maskinsektionerna beträffande förbrukningen av olika slags lokbränsle i olika tågslag och växling. Dessa jämte andra infordrade uppgifter lågo till grund för de inom styrelsen utarbetade löpande kostnadsberäkningarna ävensom för 1938 års taxekommittés driftkostnadsanalys.

För att man i *elektrisk drift* direkt skulle kunna mäta energiåtgången i olika tågslag i analogi med vad ovan angivits beträffande bränsleåtgången i ångdrift, skulle fordras att man i elektrolok och motorvagnar hade särskilda instrument för uppmätning av energiåtgången. Sådana mätningar ha enligt »Dienstvorschrift für die Ermittlung der Betriebsleistungen» förekommit vid de tyska riksbanorna, där en del (men ej samtliga) av de i driften använda elektroloken voro utrustade med dylika instrument. För de elektrolok, som hade mätinstrument, fördes löpande anteckningar angående energiåtgången i särskilda kolumner i lokförarrapporterna. Energiförbrukningen skulle i regel redovisas särskilt för »Streckenleistungen» (omfattande tåg-tjänst inklusive ensamt lok samt kopplat lok) och särskilt för »Örtliche Leistung» (omfattande växlingstjänst, reservtjänst och prestationer av lok vid fasta anläggningar).

I fråga om lokalgodståg angavs emellertid endast den sammanlagda energiförbrukningen för de båda huvudslagen av prestationer.

Vid statens järnvägar förekomma för närvarande inga fortlöpande uppmätningar av energiåtgången för de olika tågen, då energimätare saknas på elektroloken. Emellertid ha en hel del provkörningar under årens lopp ägt rum på olika bansträckor för att bl. a. bestämma energiåtgången per tågkm i olika tågslag. Härvid har i tåget närmast loket inkopplats en särskild mätvagn, innehållande bl. a. apparatur för uppmätning av den elektriska energiförbrukningen (mätt vid lokets strömavtagare) samt en dragkraftsmätare för uppmätning av dragkraften och dragkraftsarbetet vid lokets dragkrok. De vid dessa mätningar erhållna medelvärdena (regressionsekvationerna) för energiförbrukningen i olika tågslag som funktion av vagnvikten återgivas nedan:

Tågslag	Lok litt.	Genomsnittsavstånd mellan tågstoppen km	Maximal hastighet km/tim.	Medelhastighet km/tim.	E = energiförbrukningen mätt vid strömavtagare, kWh/tågkm. D = dragkraftsarbetet mätt vid dragkrok, kWh/tågkm. Q = sammanlagda vagnvikten, ton
Snälltåg	Ds	30	90	70	$E = 3,2 + 0,0208 \cdot Q$ $D = 0,0184 \cdot Q$
Persontåg	Ds	9,5	90	60	$E = 3,8 + 0,0264 \cdot Q$ $D = 0,0224 \cdot Q$
Lokal(person)tåg	Dg	3,3	70	48	$E = 4,7 + 0,0326 \cdot Q$ $D = 0,0288 \cdot Q$
Fjärrgodståg	Dg	24	60	42	$E = 3,1 + 0,0144 \cdot Q$ $D = 0,0122 \cdot Q$

Om de angivna värdena på energiförbrukningen E divideras med verkningsgraden η från omformarstation till kontaktledning ($\eta \approx 0,80$), erhålles energiförbrukningen per tågkm, mätt vid leveranspunkten (omformarstationernas primärsida).

I ovannämnda formler har endast den sammanlagda vagnvikten antagits vara bestämmande för energiåtgången i de olika tågslagen. Ett liknande antagande gjordes av 1907 års kommitté vid dess beräkning av kolåtgången i olika tågslag. Men även andra faktorer än den totala tågvikten äro — som framgår av det följande — av relevans för tågmotståndets och därmed energi- och kolåtgångens storlek.

c. För kostnadsberäkningarna erforderliga uppgifter om kol- och energiförbrukningen

Vid kostnadsberäkningar för taxeändamål m. m. har man hittills vanligen utgått från att kol- och energiförbrukningen i tågdriften för varje särskilt tågslag (hastigheten förutsattes konstant inom tågslaget) endast beror av antalet bruttotonkm, d. v. s. totala tågvikten \times antalet tågkm. Ett dylikt antagande

torde för många av de kostnadsberäkningar, som förekomma i den praktiska driften, vara tillräckligt noggrant. För kostnadsberäkningar för rationalisering och eventuellt också för taxeändamål torde det emellertid, åtminstone i vissa fall, vara erforderligt att ha närmare kännedom om hur kol- och energiförbrukningen för ett tåg varierar med förändringar i tågets sammansättning i vad avser antal vagnar, vagnarnas typ och belastningen i vagnarna.

Den för kostnadsanalysen erforderliga kunskapen om hur kol- och energiförbrukningen i godståg beror av olika faktorer bör därför vara sådan, att man kan få svar på följande frågor:

1. Hur förändras kol- och energiförbrukningen för ett tåg, om man vidtager en förändring av lastens storlek i en eller flera av vagnarna i tåget (under i övrigt lika förhållanden)?

2. Hur förändras kol- och energiförbrukningen för ett tåg, om man till- eller avkopplar en eller flera vagnar i tåget (under i övrigt lika förhållanden)?

Det är i princip tänkbart att genom direkta uppmätningar av kol- och energiåtgången i vanliga trafikång och/eller särskilt anordnade provtåg undersöka dessa för kostnadsanalysen relevanta samband. Emellertid är kol- och energiåtgången beroende av en mängd tillfälligheter, som det i allmänhet är omöjligt att på ett riktigt sätt taga hänsyn till i det enskilda fallet. Sålunda inverka t. ex. väderleksförhållandena, framför allt vindstyrka, vindriktning och yttertemperatur, på energiåtgången. Denna påverkas vidare av att olika förare ha olika »körmetoder» att framföra tåget — en och samma förare kan givetvis ej heller köra exakt på samma sätt vid olika tillfällen. Oberäknade hastighetsnedsättningar och stopp med hänsyn till den övriga trafiken eller pågående banarbeten utgöra också en störande faktor. Dessa svårigheter kunna emellertid bemästras genom att ett så stort antal mätningar företages, att nämnda tillfälligheter kunna antagas bli utjämnade. Vid uppmätningar i trafikång måste man till de tillfälligheter, som bidraga till spridningen av observerade värden, även räkna den skiftande tågsammansättningen.

Olika vagn typer kunna nämligen ha olika egenskaper i motståndshänseende. Man har först och främst olikheter mellan huvudgrupperna slutna och öppna vagnar. Det för närvarande befintliga vagnmaterialet är vidare mycket heterogent på grund av förekomsten av en mängd äldre vagn typer. Dessa ha olika vikt och lastförmåga och bl. a. därigenom olika egenskaper i motståndshänseende.

I vilken grad motståndet per ton kan variera med bärigheten hos vagnarna framgår bl. a. av följande uppgifter från en engelsk undersökning, där gångmotstånden för *fullastade* 10- och 50-tonsvagnar jämfördes¹.

Tåghastighet km/tim	Gångmotstånd i kg per ton bruttovikt		Motståndet för 50-tonsvagn i % av mot- ståndet för 10-tonsvagn
	10-tonsvagn	50-tonsvagn	
16	1,9	1,6	84
32	1,9	1,6	84
48	2,5	1,7	68
64	3,6	2,2	61
80	5,7	3,1	54

¹ Refererad i Glasers Annalen, 1923: 2, sid. 87.

Att skillnaden mellan motstånden växer med hastigheten sammanhänger givetvis med, att det framför allt är luftmotståndet, som per ton räknat avtar med ökad bruttovikt och att detta motstånd växer med kvadraten på hastigheten, under det att övriga motstånd växa i långsammare takt.

Då man anordnar särskilda *provtag* för att undersöka tågmotståndet och energiåtgången, kan tågsammansättningen i vad avser vagn typer, antal vagnar, lastens storlek i vagnarna etc. varieras på sätt erfordras med hänsyn till de kostnadssamband, som man vill undersöka. Att utföra dylika försök i stort antal ställer sig emellertid tidsödande och dyrbart.

En hel del provkörningar ha, som tidigare nämnts, under årens lopp verkställts av järnvägsstyrelsen på olika sträckor för bestämmande av bl. a. energiåtgången per tågkm för olika tågslag. Formler av den typ, som utarbetats med ledning av dessa mätningar och som återgivits i det föregående, torde kunna användas vid flertalet av de olika kostnadsberäkningar, som erfordras för företagspolitiken vid statens järnvägar. Giltigheten av dessa formler torde emellertid böra underkastas viss omprövning med hänsyn till undersökningarnas representativitet och de till grund för framräkningen av formlerna liggande utjämningsmetoderna. Det synes vidare önskvärt, att man liksom i Tyskland genom uppsättning av särskilda energimätare å ett antal elektrolok får möjlighet att företaga energimätningar i vanliga trafiktag. Härigenom skulle man tämligen lätt kunna erhålla ett representativt material för beräkning av dessa sambandsformler.

Energiåtgången för framförande av ett tåg är lika med summan av den till mekaniskt arbete omvandlade energi, som erfordras för att övervinna de tågets rörelse motverkande krafterna, och de energiförluster, som uppkomma vid överföringen och omvandlingen av energin till dragkraftsarbete. Utgår man från detta självklara faktum, kan man *beräkna* energiåtgången för ett visst tåg på en viss sträcka enligt en viss tidtabell och framfört enligt en viss »körmetod», om motståndskrafterna och effektförlusterna äro kända vid varje tidpunkt av tågets framförande på vederbörande sträcka¹. Genom att jämföra den sålunda beräknade energiåtgången för tåg med varierande antal vagnar och/eller varierande last, framförda enligt samma tidtabell och enligt samma körmetod, kan man erhålla de sökta sambandsfunktionerna. Att genomföra dylika beräkningar i alla detaljer är tämligen komplicerat och tidsödande. Då det emellertid närmast är fråga om en *jämförelse* mellan energiåtgången för på olika sätt sammansatta tåg, skulle beräkningarna kunna utföras mera summariskt. Metoden förutsätter emellertid bl. a. att man känner hur tågmotståndet beror av antalet vagnar och vagnarnas belastning. Då man för en undersökning av tågmotståndet icke behöver företaga provkörningar över längre sträckor, synes det möjligt att verkställa behövliga försök under så kort tidrymd, att flera av de faktorer av tillfällig karaktär, som påverka detsamma (och därmed energiåtgången), kunna anses oförändrade under hela försökstiden. Då försöken

¹ Ett dylikt beräkningssätt finnes bl. a. skisserat i Organ 1931, Heft 21-22, och i AREA Bulletin, Nov. 1939, sid. 83 f.

utföras under sådana förutsättningar, motsvara visserligen icke de erhållna resultaten med säkerhet till sina absoluta värden de praktiska genomsnittsförhållandena. Den kunskap om arten av ifrågavarande kostnadssamband, som kan erhållas ur dylika så att säga experimentella undersökningar av tågmotståndet, synes emellertid kunna vara värdefull.

Efter framställning av 1942 års järnvägskostnadsutredning har järnvägsstyrelsen låtit den s. k. 1942 års *dragkraftdelegation* verkställa vissa undersökningar angående förbrukningen av elektrisk energi för framförande av dels fjärrgodståg, dels lokalgodståg, med särskilt aktgivande på förbrukningens variation i förhållande till vagnarnas belastning¹. Däremot har frågan om hur energi- och bränsleförbrukningen varierar med antalet vagnar i lokal- eller fjärrgodståg hittills icke blivit föremål för utredning.

Resultaten av de nu verkställda dragkraftsundersökningarna ha sammanfattningsvis angivits i *diagram 1* och *2*. *Diagram 2* upptar kurvor för energiförbrukningen som funktion av medelaxeltrycket dels för fjärrgodståg å sträckan Tomteboda—Ståthöga och dels för lokalgodståg å sträckan Tomteboda—Uppsala, vilka bansträckor ifråga om energibehov för tågens framförande torde kunna anses representativa för SJ huvudlinjer i landets södra delar med maximistigningar av 10 ‰. *Diagram 1* gäller enbart fjärrgodståg dels å sträckan Ånge—Långsele med maximistigning av 10 ‰, varvid dock flera avsevärt längre stigningar förekomma än som är vanligt å sydligare linjer, dels å sträckan Långsele—Vännäs med åtskilliga långa 16 ‰ stigningar.

I diagrammen har angivits den i dragkroken mellan lok och mätvagn uppmätta energiförbrukningen per (brutto)tonkm vagnvikt för provtågens framförande. Denna energiförbrukning, som alltså avser vagnarna efter loket, har kallats *netto-energiförbrukning* och angivits i wattimmar per tonkm (Wh/tonkm netto). Skulle i stället energiförbrukningen ha mätts vid lokets strömavtagare hade man erhållit *brutto-energiförbrukningen*, vilken förutom vagnarna även omfattar loket. Nettoenergiförbrukningen har i diagrammen inprickats som funktion av vagnarnas medelaxeltryck i vederbörande provtåg.

Diagrammens punkter förete som synes stor spridning särskilt för låga axeltryck (tomvagnar), då vindförhållandena haft relativt stor inverkan på resultaten. Utjämnande kurvor ha dock försöksvis inlagts för att markera, hur energibehovet per tonkm kan väntas variera med axeltrycket. Kurvorna äro fallande, vilket framför allt sammanhänger med, att vid tilltagande axeltryck luftmotståndet per bruttoton vagnvikt avtager.

De erhållna kurvornas praktiska användbarhet torde emellertid vara ganska begränsad med hänsyn till följande förhållanden:

- a) Värdena för olika axeltryck ha erhållits från provtåg med helt olika *vagn typer, vagnfördelning och vagnantal*.

¹ En redogörelse för dessa försök lämnas av 1942 års *dragkraftdelegation*: Vissa undersökningar angående tågmotstånd och energiförbrukning för godståg. Stenciltr. Stockholm 1944. För en sammanfattning av dessa försök hänvisas till *A. Sjöberg*: Tågmotstånd och energiförbrukning för godståg. Nordisk Järnbanetidskrift 1944.

Energiförbrukning Wh/tonkm netto som funktion av medelaxeltrycket

Diagram 1

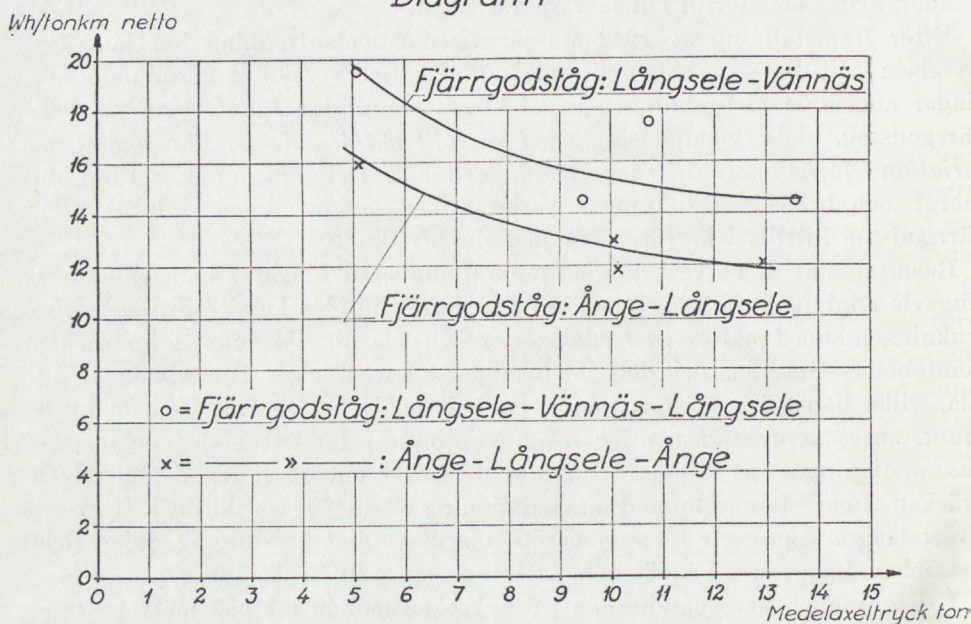
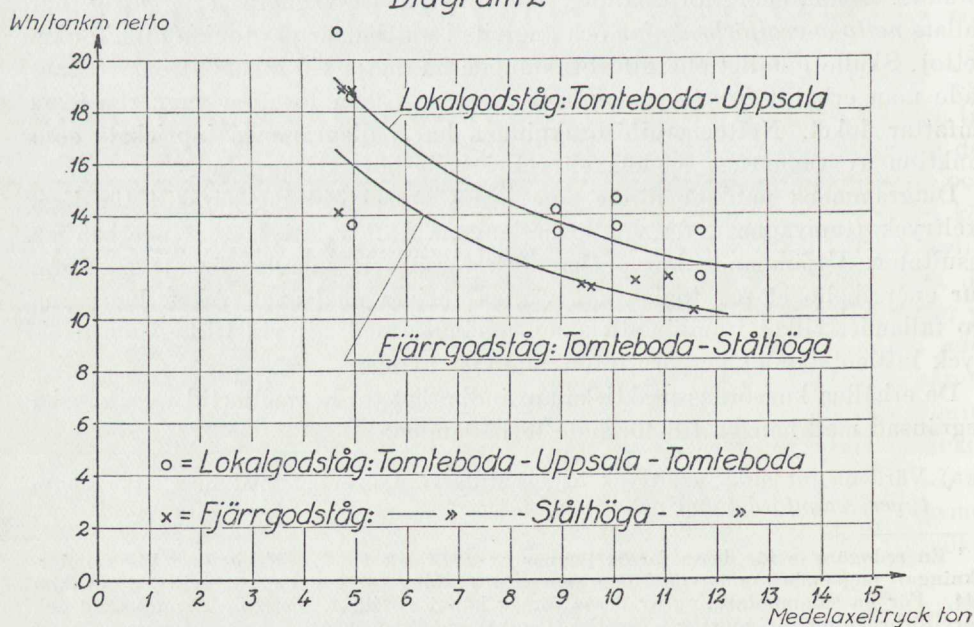


Diagram 2



- b) *Väderleksförhållandena* ha varierat starkt vid de olika försöken.
- c) De olika provtågen ha delvis framförts av *olika lokförare*, vilkas körsätt i viss mån inverkat på energiförbrukningen.
- d) Antalet *uppehåll* för fjärrgodstågen överensstämmer ej med provtågens på motsvarande sträckor. Bromssträckornas längd och antalet inbromsningar på grund av varsamhet varierar likaledes för tågen på samma sträcka.

De av delegationen verkställda försöken visa likväl, att energiförbrukningen per bruttotonkm vagnvikt ändras med lastens storlek i vagnarna så avsevärt, att hänsyn härtill bör tagas vid kostnadsberäkningarna för taxeändamål.

För att mera tillförlitligt kunna fastställa hur energiförbrukningen varierar med vagnarnas axeltryck, synes erforderligt att man anordnar ytterligare provtågsundersökningar med andra medaxelvikter och med ett avsevärt större antal provtåg än som förekommit vid de nu verkställda försöken.

3. Lokstallar, vatten- och kolstationer

Kostnaderna för lokstallar, vatten- och kolstationer finnas i bokföringen redovisade för *ångdrift* (tjänstkonto 44) och *elektrisk drift* (tjänstkonto 45) var för sig.

Personalkostnaderna (konto 4411—4427 och 4511—4527) omfatta avlöningsförmåner dels till stallförmän, maskinbiträden och stationskarlar, sysselsatta vid lokstallar och vändskivor med in- och utklarering samt utrustning, putsning m. m. av loken, dels till personal sysselsatt vid vatten- och kolstationer, badhus och badrum, dag- och överliggningsrum samt överliggningshus ävensom vid fristående och i lokstall inrymt filialförråd.

De större sakkostnadsposterna utgöras av *bränsle* (konto 4431, 4531) för uppvärmning av stallar m. m., *vatten* (konto 4438) för tankning och pannspolning av loken samt *inom verket debiterade transportkostnader* (konto 4490) för lokbränslet.

Såväl 1907 års som 1938 års taxekommittéer ansågo lokstalls- samt vatten- och kolstationskostnaderna vara varianta. I järnvägsstyrelsens »löpande kostnadsberäkningar» på 1930-talet och i 1938 års taxekommittés driftkostnadsanalys behandlades dessa kostnader på följande sätt:

Med ledning av införskaffade uppgifter från maskinsektionerna för juni månad vederbörande år uppdelades först personalkostnaderna för ångdrift på kostnader för lokstallar (putsning etc.) och kostnader för vatten- och kolstationer. Personalkostnaderna för lokstallar i ångdrift samt hela personalkostnaden å tjänstkotot för elektrisk drift, ävensom samtliga sakliga kostnader (utom transportkostnader, konto 4490) för såväl ång- som eldrift, fördelades därefter på olika tågslag (inklusive växling) i relation till ånglokens respektive elektrolokens effektiva tjänstetid under månaden i vederbörande tågslag. Personalkostnaderna för kol- och vattenstationer i ångdrift liksom transportkostnaderna i ångdrift (konto 4490) fördelades däremot på olika tågslag på grundval av ånglokens bränsleförbrukning i dessa tågslag under månaden.

Det framgår härav, att lokstalls- samt kol- och vattenstationskostnaderna vid tidigare driftkostnadsanalyser ansetts vara varianta och proportionella mot antingen den effektiva loktiden eller också den totala bränsleförbrukningen i de olika tågslagen. När ifrågavarande kostnaders storlek skall beräknas i ett nytt trafikläge, torde man icke utan vidare kunna utgå från att lokstalls- m. fl. kostnader alltid skola vara varianta och direkt proportionella mot effektiva loktiden. Närmare kännedom om dessa kostnaders föränderlighet vid variationer i tågtrafiken kan erhållas genom statistiska sambandsundersökningar, där personal- och sakkostnader för lokstallar m. m. för en följd av år och för ett antal lokstationer ställts i relation till lämpliga driftstorheter, såsom antal lok och effektiv loktid. Vidare torde arbetsstudier kunna lämna värdefulla upplysningar beträffande kostnadsförhållandena inom detta arbetsområde. Slutligen synes man böra överväga en kontouppdelning i bokföringen för att erhålla en ökad specificering av dessa kostnader, åtminstone för de större platserna, så att lokstallskostnaderna redovisas för sig och vatten- och kolstationskostnaderna för sig.

4. Vagntjänst

I vagntjänstkostnaderna (tjänstkonto 47) innefattas kostnaderna för skötsel och kontroll av person- och godsvagnarna, såsom renhållning samt teknisk tillsyn och skötsel av framför allt uppvärmnings-, belysnings-, lager- och bromsanordningar. De sakliga kostnaderna för vagntjänsten, vilka äro relativt obetydliga, torde kunna sammanslås med personalkostnaderna och analyseras tillsammans med dessa.

En viss uppfattning om vagntjänstkostnadernas föränderlighet vid variationer i trafiken och vagnrörelsen kan erhållas genom statistiska sambandsundersökningar, där vagntjänstkostnaderna ställas i relation till de driftstorheter, som sannolikt äro kostnadsbestämmande, såsom tågkm och vagnkm, eventuellt uppdelade på olika tågslag och vagnslag.

Sådana statistiska analyser skulle underlättas, om vagntjänstkostnaderna i bokföringen bleve specificerade på person- och godsvagnar. Dylik specificering av vagntjänstkostnaderna synes utan svårighet kunna göras beträffande större stationer med specialiserad vagntjänst för antingen enbart (eller till huvudsaklig del) personvagnar som Hagalunds övre eller enbart (eller till huvudsaklig del) godsvagnar som Tomtebodas och Hallsbergs rangerbangård.

På mindre stationer, där sådan specialiserad vagntjänst i regel icke förekommer, kunna kostnaderna icke särskiljas på detta sätt. Huvuddelen av vagntjänstens kostnader faller emellertid på de större stationerna med specialiserad vagntjänst och för dessa stationer är det, som nyss nämnts, möjligt att undersöka sambandet mellan kostnader och driftstorheter för vardera slaget av vagntjänst för sig. Man synes även kunna erhålla värdefull kunskap om kostnadssambanden inom vagntjänsten genom arbetsstudier.

IV. Trafiktjänstens kostnadsförhållanden

En uppfattning om den relativa storleksordningen av olika kostnadsposter inom trafiktjänsten kan erhållas av följande sammanställning av utgifterna å tjänstkonto 51—53 för år 1947.

Konto	<i>Trafiktjänst</i>	Tusental kronor	I % av trafik-tjänstens totala utgifter
	<i>Sektionsledning</i>		
5111	Avlöning till ordinarie tjänstemän	2 851	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	405	
17	Extra löneförmåner	124	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	131	
	Summa personalutgifter	3 511	2,4
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	15	
40	» » , utbyte	1	
41	Övriga materialier och effekter	41	
53	Tryckningskostnader och annonser	440	
59	Övriga kostnader för lokaler och anordningar	121	
	Summa sakliga utgifter	618	0,4
	Summa konto 51	4 129	2,8
	<i>Stationstjänst</i>		
5211	Avlöning till ordinarie tjänstemän	68 036	
12	» » icke ordinarie tjänstemän	38 617	
13	» » arbetarpersonal	4 703	
17	Extra löneförmåner	2 854	
18	Resekostnads- och traktamentsersättning	2 900	
27	Beklädnad	368	
	Summa personalutgifter	117 478	80,6

5231	Bränsle utom för motorer	2 033	
32	Bränsle för motorer.....	113	
33	Oljor, andra slag.....	9	
35	Elektrisk energi.....	930	
38	Vatten.....	149	
39	Driftsinventarier, nyanskaffning	718	
40	» utbyte	141	
41	Övriga materialier och effekter.....	1 366	
55	Telegram och telefon.....	399	
57	Renhållning av lokaler och områden.....	1 222	
59	Övriga kostnader för lokaler och anordningar	467	
90	Inom verket debiterade transportkostnader	64	
	Summa sakliga utgifter	7 611	5,2
	Summa konto 52	125 089	85,8

Tågtjänst

5311	Avlöning till ordinarie tjänstemän	13 305	
12	» » icke ordinarie tjänstemän.....	913	
13	» » arbetarpersonal	—19	
17	Extra löneförmåner.....	324	
18	Resekostnad- och traktamentsersättning.....	229	
19	Milpenningar	1 398	
27	Beklädnad	76	
	Summa personalutgifter	16,226	11,1
57	Renhållning av lokaler och områden	159	
59	Övriga kostnader för lokaler och anordningar	239	
	Summa sakliga utgifter	398	0,8
	Summa konto 53	16 624	11,4
	Summa konton 51—53	145 842	100,0

A. Kostnaderna inom olika arbetsområden

Som framgår av förestående tablå, äro trafik tjänstens kostnader i bokföringen uppdelade på följande arbetsområden:

1. Sektionsledning (konto 51),
2. Stationstjänst (konto 52),
3. Tågtjänst (konto 53).

I det följande skall i korthet diskuteras, vilka faktorer som inom olika arbetsområden av trafik tjänsten kunna vara kostnadsbestämmande. Vissa statistiska undersökningar av sambanden mellan arbetsprestationer och kostnader inom olika delområden av stationstjänsten ha verkställts inom järnvägsstyrelsen, men ytterligare sambandsundersökningar inom detta område äro erforderliga. Med hänsyn till den fortgående rationaliseringen av arbetsprocesserna inom olika tjänsteområden måste man för övrigt då och då revidera tidigare beräkningar rörande kostnadssamband, för att alltid ha tillgång till ett för kostnadsberäkningarna relevant primärmaterial. För att underlätta

dessas olika sambandsundersökningar är det önskvärt, att de i det följande berörda kompletteringarna i kostnadsbokföringen och kostnadsstatistiken komma till stånd.

1. Sektionsledning

Antalet trafiksektioner bestämes i huvudsak av trafikens storlek på längre sikt samt av järnvägsgeografiska och organisatoriska förhållanden. Vid en analys av sambandet mellan trafik och sektionsledningskostnader kunna personal- och sakkostnader behandlas i ett sammanhang, då de sistnämnda, som framgår av den inledningsvis återgivna tabblån, äro mycket obetydliga.

Statistiska sambandsundersökningar ha visat, att sektionsledningskostnaderna vid trafikökningar växa i avsevärt långsammare takt än driftprestationerna. Som ett sammanfattande mått på driftprestationerna har vid dessa sambandsundersökningar använts antalet på vederbörande trafiksektion anställd personal i stations- och tågtjänst.

2. Stationstjänst

Ett av kostnadsberäkningarnas svåraste problem är hur stationstjänstkostnaderna förändras vid variationer i trafikrörelsen. Stationstjänstens kostnader uppdelades och fördelades tidigare på olika trafikslag i samband med de »löpande kostnadsberäkningarna», vilka avsågo att lämna viss ledning för resultatredovisning och resultatkontroll (jfr SJ Publ. 1941: 1, sid. 55—57). Denna uppdelning av stationstjänstkostnaderna låg emellertid också till grund för de minimitariffberäkningar, som verkställdes av järnvägsstyrelsen år 1936 samt av 1938 års järnvägstaxekommitté år 1938.

Närmare föreskrifter, hur denna uppdelning av stationstjänstkostnaderna, konto 52, skulle gå till, återfinnas i avd. I av bilaga 4 till SJ Publ. 1941: 1. Av dessa föreskrifter framgår att det är personalens tjänstgöringstid inom varje fastställd tur å personalturlistan, som fördelas på olika tjänstegrenar, och att sålunda avlöningskostnaden icke direkt fördelas. Turlisttiden fördelas på olika arbetsuppgifter (tjänstegrenar) med hjälp av en s. k. förstorad turlista för varje fastställd tur.

Sedan man på detta sätt fått en fördelning av den verkliga tjänstetiden inom varje tur på olika tjänstegrenar, evalveras de erhållna tiderna till »stationskarlstimmar», varigenom tiderna inom de olika turerna bliva likvärdiga i lönehänseende. De evalverade tiderna för varje tjänstegren summeras och därefter uträknas det procenttal, som anger tjänstegrenens andel i stationens totala (evalverade) tjänstetid och därmed i dess avlöningskostnad.

Sedan reservpersonalens lön frändragits, fördelas stationens avlöningskostnad på olika tjänstegrenar efter dessa procenttal. De olika tjänstegrenarnas kostnader fördelas i sin tur på olika trafikslag (resande och resgods; paket- och ilgods; fraktstyckegods; vagnslastgods) m. m. enligt de närmare föreskrifter, som finnas angivna i nämnda bilaga till SJ Publ. 1941: 1.

Sedan en dylik fördelning gjorts för alla stationer å sektionen, sammanställas uppgifterna för hela sektionen å särskilt formulär. Reservtjänstens procenttal för hela sektionen fördelas därefter på de olika trafikslagen i förhållande till dessas inbördes storlek. De relationstal (fördelningstal) mellan de olika trafikslagens kostnader, som man på detta sätt erhåller för en månad (juni), användas sedan vid fördelningen av kostnaderna å konto 52 för övriga månader under året.

En uppdelning och fördelning av stationstjänstkostnaderna på tjänstegrenar och trafikslag kan icke anses vara direkt aktuell för järnvägarnas lönsamhetskalkyler för taxeändamål och rationalisering, i vilka kostnaderna för ett framtida trafikläge i första hand beräknas på grundval av en budgetmässig bedömning. Men för den i huvudsak som kontroll på den budgetmässiga kostnadsbestämningen använda statistiska kostnadsberäkningen, som framför allt grundar sig på genom regressionsanalyser erhållna sambandsfunktioner, torde dylika kostnadsuppdelningar och eventuellt även fördelningar av historiska kostnadsiffror kunna vara av visst värde. Sin största betydelse måste dessa kostnadsuppdelningar dock anses ha vid resultatredovisningar för olika trafikslag, bandelar etc.

En dylik statistisk uppdelning och fördelning av tiden på olika tjänstegrenar torde kunna användas och lämna relativt tillförlitliga resultat, när det gäller att specificera kostnaderna på olika arbetsområden för de *större* stationerna, där arbetsfördelning mellan befattningshavarna har genomförts och dessas arbetstid är så utnyttjad, att inga större spilltider förekomma. För de *mindre* stationerna, där sådan arbetsfördelning icke förekommer och där en stor del av tjänstetiden utgöres av passningstjänst, synes däremot ett dylikt förfarande icke kunna användas med hänsyn till de betydande fel, som i detta fall kunna väntas uppkomma vid kostnadsberäkningarna.

a. Nytt system för stationstjänstkostnadernas uppdelning

På stationer, där arbetsfördelning helt eller delvis genomförts, d. v. s. där arbetet specialiserats så, att varje tjänstgöringstur avser tjänstgöring inom enbart en tjänstegren eller ett trafikslag, eller på stationer, där trafiken är ensartad, kunna stationstjänstkostnaderna *direkt* i bokföringen uppdelas på olika tjänstegrenar och trafikslag. Man behöver sålunda icke gå omvägen över en uppdelning av tjänstgöringstiderna. I stället kan man direkt på personalens avlöningslistor angiva till vilka tjänstegrenar och trafikslag vederbörande kostnader äro hänförliga. I jämförelse med det tidigare tillämpade systemet innebär en sådan direkt uppdelning på avlöningslistorna en avsevärd arbetsförenkling för stationerna.

Arbetsfördelning i större eller mindre omfattning förekommer i regel på stationer av klass 25 och högre samt i vissa fall även på stationer av klass 23 och 21. För dessa stationer samt de trafikanstalter, som äro öppna för en-

bart ett trafikslag, t. ex. hållplatser (persontrafik), lastplatser (vagnslastgods- trafik), skulle sålunda å avlöningslistorna genom särskilda kalkylnummer till kontonumren kunna angivas de tjänstegrenar och eventuellt även trafikslag, till vilka vederbörande personalkostnader äro hänförliga. En dylik direkt kontering kan utan svårighet genomföras för stationer av klass 25 och högre. På stationer av klass 23 och 21 förekommer ofta, att tjänsteturererna enligt tur- listan äro uppdelade på olika tjänstgöringsställen och tjänstegrenar, så att t. ex. halva turen faller på en viss tjänstegren och den andra halvan på en annan. Även på dessa stationer kunna därför — liksom givetvis på trafik- anstalter med ensartad trafik — stationstjänstkostnaderna ganska lätt upp- delas på tjänstegrenar och trafikslag. Denna kontering av avlöningskostnaderna torde knappast behöva verkställas löpande månad för månad under ett helt år annat än med relativt stora mellanrum, förslagsvis vart femte år. Där- emellan synes det tillräckligt att stickprovvis verkställa sådan kontering av avlöningskostnaderna för någon månad varje år.

På de stationer, för vilka direkt kontering av stationstjänstkostnaderna kan ske, faller huvudparten av stationstjänstens kostnader och största delen av trafiken. Sålunda uppgick år 1944 dessa stationers andel i totala antalet an- vänd personal inom stationstjänsten till 78,0 %, medan deras andel i totala personalkostnaderna för stationstjänsten utgjorde 78,4 %. Av dessa procent- tal falla på stationer av klass 25 och högre 62,2 respektive 64,6 enheter, medan stationerna av klass 23 representera 5,3 respektive 5,4 enheter. Slutligen falla på trafikanstalter med ensartad trafik och stationer lägre än klass 23 respek- tive 10,5 och 8,4 enheter. Statistiska sambandsundersökningar ha visat, att stationstjänstkostnaderna för de större stationerna i regel äro proportionella eller progressivt varianta, medan för de mindre stationerna motsvarande kost- nadsposter ofta variera regressivt. Då det är betydligt svårare att beräkna stationstjänstkostnadernas varians för de mindre stationerna än för de större, torde det — åtminstone vid kostnadsberäkningar för taxeändamål — vara enklast att låta de gränskostnader, som erhållas för stationstjänstens olika tjänstegrenar på de större stationerna, där direkt kontering på tjänstegrenar och trafikslag är möjlig, få gälla även för de mindre stationerna. Härigenom torde visserligen gränskostnaderna för de mindre stationerna ofta överskattas, men detta torde spela mindre roll, då endast en relativt liten del av trafiken berör dessa stationer. Vill man däremot erhålla mera noggranna kunskaper om hur stationstjänstkostnaderna för de mindre stationerna förändras med varia- tioner i arbetsomfattningen inom olika tjänstegrenar, är det nödvändigt att företaga särskilda statistiska sambandsundersökningar och/eller arbetsstudier för dessa stationer.

De olika tjänstegrenarna inom stationstjänsten

Stationstjänstarbetet och dess kostnader bruka uppdelas i följande arbets- områden eller *tjänstegrenar* (jfr SJ Publ. 1941: 1, bilaga 4, sid. 38* och 39*):

1. Tågexpediering

- Tkl = Tågklarare och annan tågvägsinspektör.
- Tvkg = Tågvägsklargörare.
- Tx = Tågexpeditionen.
- Stlv = Ställverkstjänst, bomvakt.

2. Expedition

- Bx = Biljett- och resgodsexpeditionen.
- Eff = Förvaring av reseffekter.
- Spr = Spärrvakt, ordningsman, portvakt.
- Igx = Ilgodsexpeditionen.
- Fgx = Fraktgodsexpeditionen.
- Gx = Godsexpeditionen (gemensamt för ilgods och fraktgods).
- Vx = Vagnexpeditionen, vagnupptagare, kajvakt.

3. Växling

- Gtvx = Godstågsväxling (godsvagnsväxling).
- Ptvx = Persontågsväxling (personvagnsväxling).

4. Lastning och lossning

- Rgm = Resgodsmagasin.
- Rigm = Resgodsmagasin (gemensamt för resgods och ilgods).
- Igm = Ilgodsmagasin.
- Fgm = Fraktgodsmagasin.
- Gm = Godsmagasin (gemensamt för ilgods och fraktgods).

5. Omlastning

- Ostg = Omlastning av styckegods vid större omlastningsstationer.
- Ovlt = Omlastning av vagnslastgods mellan järnvägar av olika spårvidd ävensom s. k. bilastning.

6. Renhållning

- Renhi = Renhållning av expeditionslokaler, väntsalor, plattformar m. fl. för resande och posttrafiken avsedda områden.
- Renhy = Renhållning av bangården.

7. Postarbete

- Post = Postgöromål.

8. Allmän tjänst och diverse

- Divi = Göromål av allmän natur, som avse endast innertjänst.
- Divy = Göromål av allmän natur, som avse endast yttertjänst.
- Divo = Göromål av allmän natur, som icke kunna uppdelas.

Uppdelningen av stationstjänstarbetet och dess kostnader på olika tjänstegrenar innebär i flera fall, att kostnaderna samtidigt specificeras med hänsyn till trafikslag. Sålunda äro följande tjänstegrenar hänförliga till trafikslaget persontrafik, nämligen biljett- och resgodsexpedition, förvaring av reseffekter, spärrvakt etc., persontågsväxling och resgodsmagasin. Till trafikslaget gods- trafik höra bl. a. godsexpedition, godstågsväxling och godsmagasin. Godstrafiken behöver ofta specificeras ytterligare på trafikslagen styckegods och vagnslastgods — och inom var och en av dessa på ilgods och fraktgods. Även

en dylik uppdelning på tjänstegrenar är i flera fall möjlig för de *större stationerna*, varigenom motsvarande kostnader direkt kunna hänföras till vederbörande trafikslag.

En uppdelning av stationstjänstkostnaderna för de större stationerna på olika tjänstegrenar och trafikslag enligt ovan skisserade grunder med direkt kontering på avlöningslistorna har verkställts inom järnvägsstyrelsen för augusti månad 1945 i samband med en preliminär minimikostnadsberäkning för taxeändamål (jfr SJ Publ. 1947: 1).

Även för de större stationerna kunna emellertid vissa tjänstegrenar vara gemensamma för flera trafikslag, och för dessa tjänstegrenar kunna vederbörande trafikslags delkostnader sålunda icke bestämmas. Här blir man i stället hänvisad till att bestämma mer- eller mindrekostnaderna vid olika variationer i trafikens omfattning för vederbörande trafikslag.

På de *mindre stationerna* kan däremot, som tidigare framhållits, någon uppdelning av personalen på tjänstegrenar och trafikslag vanligen icke äga rum, då personalen som regel är gemensam för alla trafikslag.

b. Analysen av de olika kostnadssambanden inom stationstjänsten

Vid mindre variationer i trafikvolymen (5 à 10 %), vilka äro de som framför allt äro av intresse vid kostnadsberäkningarna för taxeändamål, äro stationstjänstkostnaderna för de *mindre stationerna* i det närmaste konstanta. Varianta kostnader vid dessa ändringar i trafikvolymen uppkomma till övervägande delen på de *större stationerna*, för vilka det av tidigare angivna orsaker är lättare att fastställa sambandet mellan driftprestationer och kostnader än för de mindre stationerna. Då dessutom huvuddelen av trafiken och stationstjänstens kostnader falla på de större stationerna, torde det, åtminstone vid kalkyler för taxeändamål, vara rimligt och ur praktisk synpunkt tillräckligt att tillämpa den grad av varians hos stationstjänstkostnaderna, som erhålles för de större stationerna, generellt för alla stationer.

Det synes därför i första hand angeläget att fastställa sambandet mellan driftprestationer och kostnader inom stationstjänstens olika tjänsteområden för de större stationerna. Den uppdelning av stationstjänstkostnaderna för dessa på olika tjänstegrenar och trafikslag, som enligt ovan kan erhållas genom den direkta konteringen på avlöningslistorna, möjliggör bl. a. dylika sambandsanalyser. Likaså kunna arbetsstudier inom stationstjänstens olika grenar lämna värdefulla uppgifter om dessa sambands natur.

Även för de mindre stationerna, där stationstjänstpersonalen och kostnaderna i regel äro gemensamma för flertalet tjänstegrenar och trafikslag, torde regressionsstatistiska sambandsundersökningar och arbetsstudier kunna lämna viss vägledning för en bedömning av hur stationstjänstkostnaderna variera vid förändringar i de kostnadsbestämmande drift- och trafikstorheterna.

Med ledning av de framräknade kostnadssambanden är det möjligt att bl. a. uppskatta stationstjänstkostnadernas storlek i ett nytt trafikläge.

I det följande skall för var och en av de tidigare angivna tjänstegrenarna i korthet diskuteras, huru dylika statistiska sambandsanalyser kunna tänkas upplagda samt vilka arbetsstudier, som erfordras för att belysa de för kostnadsberäkningarna för *godstrafik* relevanta kostnadssambanden. Detta framräknande av statistiska sambandsfunktioner och genomförande av arbetsstudier inom trafiktjänstens olika grenar måste givetvis — på grund av sin omfattning och stora svårighetsgrad — bli ett arbete på längre sikt, varigenom man successivt erhåller bättre kunskap om kostnadssambanden inom driften.

Under de olika tjänstegrenarna behandlas nedan till att börja med endast personalkostnaderna. Sakkostnaderna, som äro av relativt liten storleksordning inom trafiktjänsten, behandlas därefter i ett sammanhang.

Tågexpediering

Tågexpedieringskostnaderna variera för olika stationer och olika tågslag. En analys av sambandet mellan dessa kostnader och de kostnadsbestämmande driftstorheterna — antal behandlade tåg av olika slag, uppdelade inom varje tågslag på uppehållståg och passerande tåg samt eventuellt på utgångståg och sluttåg — synes därför böra bygga på en gruppindelning av stationerna efter deras tekniska utrustning och trafikens storlek. Särskilda sambandsfunktioner böra beräknas för varje dylik mera homogen grupp av stationer. Vidare kunna arbetsstudier beträffande tågexpedieringstiden på olika stationer vara av värde.

Expedition

Liksom i fråga om tågexpedieringen bör analysen av expeditionstjänsten gälla så homogena grupper av expeditioner som möjligt. De olika slagen av expeditioner, d. v. s. ilgods- respektive fraktgodsexpeditioner, böra behandlas var för sig. Inom var och en av dessa huvudgrupper indelas expeditionerna i undergrupper efter teknisk utrustning samt expeditionsarbetets storlek och struktur i fråga om stycke gods och vagnslastgods. För var och en av de på detta sätt erhållna relativt homogena grupperna av expeditioner analyseras sedan sambandet mellan expeditionskostnaderna och sådana kostnadsbestämmande driftstorheter som antal avsända och mottagna sändningar (fraktsedlar) av olika slag.

Arbetsstudier äro också i detta fall av värde för att belysa de olika kostnadssambanden.

Växling

Sambandsfunktioner, som uttrycka sambandet mellan växlingskostnader och antalet terminal- och undervägsväxlingar, böra framräknas på grundval av en analys av så homogena grupper av växlingsstationer som möjligt. Gruppindelningen bör ske efter stationernas tekniska utrustning och trafikens storlek och struktur. För varje dylik mera homogen grupp framräknas en sambandsfunktion, som sedan kan ligga till grund för en bedömning av växlings-

kostnadernas storlek i ett nytt trafikläge. Arbetsstudier böra även i detta fall kunna belysa kostnadssambandens art.

För att kunna analysera här nämnda samband erfordras en mera detaljerad växlingsstatistik än den nuvarande. Med hänsyn till växlingskostnadernas stora betydelse i SJ ekonomi synes det önskvärt, att frågan om växlingsstatistikens utformning särskilt utredes inom järnvägsstyrelsen.

Lastning och lossning, omlastning

Sambandsundersökningarna beträffande lastning och lossning böra avse möjligast homogena grupper av godsmagasin. Magasinen indelas därför i grupper efter trafikens storlek och struktur samt magasinens tekniska utrustning. För varje sådan grupp framräknas en sambandsfunktion för magasin-kostnadernas beroende av antalet behandlade kollin av olika slag och eventuellt också av antalet lastade och lossade styckegodsvagnar.

För analys av magasinstjänstens kostnadsförhållanden böra även arbetsstudier användas (jfr bilaga 3).

Renhållning

Dessa kostnader behandlas lämpligen i samband med kostnaderna för underhåll etc. av stationstjänstens byggnader.

Allmän tjänst och diverse

Kostnaderna för allmänna arbetsuppgifter (i sammanställningen över stationstjänstens arbetsområden benämnda: Divi, Divy och Divo) kunna lämpligen för en sambandsanalys ställas i relation till hela antalet personal på vederbörande station.

c. Sakkostnader för trafiktjänsten

Följande sakkostnader för trafiktjänsten böra lämpligen behandlas i samband med kostnader för byggnader för trafiktjänst:

Bränsle utom brännolja.....	(konto 5231)
Elektrisk energi.....	(» 5235)
Vatten	(» 5238)
Renhållning av lokaler och områden.....	(» 5257)
Övriga kostnader för lokaler och anordningar	(» 5259)

Att statistiskt beräkna sambandet mellan nyssnämnda kostnader och några driftstorheter torde knappast vara möjligt. Beräkningen av dessa kostnaders storlek i ett nytt trafikläge får i stället bygga på driftplaneringen.

Bland övriga sakkostnader behandlas konto 5255 »Telegram och telefon» och 5290 »Inom verket debiterade transportkostnader» i ett sammanhang för all tjänst vid statens järnvägar, och dessa kostnaders storlek i ett nytt trafikläge bör beräknas med ledning av driftplaneringen.

Konto 5232 »Brännolja för motorer» innefattar bränslekostnader (brännolja, träkol, ved) för lokomotorer, truckar m. m., medan konto 5233 »Oljor andra slag» avser kostnader för smörjolja m. m. till dessa maskiner samt fotogen o. d. för deras putsning. Dessa kostnaders storlek i ett nytt trafikläge torde likaledes få bestämmas genom driftplaneringen.

Konto 5241 »Övriga materialier» innefattar skrivmateriel, trassel, tvål, såpa, bromsskor m. fl. materialier, som förbrukas i stationstjänsten. Utan en mera ingående undersökning torde det vara svårt att få någon uppfattning om vilka driftstorheter, som bestämma dessa kostnader. Då emellertid en dylik undersökning skulle bli ganska arbetskrävande och då denna kostnadspost är av relativt liten storleksordning, torde den vid kostnadsberäkningar kunna ingå som ett allmänt, procentuellt tillägg till stationstjänstens personalkostnader inom vederbörande arbetsområde.

3. Tågtjänst

Personal tillhörande trafiktjänsten användes i tågtjänst som konduktörspersonal, rälsbussförare, arbetsbiträden och tågstäderskor. Någon trafiktjänstens personal medföljer dock icke fjärrgodstågen, utan på dessa tjänstgör lokföraren som tågbefälhavare.

Sakkostnaderna för tågtjänsten äro så obetydliga, att de kunna sammanslås med personalkostnaderna och behandlas tillsammans med dessa. Tågtjänstkostnaderna kunna lätt uppdelas på olika tågslag, snälltåg, persontåg, blandade tåg och lokalgodståg, genom bearbetning av de tjänstgöringsturlistor, som upptaga tjänstgöringstiden för trafiktjänstens tågpersonal i olika tågslag. En dylik metod för uppdelning av tågtjänstens kostnader användes redan av 1907 års järnvägstaxekommitté och har därefter tillämpats vid alla kostnadsberäkningar.

De sambandsfunktioner, som erfordras för tågtjänstens del vid kostnadsberäkningarna, böra beskriva, hur tågtjänstkostnaderna i olika tågslag variera med antalet tågakilometer i vederbörande tågslag. På grundval av dylika sambandsfunktioner kunna tågtjänstkostnaderna i ett nytt trafikläge uppskattas.

V. Underhållskostnaderna för rullande materiel

I det följande skall i korthet redogöras för hur underhållskostnaderna för den rullande materielen kunna beräknas, varvid framställningen i huvudsak begränsas till vad som är av relevans för kostnadsberäkningarna för taxeändamål. Redogörelsen bygger i huvudsak på det förslag till i flera avseenden ändrade metoder för redovisning och beräkning av kostnaderna vid huvudverkstäderna, som framlagts av en för revidering av dessa kostnadsberäkningar särskilt tillsatt delegation.

Efter framställning av järnvägskostnadsutredningen tillsatte nämligen järnvägsstyrelsen den 21 juni 1943 en särskild delegation med uppdrag dels att utarbeta förslag till komplettering av verkstadsbokföringen och verkstadsstatistiken med hänsyn till kostnadsberäkningarna för taxeändamål, dels att verkställa en allmän översyn av verkstadskalkylationen. Denna »1943 års verkstadsdelegation» (i det följande kallad »delegationen») avlämnade i juni 1944 sitt betänkande »Verkstadsbokföring och verkstadskalkylation vid statens järnvägars huvudverkstäder»¹. Järnvägskostnadsutredningen har därefter behandlat delegationens betänkande och förslag och i skrivelse till järnvägsstyrelsen den 1 december 1944 uttalat, att delegationens förslag väl fylla de krav, som med hänsyn till kostnadsberäkningarna för taxeändamål måste kunna ställas på verkstadstjänstens bokföring, statistik och kalkylation, samt att delegationens förslag därför kunna förordas till genomförande.

Försökstillämpning av delegationens förslag har sedan mitten av år 1945 successivt igångsatts vid huvudverkstaden i Göteborg, eftersom delegationen ägnat särskild uppmärksamhet åt förhållandena vid denna statens järnvägars största verkstad för underhåll av godsvagnar. De erfarenheter, som vunnits vid dessa försök, ha som regel också beaktats i den här lämnade redogörelsen för verkstadskalkylationen. Vid övriga huvudverkstäder torde enligt uppgift det nya systemet kunna börja tillämpas under år 1949.

Den uppläggning av kostnadsberäkningarna inom statens järnvägars verkstadstjänst, som föreslagits av delegationen och förordats av järnvägskost-

¹ Betänkandet finnes tillgängligt i järnvägsstyrelsens bibliotek.

nadsutredningen, motsvarar i stort sett den, som tillämpas av den mekaniska verkstadsindustrin i Sverige, och för vilken närmare redogöres i den av Sveriges Industriförbund utgivna: Enhetliga principer för självkostnadsberäkningar.

Statens järnvägars verkstadstjänst är i fråga om underhållet av den rullande materieln i organisatoriskt hänseende uppdelad mellan huvudverkstäderna, som ombesörja i runt tal $\frac{3}{4}$ av hithörande arbeten, och maskinsektionerna, på vilka sålunda kommer $\frac{1}{4}$. Det huvudsakliga och mera genomgripande underhållet utföres av 8 huvudverkstäder¹, medan de under maskinsektionerna lydande, till ett 100-tal uppgående driftverkstäderna och reparationsplatserna framför allt handhava mindre omfattande arbeten. Under år 1945 uppgingo de totala underhållskostnaderna för den rullande materieln till 48,6 milj. kr., varav 14,0 milj. kr. eller 29 % hänförde sig till maskinsektionerna. För att belysa verkstadsrörelsens omfattning i förhållande till övriga tjänstegrenar kan nämnas, att kostnaderna för underhåll av rullande materiel (48,6 milj. kr.) utgjorde 10 % av statens järnvägars totala kostnader för drift och underhåll detta år (492 milj. kr.)².

Underhållet av den rullande materieln kan i stort sett hänföras till två grupper, nämligen å ena sidan det planmässiga underhållet, som benämnes *revision* och utföres med vissa på förhand bestämda mellanrum, och å andra sidan icke planmässigt underhåll, som benämnes *reparation* och innebär, att sådana bristfälligheter avhjälpas, som icke kunna uppskjutas till närmast följande revision. Med hänsyn till revisionsomfattningen skiljer man vidare mellan storrevision (för dragkraftsenheter: A-revision) och mindre revision (för dragkraftsenheter: B-revision). Praktiskt taget samtliga revisioner utföres vid huvudverkstäderna. Intervallerna mellan de olika revisionstillfällena bestämmas för lok och övriga dragkraftsenheter av antalet presterade km, medan de för vagnar äro tidsbestämda. Som exempel återgivas här revisionsfristerna för vagnar av olika slag.

Mindre revision

Person-, post- och resgodsvagnar (boggivagnar)	Var 4:e till var 6:e månad.
» - , » » » (övriga).....	I regel var 12:e månad.
Godsvagnar	I regel vart 3:e år.
Malmvagnar	I regel vart 4:e år.

¹ De i detta antal inräknade huvudverkstäderna i Malmö och Göteborg ha vardera två filialverkstäder, nämligen i Ystad och Ronneby respektive Varberg och Hälsingborg samt huvudverkstäderna i Örebro, Tomtebodas och Bollnäs vardera en filialverkstad i respektive Borås, Tillberga och Gävle.

² För fullständighetens skull må nämnas, att huvudverkstäderna icke enbart handhava underhållet av rullande materiel. Under år 1945 uppgick sålunda underhållet av inventarier och effekter till 2,0 milj. kr. eller 5 % av de totala underhållskostnaderna vid huvudverkstäderna. Vidare förekomma vid dessa verkstäder förändringsarbeten samt nytillverkning i väsentlig omfattning.

Storrevison

Person-, post- och resgodsvagnar	I regel vart 4:e år.
D:o (vissa vagnar)	Vart 3:e år.
Godsvagnar	I regel vart 9:e år.
Malmvagnar	I regel vart 12:e år.

Vid storrevision företagas först och främst de arbeten, som erfordras vid mindre revision, samt dessutom vissa andra, mera genomgripande arbeten. För godsvagnar och malmvagnar förekommer som synes en storrevision vid vart 3:e revisionstillfälle, medan för t. ex. person-, post- och resgodsvagnar var 4:e till var 12:e revision är storrevision. En uppfattning om det under t. ex. ett år erforderliga antalet vagnrevisioner erhålles, om man jämför de anförda revisionsfristerna med följande sammanställning över antalet vagnar vid 1945 års slut (avrundade tal):

Person-, post- och resgodsvagnar	3 800 st
Godsvagnar	31 600 »
Malmvagnar	3 700 »

För godsvagnar erfordras sålunda med denna vagnpark i genomsnitt $31\,600:3 =$ cirka 10 500 revisioner per år, varav 7 000 mindre revisioner och 3 500 storrevisioner.

A. Direkta och indirekta kostnader; specificeringen av de direkta kostnaderna

I kap. 2 av järnvägskostnadsutredningens betänkande har redogjorts för en indelning av kostnaderna i särkostnader och samkostnader. Som särkostnader betraktades sådana kostnader, som »direkt» kunde hänföras till det trafikslag eller mera allmänt den kostnadsbärare, som för tillfället undersöktes. Samkostnader kunde däremot icke direkt hänföras till viss kostnadsbärare. Då vid industriella kostnadsberäkningar för dessa båda begrepp användes beteckningen *direkta* respektive *indirekta* kostnader och dessa beteckningar också vunnit tillämpning inom statens järnvägars verkstadsväsen, ha i denna redogörelse för verkstadskalkylationen begreppen direkta och indirekta kostnader använts som synonyma med sär- och samkostnader.

Vid underhåll av rullande materiel äro ånglok, elektrolok, personvagnar, godsvagnar etc. kostnadsbärare. De direkta kostnaderna för t. ex. en godsvagn bestå av kostnad för *direkt material*, d. v. s. det material som följer vagnen ut från verkstaden, och av *direkt arbetslön*, d. v. s. ersättning för det arbete som nedlagts just på den ifrågavarande vagnen. Av definitionen på direkt kostnad följer, att det åtminstone principiellt icke är svårt att hänföra de direkta kostnaderna till de olika kostnadsbärarna. Behandlingen av de direkta kostnaderna blir sålunda mindre ett fördelningsproblem än ett specificeringsproblem. Man ställes därvid inför frågan: Kan man nöja sig med att specificera de direkta kostnaderna på t. ex. lok och vagnar, eller måste man skilja på

olika typer av fordon och kanske också på olika delar av fordon av en viss typ?

Enligt industriella metoder specificeras också de indirekta kostnaderna på kostnadsbärarna på liknande sätt som de direkta kostnaderna. De indirekta kostnaderna fördelas härvid vanligen först på olika kostnadsställen och därefter på olika kostnadsbärare, varvid fördelningen på kostnadsbärare som regel sker i relation till de direkta kostnaderna för vederbörande kostnadsbärare och i form av ett procentuellt pålägg.

Då det är verkstadskalkylationens uppgift att på ett så riktigt sätt som möjligt hänföra de olika kostnadsslagen till respektive kostnadsbärare (lok, vagnar etc.), ställes man sålunda inför i stort sett två olika problem, nämligen specificeringsproblemet för de direkta kostnaderna och fördelningsproblemet för de indirekta kostnaderna.

De direkta kostnaderna specificeras för de olika kostnadsbärarna dels på *kontonummer*, dels på s. k. *kalkylnummer*. Kontonumren äro fyrsiffriga, varvid de två första siffrorna ange tjänstkonto, d. v. s. den huvudgrupp kostnader kontot i fråga tillhör, medan de två sista siffrorna särskilja kostnadsposterna inom huvudgruppen. Tjänstkonton, som användas för att redovisa statens järnvägars samtliga kostnader, uppgå till sammanlagt ett 40-tal, varav fyra disponeras för redovisning av den rullande materielens underhåll på olika kostnadsbärare (samt ett för uppsamling av de indirekta kostnaderna, se härom under avd. B). De fyra tjänstkonton avse följande huvudgrupper av rullande materiel:

- Tjänstkonto 73: Person-, post-, fång- och resgodsvagnar.
- » 74: Gods- och malmvagnar.
- » 76: Motorvagnar, rälsbussar och lokomotorer.
- » 77: Ång- och elektrolok.

För specificering av kostnaderna inom varje *tjänstkonto* har uppställts den allmänna principen, att alla *fordonstyper* genomgående böra särskiljas genom kontonummer. Inom varje tjänstkonto har man sålunda möjlighet att redovisa 100 olika typer (för person-, post-, fång- och resgodsvagnar alltså på kontonummer 7300—7399). Emellertid ha icke alla kontonummer behövt tagas i anspråk, vilket framgår av nedanstående sammanställning:

Tjänst- konto	Fordonsgrupp	Kontonummer	Antal konton
73	Person-, post-, fång- och resgodsvagnar	7300—99	45
74	Gods- och malmvagnar	7400—99	38
76	Elektromotorvagnar	7600—07	8
	Övriga motorvagnar	10—14	4
	Rälsbussar	30—38	9
	Rälsbussläpvagnar	40—45	5
	Lokomotorer	60—68	9
	Motorlok	80—81	2
77	Ånglok	7700—45	35
	Elektrolok	50—75	26

Inom varje tjänstkonto ha de olika fordonstyperna i allmänhet tilldelats kontonummer enligt ett visst system, vilket i hög grad ökar överskådligheten. För person-, post-, fång- och resgodsvagnar (tjänstkonto 73) disponeras sålunda de lägsta numren av normalspåriga vagnar, mellannumren av 1067 mm-vagnar och de högsta numren av 891 mm-vagnar. Inom varje spårvidd avse de lägre numren 2-axliga och de högre numren 4-axliga vagnar.

Beträffande gods- och malmvagnar (tjänstkonto 74) dominera de normalspåriga vagnarna kontonumren i betydligt högre grad än för personvagnarna, men även här ha smalspårsvagnarna de högre kontonumren. För normalspårsvagnar tilldelas de slutna vagnarna de lägre numren (huvudgrupper: slutna godsvagnar, slutna specialvagnar och matvaruvagnar), medan de öppna vagnarna ha högre nummer (huvudgrupper: öppna godsvagnar, träkolsvagnar, öppna specialvagnar och malmvagnar).

Även för ångloken äro de tre olika spårvidderna bestämmande för kontonummerfördelningen, varjämte inom varje spårvidd loktyperna ordnats i alfabetisk följd efter litterabeteckningen. Trots att för redovisningen av den rullande materielens underhåll anlåtats 198 kontonummer, är det sålunda genom ovan berörda systematiska indelning ganska lätt att av ett visst kontonummer sluta sig till vilken huvudtyp av fordon, som avses.

Den specificering av kostnaderna, som erhålles genom kontonumren, avser varje fordonstyp som helhet betraktad. Som komplettering härtill användas tresiffriga s. k. *kalkylnummer* för särskiljande av *revisionsomfattning*, *fordonets åldersgrupp* samt underhåll av *fordonets olika delar*.

Kalkylnumrets första siffra anger sålunda *revisionsomfattningen*, varvid 1 betecknar storrevision (för dragande fordon benämnd A-revision), 2 mindre revision (för dragande fordon benämnd B-revision) och 3 övrigt underhåll. Siffran 5 har tagits i anspråk för vissa fördelningskostnader, d. v. s. sådana kostnader, som icke kunna direkt hänföras vare sig till bestämd revisions- och arbetsomfattning eller till bestämd fordonstyp, och vilka därför redovisas särskilt för att sedan fördelas på lämpligt sätt. Samtliga dessa siffror avse arbeten vid huvudverkstäderna. För alla arbeten vid maskinsektionerna användes siffran 4.

Den andra siffran i kalkylnumret är avsedd att ange fordonets *åldersgrupp* (t. ex. siffran 0 för åldern 0—9 år) men har tills vidare ansetts icke behöva tagas i bruk, varför här alltid sättes 0.

Kalkylnumrets tredje siffra anger *arbetsomfattningen*, d. v. s. vilka delar av fordonet som arbetet i fråga avser. För person-, post-, fång- och resgodsvagnar har specificering av arbetsomfattningen icke ansetts erforderlig, varför kalkylnumrets tredje siffra för denna kategori blir 0. För övriga fordon specificeras arbetsomfattningen enligt tablå på nästa sida.

För varje fordonsslag finnes vidare en serie särskilda kalkylnummer, serie 801—999. Dessa kalkylnummer äro avsedda för av järnvägsstyrelsen beordrade arbeten, som icke direkt ingå i det planmässiga underhållet men dock äro av sådan natur, att kostnaderna anses böra belasta underhållet. Genom dessa

	Elektrolok och motorfordon	Ånglok	Gods- och malmvagnar
0	Utan specificering	Utan specificering	—
1	Underrede och löpverk	Ramverk och maskineri	Rullande delen — axlar, hjul, boggier, lageranordningar, fjädrar, fjäderlänkar
2	Korg	Tender	Underrede, drag- och stötrinrättningar
3	Motorer och övrigt maskineri	Ångpanna	Vagnskorg, lämmar och stolpar
4			Bromsanordningar

särskilda kalkylnummer särskiljas kostnaderna för dylika arbeten från det normala underhållet, samtidigt som redovisning erhålles för kostnaden för varje sådant arbete. De särskilda kalkylnumren få användas först efter järnvägsstyrelsens medgivande i varje särskilt fall.

Genom det ovannämnda konto- och kalkylnummersystemet skulle sålunda kunna erhållas uppgifter om underhållskostnaderna för varje särskild fordons- typ, uppdelade på olika revisions- och — med undantag för person-, post-, fäng- och resgodsvagnar — även arbetsomfattningar samt dessutom också på fordon av olika ålder.

Denna detaljerade kostnadsspecificering ställer stora krav på noggrannhet vid uppsamlingen av primäruppgifterna på de olika arbetsplatserna inom en och samma verkstad, d. v. s. ifråga om konteringen och redovisningen av material- och avlöningskostnaderna. Den bästa lösningen av detta problem har visat sig vara det s. k. *insyningsförfarandet*.

Insyningsförfarandet innebär, att arbetsomfattningen bestämes redan vid fordonets intagning i verkstaden genom s. k. *insyning*, som verkställles av verkstadsmästare eller verkstadsförmän med biträde av särskilt avdelad insyningspersonal. De arbeten, som vid insyningen befinnas erforderliga, antecknas å kombinerade *arbets- och materialsedlar*, vilka innehålla förutom kontobesked dels alla anvisningar, som arbetarna behöva för arbetenas utförande, dels ackordspriser — anslagna tider — för alla förekommande arbeten. Sedan arbetsomfattningen bestämts, anger revisionsmästaren eller insynaren med ledning av den utförda besiktningen den beräknade åtgången av materialier för alla arbeten inom respektive arbetslag. På sedeln finnas tryckta uppgifter om de vanligast förekommande materialslagen med material- och ritningsnummer, så att insynaren endast behöver angiva erforderlig kvantitet.

Insyningsförfarandets fördelar kunna i korthet sammanfattas på följande sätt:

1. Insyningen utgör en planering av de arbeten, som en verkstad vid viss revisionsomfattning skall utföra på ett visst arbetsobjekt. Insyningsavdel-

ningen blir alltså som planeringsavdelning ett värdefullt instrument för verkstadsledningen, då arbetet i verkstaden skall planeras på bästa sätt.

2. Genom att arbetsomfattningen vid insyningen bedömes och fastställs av särskild, härför lämpad och skolad personal kontrolleras att endast erforderliga arbeten bliva utförda.

3. Då efter arbetenas färdigställande arbetsobjektet utsynas, användas de vid insyningen uppgjorda arbetssedlarna som utsyningsprotokoll. Härigenom vinnes tillförlitlig kontroll även på att alla erforderliga arbeten, för vilka betalning utgått, också blivit utförda.

4. Vid insyningen angives på arbetssedeln bokföringsbesked för alla på densamma upptagna arbeten. Genom att dessa konteringar verkställas centralt av härför avdelad personal och därefter också noga kontrolleras, säkerställs att dessa för hela kostnadsbokföringen grundläggande primäruppgifter bliva riktiga.

B. Beräkning av underhållskostnaderna i ett visst trafikläge

Som framhållits i järnvägskostnadsutredningens betänkande gälla kostnadsberäkningarna vid ett järnvägsföretag vanligen en jämförelse mellan kostnaderna i två olika trafiklägen, nämligen dels ett framtida tänkt trafikläge med viss kvantitativ och/eller kvalitativ förändring i trafiken och dels ett visst utgångsläge, som vanligen utgöres av ett i verkligheten inträffat trafikläge.

Omfattningen av verkstädernas underhållsarbeten för rullande materiel i ett visst trafikläge bestämmes i huvudsak av tåg- och vagnrörelsens storlek i detta läge och kan kvantitativt bestämmas, om man känner dels antalet i drift befintliga fordon av olika slag, dels antalet vagnaxelkilometer och lokkilometer av olika vagn- och loktyper.

Dessa driftstorheter bestämmas genom den driftplanering, för vilken närmare redogjorts i kap. 4 av järnvägskostnadsutredningens betänkande.

I beräkningen av underhållskostnaderna för den rullande materielen i ett visst framtida trafikläge ingår såsom första led en planering av huru underhållsarbetena i detta läge skola verkställas, nedan nämnd *verkstadsplanering*. Denna verksamhet åvilar närmast järnvägsstyrelsens verkstadsbyrå, under medverkan av de olika huvudverkstäderna.

Till grund för denna verkstadsplanering ligga de ovannämnda driftstorheterna, antal dragkraftsenheter i tjänst, lokkilometer, antal vagnar etc. Med ledning av dessa uppgifter kan det totala antalet stor- och mindrerevisioner samt reparationer uppskattas. Antalet stor- och mindrerevisioner beräknas härvid på grundval av uppgifterna om dels antalet i drift befintliga lok och vagnar och dels antalet lok- och vagnkilometer samt med ledning av de reglementslikt fastställda revisionsfristerna. Antalet reparationer kan däremot ej beräknas på detta sätt, emedan fordonen intagas för reparation först då någon skada på dem uppkommit i driften. Då antalet reparationer i huvudsak bestäm-

mes av antalet fullgjorda vagnaxelkilometer respektive lokkilometer och antalet i tjänst varande fordon, torde man av en statistisk sambandsanalys för ett antal år kunna få god ledning för en uppskattning av det sannolika antalet reparationer i ett nytt trafikläge.

Sedan på detta sätt det sannolika antalet storrevisioner, mindrerevisioner och reparationer bestämts för det nya trafikläget, gäller det vid verkstadsplaneringen att fördela dessa underhållsarbeten mellan de olika verkstäderna. I den mån underhållsarbetena för vissa typer av rullande materiel icke äro centraliserade till en enda verkstad, uppkommer problemet, hur arbetena skola fördelas mellan de verkstäder, som kunna ifrågakomma, så att kostnaderna för ifrågavarande arbeten skola bli så låga som möjligt. För denna fördelning kräves kännedom om de vid variationer i underhållsarbetenas omfattning på olika verkstäder uppkommande merkostnaderna. Dessa kunna beräknas på grundval av en uppdelning av de olika verkstädernas kostnader i två kategorier. För det första har man de kontinuerliga kostnaderna och sådana språngkostnader, som variera i närheten av den aktuella sysselsättningsgraden. Dessa utgöra de varianta kostnaderna eller vad som vid industriell kostnadsberäkning i allmänhet betecknas som i detta läge rörliga kostnader. Den andra kategorin utgöres av i detta läge icke varierande språngkostnader, d. v. s. konstanta kostnader eller vad som i industriell kostnadsberäkning betecknas som fasta kostnader.

Merkostnaderna kunna emellertid också beräknas på så sätt, att alternativa budgeter uppställas för de sysselsättningsgrader, som kunna ifrågakomma. Detta förfaringssätt motsvarar den budgetmässiga kostnadsbestämning, för vilken redogjorts i kap. 4 av järnvägskostnadsutredningens betänkande.

Underhållsarbetena fördelas på olika huvudverkstäder så, att den verkstad, som har de lägsta varianta (rörliga) kostnaderna, först belastas med underhållsarbeten intill gränsen av första »tränga» sektionen. Den verkstad, som har de högsta varianta (rörliga) kostnaderna, skall givetvis sist belastas till denna gräns. Erfordras verkstadsutvidgningar, ingår givetvis den genom dylik investering framkallade merkostnaden i de varianta kostnaderna.

Verkstadsplaneringen kan sålunda sägas resultera i en *underhållsplan*, som för ett visst trafikläge anger, hur de i detta trafikläge sannolika underhållsarbetena skola fördelas på olika verkstäder. Järnvägsstyrelsens verkstadsbyrå meddelar de olika huvudverkstäderna närmare uppgifter och data om denna underhållsplan samt löner och materialpriser, som skola tillämpas i det nya trafikläget. På grundval av dessa uppgifter upprätta sedan de olika huvudverkstäderna kostnadsstater för sina verksamhetsområden, avseende kostnader för underhåll i det nya trafikläget. Detta förfaringssätt överensstämmer i huvudsak med det, som nu årligen kommer till användning vid uppgörande av förslag till kostnadsstat. Liksom inom drifttjänsten kan också inom verkstadsstjänsten kostnadsberäkningen ske på två olika vägar, nämligen dels i form av budgetmässig kostnadsbestämning och dels i form av statistisk kostnadsberäkning. Som framgår av det följande, får dock den regionala

kostnadsberäkningen en delvis annan utformning för verkstadstjänsten än för drifttjänsten.

Vid kostnadsberäkningen är det lämpligt att behandla de direkta och indirekta kostnaderna var för sig. Av dessa är behandlingen av de *direkta kostnaderna* enklast. En första uppfattning om dessa kostnaders storlek för hela SJ kan erhållas genom att sambandet mellan underhållskostnaderna för exempelvis godsvagnar och olika driftstorheter som vagnkilometer, vagnkopplingar samt antal lastningar och lossningar för en följd av år statistiskt analyseras. Denna analys underlättas av den tidigare beskrivna kontouppdelningen, enligt vilken underhållskostnaderna för vagnarna i bokföringen uppdelas på vagnarnas olika delar.

Den *budgetmässiga kostnadsbestämningens* uppgift är att med ledning av underhållsplanen och övriga data, som erhållas från järnvägsstyrelsens verkstadsbyrå, beräkna de direkta kostnaderna för varje verkstad i vederbörande trafikläge. Genom den interna verkstadsstatistiken, som lämnar uppgift om de direkta kostnaderna för varje stor- och mindrerevision samt reparation, torde värdefull ledning kunna erhållas för en bedömning av de direkta kostnadernas storlek vid de olika verkstäderna.

Beräkningen av de *indirekta kostnaderna*, d. v. s. kostnaderna för driften och underhållet av huvudverkstäderna, ställer sig betydligt svårare. För varje huvudverkstad kräves sålunda en intern verkstadsplanering, i vilken man för olika kostnadsställen inom verkstaden söker bedöma de indirekta kostnaderna i vederbörande trafikläge.

Som kostnadsställen inom verkstaden betraktas antingen enskilda verkstadsavdelningar eller grupper av sådana, inom vilka den maskinella utrustningen eller arbetsprocesserna äro ungefär likvärdiga i kostnadshänseende eller vilka i övrigt lämpligen kunna behandlas som enheter ur kostnadssynpunkt. Beräkningen av de indirekta kostnaderna för olika kostnadsställen kan lämpligen sammanfattas i form av en kostnadstablå efter industriellt mönster. För vidare detaljer angående denna kostnadstablå hänvisas till verkstadsdelegationens betänkande.

Vid beräkningen av de indirekta kostnaderna erfordras först och främst en undersökning av om produktionskapaciteten är tillräcklig för de underhållsarbeten, som man räknar med i vederbörande trafikläge. Denna undersökning sker i form av en s. k. *kapacitetsanalys*, varvid för varje enskild verkstadsavdelning till en början fastställs den (praktiskt) maximala produktion, som avdelningen kan prestera. Denna produktionskapacitet bestämmes, om planering sker för en permanent högre trafiknivå, vanligen med hänsyn till normal arbetstid. Endast för sådana verkstadsavdelningar, i vilka mycket dyrbara maskiner (exempelvis hjulsvarvar) förekomma, kan beräkningen av den maximala produktionen normalt bygga på skiftarbete. För tillfälliga trafikökningar kan skiftarbete emellertid vara lönande på flera avdelningar. Man kan sålunda ofta få räkna med olika produktionskapacitet för en och samma avdelning, beroende på de förutsättningar i övrigt, som ligga till grund

för kostnadsberäkningarna. Produktionskapaciteten mätes i ett för varje verkstadsavdelning anpassat mått, som kan sägas uttrycka den under givna förutsättningar maximala sysselsättningens omfattning på avdelningen ifråga.

Då produktionskapaciteten under givna tekniska förutsättningar är proportionell mot antalet arbetstimmar och vid given lönenivå även mot direkta avlöningar, kan endera av dessa användas som mått på produktionskapaciteten. Antalet arbetstimmar torde, vad statens järnvägars verkstäder beträffar, vara det bästa måttet, då härigenom en direkt jämförelse kan erhållas mellan de olika verkstäderna, som sinsemellan ha olika timlöner för personalen. En annan anledning att föredraga detta mått är att verkstädernas arbetsuppgifter, revisioner och reparationer av olika slags fordon, lätt kunna omräknas till antal erforderliga arbetstimmar. Kapaciteten hos hjälpaavdelningarna, materialförvaltningen och administrationen (de indirekta avdelningarna) torde lämpligen kunna mätas indirekt genom totala antalet arbetstimmar för verkstadens produktionsavdelningar.

Nästa steg i kapacitetsanalysen blir att jämföra den på ovan angivna sätt beräknade produktionskapaciteten för de olika verkstadsavdelningarna med det för vederbörande trafikläge beräknade kapacitetsbehovet. Man kan då konstatera vilka verkstadsavdelningar, som kunna upptaga den ifrågavarande ökningen i underhållsarbetena för rullande materiel, och vilka, som måste utvidgas. Härefter måste man söka bestämma storleken av de utvidgningar, som eventuellt behöva företagas. Det gäller då att bedöma utvecklingen på lång sikt och att planera och företaga utvidgningarna i ekonomiskt fördelaktiga etapper.

Med det ovanstående torde i korta drag ha antytts vad kapacitetsanalysen innebär och till vilken planering och vilka kostnadsberäkningar den leder för vederbörande trafikläge.

Utifrån tidigare driftserfarenheter kan förutsättas, att kapacitetsbehovet på de olika verkstadsavdelningarna varierar ungefär proportionellt mot antalet behandlade fordon i vederbörande trafiklägen. På grundval av detta proportionalitetsantagande kan antalet erforderliga arbetstimmar (kapaciteten) i ett nytt trafikläge bestämmas för varje verkstadsavdelning.

De indirekta kostnaderna i det nya trafikläget kunna beräknas på olika sätt. Det enklaste torde vara att efter industriellt mönster uppdelat kostnaderna i varianta (rörliga) och konstanta (fasta) för varje särskild verkstadsavdelning. Till grund för denna uppdelning läggas dels tidigare driftserfarenheter, dels den kännedom om utvidgningar, som erhållits genom kapacitetsanalysen, och dels planerade tekniska och organisatoriska förändringar.

På detta sätt beräknade varianta kostnader hänföra sig till en viss å varje verkstadsavdelning definierad sysselsättningsgrad. Resultatet av kostnadernas uppdelning i varianta och konstanta kan därför endast användas för att beräkna de indirekta kostnaderna för annan *närbelägen* sysselsättningsgrad inom den produktionskapacitet, som svarar mot det nya trafikläget.

Andra sätt att beräkna de indirekta kostnaderna i det nya trafikläget är

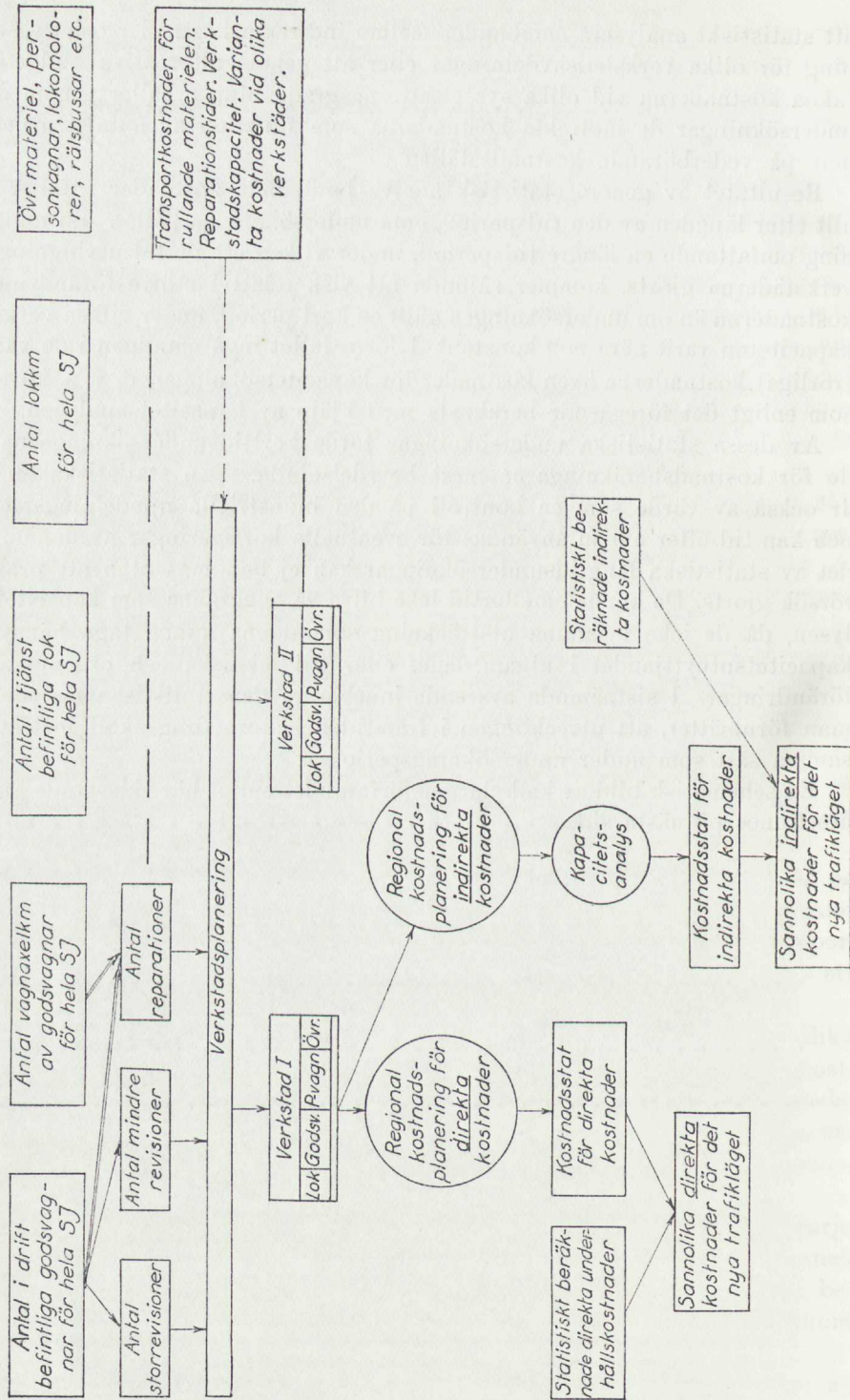
att statistiskt analysera sambandet mellan indirekta kostnader och sysselsättning för olika verkstadsavdelningar eller att genom alternativa budgeter beräkna kostnaderna vid olika sysselsättningsgrad. Man erhåller genom dylika undersökningar de indirekta kostnaderna som funktion av antalet arbetstimmar på vederbörande kostnadsställen.

Resultatet av genom statistisk analys beräknade kostnader utfaller olika allt efter längden av den tidsperiod, som undersökningen gäller. En undersökning omfattande en längre tidsperiod, under vilken ett flertal utvidgningar av verkstäderna gjorts, kommer sålunda att visa relativt större förändring hos kostnaderna än om undersökningen gällt en kort period, under vilken verkstadskapaciteten varit nära nog konstant. I förra fallet ingå nämligen i de varianta (rörliga) kostnaderna även kostnader för kapacitetsökningar, d. v. s. kostnader som enligt det föregående beräknats med hjälp av kapacitetsanalysen.

Av dessa statistiska undersökningar torde korttidsundersökningarna vara de för kostnadsberäkningarna mest betydelsefulla. Den statistiska analysen är också av värde som en kontroll på den industriella uppdelningsmetoden och kan tid efter annan användas för eventuella korrigeringar av denna. Värdet av statistiska långtidsundersökningar kan ej bedömas utan att praktiska försök gjorts. De kunna emellertid icke bliva så noggranna som kapacitetsanalysen, då de icke i samma utsträckning som denna kunna taga hänsyn till kapacitetsutnyttjandet i utgångsläget eller till tekniska och organisatoriska förändringar. I sistnämnda avseende innebär ju den statistiska metoden, att man förutsätter, att utvecklingen i framtiden i stora drag skall fortsätta på samma sätt som under undersökningsperioden.

En schematisk bild av kalkylationsförfarandet enligt här skisserade grunder återfinnes på nästa sida.

Översikt över kostnadsplaneringen vid huvudverkstäderna



VI. Särskilda problem beträffande personal-, material- och kapitaltjänstkostnader

Vissa speciella problem uppkomma vid järnvägarnas kostnadsberäkningar ifråga om kostnader dels för den hos järnvägarna anställda personalens pensionering, semester, sjukdom etc., dels för de i järnvägsverksamheten använda materialerna och effekterna, dels slutligen för dispositionen av de fasta anläggningarna och den rullande materielen. Dessa olika problem komma i det följande att närmare behandlas. Sålunda redogöres i avd. A för den nuvarande ordningen för pensionering av statens järnvägars personal samt för hur dessa kostnader för personalens pensionering skola införas i statens järnvägars kostnadsberäkningar. Beträffande kostnaderna för personalens ledighet på grund av sjukdom och semester samt för läkarvård lämnas en liknande redogörelse i avd. B. I avd. C redogöres för hur materialkostnaderna nu införas i driftbokföringen samt hur dessa kostnader böra upptagas och värderas i kostnadsberäkningarna. Den nuvarande kapitalredovisningen samt redovisningen av avskrivningarna i bokföringen behandlas i avd. D, och i avd. E redogöres för hur kapitaltjänstkostnaderna för de varaktiga produktionsmedlen, d. v. s. ränta och avskrivning, skola upptagas och beräknas i kalkylerna för taxeändamål, rationalisering etc.

A. Pensionskostnader¹

Såväl ifråga om tjänstemän som arbetarpersonal, verkstads- och förrådsarbetare, banarbetare m. fl., vilka senare äro anställda genom kollektivavtal, gäller att de relativt kort tid efter anställningen vid statens järnvägar normalt erhålla pensionsrätt enligt för statsanställda gällande pensionsreglementen. För tjänstemän inträder denna pensionsrätt i samband med anställning som extra ordinarie. Arbetarpersonal, anställd genom kollektivavtal, erhåller pensionsrätt efter viss tid från anställningens början och likaså säsongarbetare

¹ För en mera utförlig redogörelse beträffande vissa här berörda frågor hänvisas till en för järnvägskostnadsutredningens räkning verkställd specialutredning av *Å. Davidson*: Promemoria beträffande pensionskostnadernas införande i kostnadskalkyler vid statens järnvägar. Stenciltr. Stockholm 1944. Promemorian finnes tillgänglig i järnvägsstyrelsens bibliotek.

(framför allt ban- och byggnadsarbetare), under förutsättning att deras arbetssäsong icke är alltför kort. Exempelvis kan en banarbetare, som är anställd mindre än 6 månader per kalenderår, enligt gällande bestämmelser icke erhålla pensionsrätt, hur många år anställningen än varar. Har å andra sidan pensionsrätt en gång erhållits, mister anställningshavaren icke denna rätt, även om arbetssäsongen i fortsättningen blir aldrig så kort. Anställningshavare, som icke under sin anställningstid kunnat förvärva pensionsrätt, kan vid avgång ur tjänst vid uppnådd normal pensionsålder eller dess förrinnan på grund av sjukdom för närvarande få sig tillerkänt understöd enligt s. k. »summariska pensionsbestämmelser» (SFS 490/1947).

Pensionsförmånerna utgöras, såsom vanligen är fallet även vid privat tjänstepensionsförsäkring, dels av pension till anställningshavaren (tjänstepension), dels av pension till anställningshavarens efterlevande (familjepension). Tjänstepension utgår i form av ålders-, sjuk- eller invalidpension. Bortsett från ett antal befattningar, för vilka pensionsåldern är 63 år, gäller för närvarande att densamma för tjänstemän i lägre lönegrad än 17:e samt för arbetare är 60 år, under det att pensionsåldern är 65 år i 17:e och högre lönegrader. Efter uppnådda 30 tjänsteår kan anställningshavare före uppnådd pensionsålder avgå med förtidspension utan att absolut arbetsoförmåga anses föreligga, såsom fallet är vid sjukpension. Då anställningshavare med pensionsrätt avgår ur tjänst utan att pensionsfallet för honom inträffat, erhåller han rätt till tjänste- och familjelivränta. Bortsett från viss reducering av pensionsförmånerna i de fall, då 30 tjänsteår icke uppnåtts (framför allt beroende på för sent inträdande pensionsrätt), och bortsett från de fall, då befordran äger rum strax före pensionsåldern, vilka fall sakna betydelse för kostnadsberäkningarna för taxeadamål m. m., äro pensionsförmånerna bundna enbart till den *lönegrad* (ifråga om arbetare *pensionsgrupp*) som den anställde innehar vid pensionsfallets inträffande, och bero sålunda varken på inträdes- eller befordringsåldrar eller på tidigare innehavd lönegrad.

Pensionerna äro *indexreglerade* på liknande sätt som avlöningarna till tjänstemän. Då i allmänhet vid kostnadsberäkningar för taxeadamål m. m. oförändrad pris- och lönenivå förutsättes, bör vid beräkningen av pensionskostnaderna antagas att pensionernas indexreglerade tillägg motsvara samma prisnivå som avlöningarnas.

I det statliga löne- och pensionssystem, som genomförts fr. o. m. 1 juli 1947, tillämpas *nettolöneprincipen*, vilken innebär att numera några pensionsavgifter icke längre avdragas från primärt fastställda bruttolöner. Tidigare redovisades pensionsavdragen till särskilda pensionsfonder — en tjänstepensionsfond och en familjepensionsfond — vilket emellertid upphörde fr. o. m. 1 juli 1944 genom den omläggning av kapitalbudgeten, som beslutades av 1944 års riksdag. Nämda fondering av pensionsavdragen var under senare år rent bokföringsmässig. Någon fondering — bokföringsmässig eller reell — av statens järnvägars bidrag till pensionsutgifternas täckande har aldrig ägt rum. Sättet för pensionsutgifternas täckande i ett statsföretag kan givetvis i princip icke

vara av relevans för hur pensionskostnaderna skola införas i kostnadsberäkningarna. Såväl för förkalkylerna för taxebändamål m. m. som för resultatredovisningen vid statens järnvägar synes det önskvärt, att vid sidan av bokföringen statistiska beräkningar verkställas i syfte att fastställa storleken av de avsättningar för pensioneringsändamål, som skulle behöva göras för att med användande av fondering enligt premiereservsystemet erhålla täckning för alla pensionsförpliktelser.

Pensionsrätten som kostnadselement i kalkylerna

Att den pensionskostnad, som är av relevans för jämförelsen mellan pensionskostnaderna i två olika trafiklägen, är den *försäkringstekniskt* beräknade pensionskostnaden för *nyttillträdande* personal synes icke behöva närmare motiveras. Det torde vara tillräckligt att peka på analogin med ett enskilt företag, som löst sin pensionsfråga genom att personalen anmälts till inträde i en pensionsinrättning, till vilken försäkringstekniskt beräknade avgifter skola erläggas.

Till grund för den försäkringstekniska beräkningen läggas antaganden beträffande *räntefot*, *dödsrisker* i olika åldrar bland anställningshavare och deras familjemedlemmar, *invaliditetsrisker*¹ i olika åldrar för anställningshavare samt antaganden beträffande *familjeförhållandena* (sannolikheten i olika åldrar att anställningshavare är gift, genomsnittlig åldersskillnad mellan makar, barnantal och barnens ålder).

Vad beträffar försäkringstekniska grunder i allmänhet kan man efter deras art av säkerhet bl. a. skilja mellan *betryggande grunder* och *självkostnadsgrunder*. Livförsäkringsbolagen skola enligt lag använda betryggande grunder. De grunder, som föreskrivits för understödsföreningars och pensionsstiftelsers försäkringstekniska verksamhet, äro också att anse som betryggande. Detta betyder, att deras avgifter och fonder måste vara beräknade med vissa säkerhetsmarginaler. Till följd av dessa marginaler kan man vid normalt förlopp av verksamheten vänta sig, att ett överskott uppkommer.

Vid beräkningen av pensionskostnaderna i ett statens affärsdrivande verk finnes ingen anledning att använda betryggande grunder (i ovan angivna betydelse) utan böra i varje fall i princip självkostnadsgrunder — d. v. s. grunder vilka som helhet betraktade sakna säkerhetsmarginaler — tillämpas. I den mån man vid kostnadsberäkningarna anser sig böra räkna med viss säkerhetsmarginal, kan detta ske genom att inlägga explicita säkerhetstillägg. Den räntefot, som tillämpas vid beräkningen av pensionskostnaderna, bör överensstämma med den, som gäller för långfristiga statslån.

Företagets pensionsförpliktelser gentemot anställningshavaren motsvarar vid den tidpunkt, då han erhåller en anställning med vilken är förenad pensionsrätt — därest man till en början bortser från befordringar och avgång ur tjänst utan att pensionsfallet inträffat — ett kapitalvärde, som utgör det

¹ Med »invaliditet» avses här arbetsoförmåga även på grund av sjukdom.

till nämnda tidpunkt diskonterade värdet av de enligt vissa sannolikhetsantaganden förväntade pensionsutbetalningarna till befattningshavaren ifråga. Detta kapitalvärde är entydigt definierat med utgångspunkt från gjorda sannolikhetsantaganden och motsvarar engångspremien i en försäkringsinrättning. Då denna engångskostnad skall fördelas på anställningshavarens tjänstetid i företaget, finnes emellertid liksom ifråga om beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna ingen bestämd metod, som kan anses som den enda riktiga. Det närmast till hands liggande är emellertid att betrakta »försäkringen» såsom tecknad efter systemet med konstanta avgifter, vilka skola »betalas» från pensionsrättens inträdande till pensionsfallets inträffande. Systemet med konstanta pensionsavgifter är analogt med det system, som tillämpas, då kapitaltjänstkostnaderna slås ut på kapitalföremålets beräknade livstid enligt principen konstanta annuiteter.

Här har till en början bortsetts från avgång ur tjänst, innan pensionsfallet inträffat, samt från befodringsgången. I princip är det givetvis icke svårt att taga hänsyn till avgång ur tjänst vid beräkning av pensionskostnaderna, men då denna fråga saknar ekonomisk betydelse i detta sammanhang, kan man vid beräkningen av pensionskostnaderna bortse från densamma.

Med hänsyn till befodringsgången kan, om ingen ändring i pensioneringsåldern sker, den *ökning* av pensionsförpliktelsena, som äger rum i samband med en befodran, betraktas som en »tilläggsförsäkring», för vilken avgifter beräknas enligt samma principer som för de ursprungliga pensionsförpliktelsena. Sedan flera befodringar ägt rum, äro sålunda pensionskostnaderna sammansatta av en »grundavgift», avseende den första med pensionsrätt förenade tjänsten, och lika många tilläggsavgifter som antalet befodringar. De sålunda försäkringstekniskt beräknade avgifterna äro beroende av åldern vid erhållandet av den första med pensionsrätt förenade anställningen (»inträdesålder») samt av åldern vid de olika befodringsarna. För att beräkna de pensionskostnader, som äro av relevans för kostnadsberäkningarna, behöver man sålunda äga kännedom om genomsnittliga inträdes- och befodringsåldrar för olika befattningar. Om dessa genomsnittliga åldrar äro kända, kan för varje slag av befattning bestämmas en försäkringstekniskt beräknad pensionskostnad, att tillämpas vid kostnadsberäkningarna för taxeändamål m. m.

Det nya beräkningselement, som införes med nämnda genomsnittsåldrar, är emellertid i hög grad instabilt. De genomsnittliga befodringsåldrar, som kunna förväntas i framtiden, bero — förutom på personalens nuvarande åldersfördelning — bl. a. på det framtida personalbehovet, vilket i sin tur är beroende av trafikens utveckling. Då man vid kostnadsberäkningarna utgår från vissa antaganden beträffande omfattningen av den framtida trafiken, fixeras härigenom också en av de faktorer, som påverka befodringsåldrarna. Även om det på kalkylatorisk väg är möjligt, ehuru tämligen komplicerat, att beräkna de sannolika framtida befodringsåldrarna — med utgångspunkt från den nuvarande åldersfördelningen och förutsättningarna beträffande det framtida personalbehovet — synes dock det praktiska värdet av en dylik beräk-

ning vara ganska ringa. De försäkringstekniskt beräknade pensionskostnaderna för nytillträdande personal äro nämligen av *storleksordningen* 15 à 20 % av den direkta avlöningskostnaden (vid en antagen räntefot av 3 %). Den ytterligare precisering av dessa kostnaders storlek i ett framtida trafikläge, som skulle kunna erhållas vid kostnadsberäkningarna, om hänsyn toges till den sannolika framtida befordringsgången, är i detta sammanhang utan betydelse och ligger inom den felmarginal, som man i alla händelser måste räkna med vid kostnadsberäkningarna.

Vid de utredningar beträffande de statliga pensioneringssystemen, som vid upprepade tillfällen företagits, har man i kostnadskalkylerna räknat med befordringsåldrar, som fastställts med ledning av erfarenheten under tidigare år men med hänsynstagande till förväntad utveckling under den närmaste framtiden.

I de fall då vid befordran pensionsåldern höjes, bör beräkningen av pensionskostnaderna efter befordran ske på följande sätt. Om man i första hand tänker sig, att pensionsåldern höjes utan att befordran sker, leder detta till en minskning i den försäkringstekniskt beräknade avgiften. Till den sålunda sänkta avgiften skall läggas avgiftsförhöjning, avseende de med befordringen följande höjda pensionsförmånerna. Det kan då givetvis inträffa, att pensionskostnaden blir lägre efter befordringen än före.

I enlighet med det sålunda skisserade beräkningssättet kan för varje slag av befattning en viss pensionskostnad beräknas, uttryckt i absolut belopp. Känner man dessutom antalet personal i olika befattningar inom olika tjänsteområden i vederbörande trafikläge, kunna sålunda de totala pensionskostnaderna i detta trafikläge beräknas.

Om man vid *merkostnadsberäkningar* kan bedöma, hur en antagen förändring i trafiken inverkar på antalet befattningshavare av olika slag, kan man vid beräkningen av pensionskostnaderna använda sig av de enligt ovan för varje slag av befattning gällande pensionskostnaderna i absoluta belopp. I många fall torde man emellertid icke direkt kunna redovisa förändringen i antalet befattningshavare av olika slag utan endast förändringen i avlöningskostnaderna, exempelvis då merkostnaderna framkommit genom en statistisk regressionsanalys. Det är då fullt tillräckligt att införa pensionskostnaderna i kalkylerna i form av ett procentuellt pålägg till vederbörande avlöningskostnader.

För beräkningen av pensions- och övriga personalkostnader vore det fördelaktigt att ha ett *personalregister* på hålkort över statens järnvägars hela personal. Genom bearbetning av dessa hålkort skulle för kostnadsberäkningarna erforderliga uppgifter kunna erhållas angående personalens fördelning på olika dyrorter, löneklasser, åldrar etc. Ett dylikt hålkortregister torde likaledes vara av värde för den löpande personalredovisningen samt för sådana specialutredningar, som erfordras bl. a. för en ur företagets synpunkt rationell rekryteringspolitik och utbildningsverksamhet.

B. Kostnader för ledighet på grund av sjukdom och semester samt för läkarvård

I kostnadsberäkningarna gäller det vanligen att beräkna kostnaderna inom ett visst arbetsområde för en viss prestation. Avlöning till den mera fast anställda personalen utgår emellertid även under sön- och helgdagar respektive frisöndagar samt under semester och sjukledighet. Den del av avlöningen, som faller på denna ledighetstid, måste därför hänföras till de tider, då för trafiken nyttiga arbetsprestationer utföras av personalen.

Vid beräkningen av personalbehovet i olika tjänstegrenar måste hänsyn tagas till att reservpersonal skall kunna sättas in vid semestrar och sjukdomsfall. I allmänhet brukar man i linjetjänst räkna med en reserv, uppgående till cirka 20 % av personalbehovet i fasta turer. Kostnaderna för denna reservpersonal kunna i stort sett jämföras med kostnaderna för sjukdom och semester. I vissa tjänstegrenar har man å andra sidan icke uttryckligen räknat med viss reserv, utan det fastställda personalantalet är så avvägt, att arbetet normalt skall kunna skötas även vid semester och sjukdomsfall. Detta gäller i stort sett all förvaltningspersonal och, för att nämna ett annat exempel, vaktmanskapet vid omformarstationerna för den elektriska driften.

Då behovet av linjepersonal i fasta turer (alltså exklusive reserv) beräknas tager man endast hänsyn till ledigheten under »frisöndagar» (i princip varannan sön- och helgdag). Eftersom antalet sön- och helgdagar per år i genomsnitt uppgår till 62, blir antalet frisöndagar i medeltal 31 per år och befattningshavare. Vid beräkningen av kostnaderna för sjuk- och semesterdagar måste hänsyn tagas till att dylika ledighetsdagar kunna sammanfalla med frisöndagar. Om exempelvis antalet sjuk- och semesterdagar uppskattas till i genomsnitt 50 dagar per år och befattningshavare, kan — om dessa dagar äro jämnt fördelade under året — ett antal av $\frac{31 \cdot 50}{365} = 4,2$ beräknas samman-

falla med frisöndagar. I detta exempel skulle sålunda antalet arbetsdagar per år och befattningshavare uppgå till $(365 - 31 - 50 + 4,2) = 288,2$. Den behövlige reserven för sjukdom och semester skulle sålunda i detta exempel

uppgå till $\left(\frac{365-31}{288,2} - 1\right) \cdot 100 = 16\%$ av antalet personal i fasta turer. Antagandet att ledigheten är jämnt fördelad under året är emellertid icke realistiskt med hänsyn till anhopningen av sjukdomsfall framför allt under influensaepidemier. Den faktiskt erforderliga reservpersonalen blir därför större än vad som framgår av förestående beräkningssätt. Vid beräkningen av kostnaderna för sjuk- och semesterledighet bör emellertid hänsyn också tagas dels till att löneavdrag verkställas vid långvariga sjukdomsfall, dels till att reservpersonalen i allmänhet har en lägre löneplacering än personalen i fasta turer.

Då tjänstledigheten för sjukdom och semester ökar med åldern, torde man också — i analogi med pensionskostnaderna — böra beräkna dessa kostnader »försäkringstekniskt» för nytillträdande personal. För att möjliggöra en dylik

beräkning erfordras en ledighetsstatistik, som är specificerad på åldersgrupper, exempelvis 5-årsintervall. Den nuvarande ledighetsstatistiken är endast specificerad på två åldersgrupper — över och under 40 år (samt vidare för olika tjänsteområden på ordinarie och extra ordinarie samt manlig och kvinnlig personal samt på grupper av lönegrader) och behöver alltså utbyggas på nyssnämnda sätt.

I den mån ledighetsfrekvenserna bero av tjänstgöringens art, bör detta givetvis beaktas vid kostnadsberäkningarna. I varje fall bör man räkna med särskilda ledighetsfrekvenser för respektive ban- och byggnadsarbetare, verkstadsarbetare och tjänstemän.

Statens järnvägars kostnader för *läkarvård åt personalen* äro av storleksordningen 30 kronor per man och år och kunna därför behandlas mera summariskt. Någon hänsyn till dessa kostnaders beroende av befattningshavarnas ålder behöver sålunda icke tagas.

C. Materialkostnader

För statens järnvägar behövliga effekter och materiel med undantag för rullande materiel, motorfordon och broöverbyggnader, upphandlas av förrådsavdelningen, som organisatoriskt är uppdelad på förrådsbyrån och linjeförråden. Upphandlingen är i stort sett centraliserad till förrådsbyrån, men förrådsintendenterna på linjeförråden ha i vissa fall rätt att anskaffa för distriktet behövliga effekter. Rullande materiel och motorfordon upphandlas av styrelsens maskintekniska byrå, medan upphandlingen av broöverbyggnader sker genom bantekniska byrån.

Linjeförråd äro dels fem större depåförråd i Örebro, Göteborg, Malmö, Östersund och Boden, dels mindre s. k. A- och B-förråd, som finnas utspridda på olika förbrukningsplatser som lokstationer, banmästaravdelningar etc. Förutom dessa förråd finnas en hel del smärre förråd av verktyg, redskap m. m. hos vagnförmän, signal- och telefonreparatörer m. fl. Dessutom finnas stenkolsförråd i de olika importhamnarna samt vid lokstationer.

Depåförråden kallas huvudförråd utom förrådet i Örebro, vilket, emedan det i viss utsträckning tjänar som depå även för huvudförråden, benämnes centralförråd. Under huvudförråden i Östersund och Boden lyda s. k. annexförråd i Bollnäs respektive Notviken. Samtliga dessa central-, huvud- och annexförråd skötas av personal tillhörande förrådsavdelningen, medan övriga förråd omhändervhas av personal tillhörande driftavdelningen.

Direkt under förrådsbyrån lyder det s. k. byggnadscentralförrådet i Örebro, vilket handhar de för byggnadsarbeten erforderliga större arbetsmaskinerna som byggnadslök och -vagnar, grävmaskiner, ballaststoppningsmaskiner etc. ävensom transportabla slipersimpregneringsverk. Dessa olika maskiner uthyras vid behov enligt särskild taxa till vederbörande arbetsplatser.

Varje huvudförråd inklusive centralförrådet består av en kameral avdelning, det s. k. intendentkontoret, och en lageravdelning. Alla i central-, huvud- och A-förråd lagrade effekter ävensom stenkol och i B-förråd förvarade oljor äro till kvantitet antecknade på särskilda lagerkort (lagerboken), vilka föras på intendentkontoren. För varje effektslag upplägges ett lagerkort, på vilket

alla förändringar i lagerställningen antecknas. Alla på detta sätt bokförda effekter benämnas förlagseffekter, och för att utfå dem för förbrukning kräves särskild rekvisition.

Bokföringstekniskt utgör förrådsverksamheten liksom huvudverkstäderna en självständig rörelsegren. Samtliga driftkostnader för förrådsverksamheten liksom underhållskostnader för dennas anläggningar (häri ingå också avskrivningar) påföras de olika till förbrukning utlämnade effekterna i form av pålägg på dessas inköpspris.

Förrådsavdelningarnas *driftutgifter* bokföras primärt å tjänstkonto 69. De uppgingo t. ex. år 1947 till sammanlagt 3 522 tkr med följande fördelning:

	Tusental kronor		
Avlöningar	1 229		
Övriga personalutgifter	68	1 297	
Driftförnödenheter	72		
Lokaler, anordningar, underhållskostnader	393		
Lastning, lossning, transporter m. m.	1 308		
Avsättning till värdeminskningsskonto	92		
Andel av förrådsbyråns utgifter	360	2 225	3 522

Häriifrån avgå vissa inkomster, bokförda å konto 6, uppgående till 72 tkr, varefter kvarstår ett utgiftssaldo å 3 450 tkr. Utöver de ovan angivna bokförda kostnaderna finnas emellertid vissa kostnadsposter, som rätteligen äro att hänföra till förråden, främst pensions- och räntekostnader.

Från tjänstkonto 69 överföras ifrågavarande kostnader till huvudboks-kontona Distriktsförråden och Bränsleförrådet. Vissa kostnader kunna härvid påföras viss varugrupp. Sålunda föras t. ex. å varugruppen »Virke» kostnader för lastning och lossning av virke. Övriga bokförda kostnader slås ut å de olika varugrupperna med tillämpande av följande procenttal, vilka fastställt på grundval av en specialundersökning av hur värdet av förbrukningen fördelat sig på olika varuslag under viss representativ tidsperiod.

	%
Bränsleförrådet	10
Distriktsförråden	
övrigt bränsle	2
räler	3
rälstillbehör	3
sliprar	4
virke	1
oljor	2
reservdelar till rullande materiel	20
järn- och stålvaror	5
metallvaror	10
skrot	20
övriga effekter	20

Summa 100

Huvudbokskontona debiteras jämväl för värdet av inköpta förrådsvaror enligt *inköpspris* (samt för värdet av vid andra SJ tjänsteställen tillverkade eller från dessa återlämnade förrådsvaror).

Kontona krediteras å andra sidan för värdet av från förråden till statens järnvägars olika tjänsteställen utlämnade förrådsvaror enligt av förråden åsatta *förbrukningspriser* (samt för värdet av till utomstående försålda förrådsvaror).

Förbrukningspriset kan uppfattas som sammansatt av inköpspris och pålägg. Om summan av påleggen för under året utlämnade och försålda (med avdrag av återlämnade) förrådsvaror är högre än förrådens driftutgifter, nedskrivs förrådsvarornas bokförda värde.

I *kostnadsberäkningarna* för *taxeändamål* m. m. böra kostnaderna för driftmaterial och effekter av olika slag upptagas till sannolika (nutida eller framtida) inköpspris med pålägg — såsom nu sker — av vederbörlig andel av förrådsförvaltningens kostnader. Pålaggens totalsumma bör dock icke uppgå till högre belopp än som motsvarar de beräknade kostnaderna för förrådsförvaltningen, varvid i dessa kostnader böra inräknas icke blott de nu i bokföringen förekommande kostnadskategorierna utan även pensionskostnader samt ränta å det i förråden och anläggningarna bundna kapitalet.

D. Avskrivningarnas behandling i bokföringen

Statens järnvägars bokföringsordning från den 1 juli 1944 överensstämmer i huvudsak med vad som brukas inom enskild affärsverksamhet, i det att varje statens järnvägars tillgång numera redovisas med det belopp, som den betingat i anskaffning eller anläggning. Dessa tillgångskonton, å vilka alla likartade objekt sammanförts, motsvaras på balansräkningens passivsida av särskilda »slopningskonton» under värdeminskningsskontot, vilka utvisa anläggningarnas s. k. tekniska värdeminskning. Skillnaden mellan objektens anläggningsvärde och tekniska värdeminskning utgör deras bokförda nettovärde.

När kapitalredovisningen omlades den 1 juli 1944, infördes å statens järnvägars anläggningskonton den ursprungliga anskaffningskostnaden för de värdeobjekt, som alltjämt voro i bruk. Den härvid företagna uppskrivningen av anläggningsvärdena motsvarar i allt väsentligt skillnaden mellan med förnyelsefondsmedel under tiden 1 januari 1912—30 juni 1944 finansierade anläggningar å ena sidan och värdet av under samma tid uttrangerade anläggningar å den andra. Ökningen av tillgångsvärdena motsvaras av en lika stor ökning av beloppet å värdeminskningsskontot. Inom värdeminskningsskontot ha inrättats underkonton för olika objektgrupper. Å dessa slopningskonton redovisas de beräknade avskrivningar för samtliga objekt inom gruppen, som skulle gjorts, om de nu gällande avskrivningsprocenterna för objekten gällt under dessas hela livstid.

Inom industriföretag tillämpas vanligen den *individuella avskrivningsmetoden*, vilken innebär, att avskrivning (avsättning till värdeminskningsskonto) i princip verkställs individuellt för varje å anläggningskonto upptaget *objekt*. Sedan de sammanlagda avsättningarna för ett objekt uppnått anläggningsvärdet, upphör avsättningen.

Vid statens järnvägar verkställdes före bokföringsomläggningen den 1 juli 1944 *kollektiv avskrivning* (avsättning till förnyelsefond), vilken grundade sig på anläggningsvärden för olika *objektgrupper*, t. ex. bangårdsmaskinerier, kontaktledningar för elektrisk tågdrift, ånglok, rälsbussar etc. Den årliga avsättningen utgjorde för varje objektgrupp viss procent av nämnda värde. Att avsättningen verkställdes kollektivt innebar, att en klumpsumma avsattes för hela objektgruppen. Den del av avsättningen, som vore att hänföra till ett visst objekt inom objektgruppen, fortsatte att utgå, så länge objektet var i bruk, och upphörde således ej, även om de sammanlagda avsättningarna för objektet uppnått anskaffningsvärdet och objektet således vore att anse som helt avskrivet. För objekt, som slopades, innan de sammanlagda avsättningarna uppnådde anskaffningsvärdet, verkställdes å andra sidan ej någon extra avsättning för kvarstående »oavskrivet nettovärde». Den »vinst» som betingades av att vissa objekt kunde nyttjas längre tid än som svarade till avsättningsprocenten, fick kvitta mot »förlust» på grund av slopning av objekt, som ännu ej uppnått ifrågavarande ålder. Medan dylika vinster och förluster enligt den individuella avskrivningsmetoden framkomma i resultaträkningen, kvarstodo de här i balansräkningen i form av ökning eller minskning av förnyelsefondens behållning.

Avsättningsprocenterna voro i princip så fixerade, att de skulle motsvara ifrågavarande objekts medellivslängd. För t. ex. godsvagnar verkställdes vid vissa tidpunkter regelrätta »dödlighetsundersökningar» med beräkning av överlevelsesannolikheter och medellivslängder för att utrona, huruvida avsättningen var riktigt avvägd. Vid fastställande av avsättningsprocenten beaktades även slopning i förtid på grund av olyckshändelser.

Den nya bokföringsordning, som tillämpas från den 1 juli 1944, kan beträffande grunderna för avsättning till värdeminskningsskonto sägas innebära en kombination av kollektiv och individuell avskrivning.

För de olika objektgrupperna göras avsättningar i allt väsentligt med samma procentsatser, som tidigare gällde för förnyelsefondsavsättningen. Enligt nu gällande principer skall däremot avsättning till värdeminskningsskonto äga rum å samtliga i bruk varande tillgångar, vilka äro underkastade värdeminskning, oberoende av om de anskaffats med anslagsmedel eller med andra medel.

Avsättningen beräknas alltså *kollektivt*, d. v. s. för samtliga till en objektgrupp hörande objekt, oavsett om desamma äro att betrakta som helt avskrivna eller ej. Man avser emellertid att hålla isär den del av en objektgrupps avsättning, som svarar mot ännu icke avskrivna objekt, och den del, som svarar mot helt avskrivna objekt. Den förra delen kan benämnas »*indivi-*

duell» avsättning, den senare »*kollektiv*» avsättning. Motsvarande andelar av värdeminskningsskontot kunna betecknas som objektgruppens *individualkonto* respektive *kollektivkonto*.

När ett helt avskrivet objekt slopas, nedskrivs objektgruppens anläggningskonto med ett belopp, svarande mot ifrågavarande objekt. Denna minskning å balansräkningens aktivsida motsvaras av en lika stor minskning å passivsidan, nämligen å objektgruppens individualkonto.

För ett vid slopningen icke helt avskrivet objekt är den mot objektet svarande individuella andelen av värdeminskningsskontot icke tillräcklig för att täcka nedskrivningen å anläggningskontot. Objektets kvarstående oavskrivna nettovärde debiteras i detta fall objektgruppens kollektivkonto.

Vinster och förluster betingade av objektens varierande livslängd utjämnas således å objektgruppernas kollektivkonton inom värdeminskningsskontot. Behållningen å en objektgrupps kollektivkonto, som vid en viss tidpunkt kan vara antingen positiv (kreditsaldo) eller negativ (debetsaldo), ökar, i den mån objekt kunna brukas utöver den livslängd, som svarar mot avsättningsprocenten, och minskar, i den mån objekt måste slopas, innan de uppnått denna livslängd. Om avsättningsprocenten är riktigt avvägd och inga större slumpmässiga variationer i slopningsförloppet förekomma, bör kollektivkontots behållning vara liten i förhållande till individualkontots. Sedan den nya bokföringsordningen tillämpats ett antal år, kan man med ledning av kollektivkontonas saldon avgöra, om avsättningsprocenten för ifrågavarande objektgrupp är riktigt avvägd. Ett stort kreditsaldo (behållning) anger, att avsättningen varit för stor, ett stort debetsaldo (brist), att avsättningen varit otillräcklig. Särskilda dödlighetsundersökningar för olika objektgrupper bliva alltså icke längre lika nödvändiga som tidigare för kontroll av avsättningens riktighet.

Den främsta fördelen med kombinationen av kollektiv och individuell avskrivning är, i jämförelse med systemet med *individuell* avskrivning, att slopningsförlusterna utjämnas i tiden. Detta är av betydelse icke minst beträffande partiella slopningar. I jämförelse med den *kollektiva* avskrivningsmetoden har det kombinerade avskrivningsförfarandet den fördelen att en automatisk kontroll erhålles på att avsättningsprocenterna äro lämpligt avvägda.

Utöver den i respektive års kostnadsstat bestämda normala avsättningen har vid statens järnvägar åren 1937—1945 verkställt extra avsättning till värdeminskningsskonto (före 1 juli 1944 till förnyelsefond). Denna extra avsättning har motiverats dels med den fortgående prisstegringen, dels med den av krigsårens högtrafik föranledda ökade förslitningen av anläggningar och rullande materiel. Storleken av den extra avsättningen har i princip avvägts så, att den totala avsättningen för varje år skulle motsvara den tekniska värdeminskningen av anläggningarna och materielen, mätt i årets penningvärde. De extra avsättningarna ha förts på ett under värdeminskningsskontot upplagt *prisstegringskonto*.

I nedanstående tablå lämnas för statens järnvägars anläggningar och rullande materiel uppgift om de bokförda anläggningsvärdena per 30 juni 1948 för olika objektgrupper ävensom nu tillämpade avsättningsprocenter till värdeminskningskonto för dessa objektgrupper.

Bana och byggnader

	Bokfört anläggningsvärde den 30/6 1948 Milj. kronor	Avsättningsprocent till värdeminskningskonto
<i>Värdebeständiga objekt</i>		
Jordlösen	60,5	0
Terrassering, inkl. tunnlar	275,8	0
Kulvertar och trummor	23,1	0
Vägar och vägövergångar	21,3	0
Stängsel	14,6	0
Sliprar och ballast	133,8	0
Stations- och lastplaner	13,6	0
Administration	124,4	0
Ändr. av telegraf- och telefonledningar (utflyttn. o. d.)	10,8	0
Vägbroar, bidrag till	1,1	0
» , beredskapsarbeten	2,0	0
Summa	681,0	—
<i>Icke värdebeständiga objekt</i>		
Husbyggnader utom verkstäder etc.	152,7	2,0
Verkstadsbyggnader	31,2	2,0
Bostadshus	71,0	1,5
Räls och växlar med tillbehör:		
Linjer med stark trafik	67,4	3,0
Övriga linjer och sidospår	197,2	1,8
Broar m. m.	116,9	1,3
Bangårdsmaskinerier m. m.	68,5	2,5
Kollossningskranar och oljecisterner	2,8	5,0
Växel- och signalsäkerhetsanläggningar	54,4	3,0
Telegraf- och telefonanläggningar	54,4	3,0
Anläggningar för elektrisk tågdrift:		
Överföringsledningar:		
Kopparledningar	2,3	1,5
Övriga detaljer	4,0	2,5
Kontaktledningar	104,3	2,5
Husbyggnader	8,2	2,0
Maskinella anordningar	44,4	5,0
Rullande materiel för ledningsrevision	0,8	5,0
Tågfärjelägen	1,6	2,0
Summa	982,1	—
<i>Rullande materiel</i>		
Ånglok	74,8	3,0
Elektriska lok och motorvagnar	148,6	4,0
Övriga motorvagnar	1,8	10,0

	Bokfört an- läggningsvärde den 30/6 1948 Milj. kronor	Avsättnings- procent till värdeminsk- ningskonto
Rälsbussar	12,0	15,0
Lokomotorer	6,2	15,0
Personvagnar samt släpvagnar till rälsbussar	132,0	3,0
Postvagnar	8,7	6,0
Resgodsvagnar	17,3	3,0
Godsvagnar, slutna	85,5	2,5
» , öppna	121,5	2,0
Malmvagnar	28,4	3,0
Övriga specialvagnar	3,9	3,0
Summa	640,7	—

Investeringsinventarier

Person- och lastbilar med släpvagnar (utom för biltrafiken)	1,0	10,0
Dressiner, trallor, traktorer och truckar, motordrivna	4,3	10,0
Biljettmaskiner	1,0	10,0
Kontorsmaskiner	0,2	10,0
Tryckeri- och bokbinderimaskiner	0,0	10,0
Verkstadsmaskiner	13,8	5,0
Snöplogar litt. A, B och C	2,5	5,0
Ambulans- och redskapsvagnar till hjälpberedskap	1,2	5,0
Justeringsvagnar samt ballastjusteringsmaskiner	0,3	5,0
Axel- och gastransportvagnar	0,7	5,0
Grustransportvagnar	5,1	5,0
Summa	30,1	—

E. Kapitaltjänstkostnaderna i kalkylerna

Det har i järnvägskostnadsutredningens betänkande framhållits, att metoden för *alla slag* av kalkyler, som behövas för järnvägarnas taxe- och produktionspolitik, i princip är densamma, vare sig det är fråga om att beräkna det ekonomiska resultatet t. ex. av en planerad taxehöjning eller taxesänkning *eller* av förändringar i produktionsmetoderna som elektrifiering, motorisering etc. *eller* av nedläggning av gamla bandelar eller öppnande av nya bandelar. I samtliga fall gäller det att bedöma vilka förändringar i förhållande till utgångsläget (jämförelsealternativet) den ifrågavarande åtgärden (undersökningsalternativet) kan väntas medföra ifråga om storleken och tidsfördelningen av företagets framtida utgifts- och inkomstserier. För denna bedömning erfordras först och främst en prognos av trafikefterfrågans storlek och struktur i de båda alternativen. Med ledning av denna kan sedan ytterligare en prognos uppgöras om hur denna trafikefterfrågan lämpligen bör upptagas av järnvägen och hur transporterna böra verkställas i den praktiska driften. Sistnämnda prognos får formen av en driftplanering, där hypotetiska planer uppgöras för hur tågen, loken och vagnarna skola framföras, och hur personalen skall användas i de båda alternativa trafiklägena.

Kostnaderna för drift och underhåll för vederbörande alternativ kunna där-
efter beräknas på samma sätt som de nu årligen till Kungl. Maj:t från järn-
vägsstyrelsen ingivna förslagen till kostnadsstat (budget) för statens järn-
vägar. På grundval av från det centrala planeringsorganet erhållna uppgifter
angående löner och materialpriser samt driftplanens utformning för de båda
alternativen kunna de olika regionala planeringsorganen även i detta fall upp-
rätta kostnadsstater för sina verksamhetsområden, avseende kostnader för
drift och underhåll för vederbörande alternativ. Dessutom måste emellertid
de regionala planeringsorganen med ledning av erhållna data för trafiken i
de båda trafiklägena söka bedöma, om kapaciteten hos inom vederbörande
tjänsteområden befintliga anläggningar är anpassad med hänsyn till trafiken i
vederbörande trafiklägen eller om de måste utvidgas eller helt eller delvis kunna
slopas. Denna s. k. *kapacitetsanalys*, som företags i samråd med det centrala
planeringsorganet, lämnar bl. a. uppgift om eventuella investeringsbehov för
respektive alternativ. Beräkningen av medelsbehovet för erforderliga investe-
ringar samt med vilka kapitaltjänstkostnader dessa investeringar böra ingå i
kalkylerna har förutsatts åvila det centrala planeringsorganet.

Utgifterna för anskaffande av de varaktiga produktionsmedlen ske vid olika
tidpunkter. Jämförelsen mellan de alternativ, som innefattas i de för järn-
vägarnas taxe- och produktionspolitik nödvändiga kalkylerna, avser sålunda
utgifter vid skilda tidpunkter, såväl under den period, som det undersökta
produktionsalternativet omfattar, som efter denna periods slut. De två
serierna av framtida utgifter måste därför hänföras till en och samma tidpunkt
för att — med beaktande av räntans höjd — kunna jämföras. Följaktligen
måste för varje produktionsalternativ dess serie av utgifter kapitaliseras till
nutidpunkten; man erhåller då nuvärdet av de utgifter, som ett visst produk-
tionsalternativ ger upphov till. Skillnaden mellan nuvärdena för de båda pro-
duktionsalternativens utgifter motsvarar den sökta mer- eller mindrekostna-
dens nuvärde. Då denna mer- eller mindrekostnad utgör kostnaden för kapital-
föremålets användning under hela den serie av år, som det undersökta pro-
duktionsalternativet omfattar, kan kostnaden för ett enstaka år endast om-
fatta en del av densamma. Om man kan antaga att trafiken kommer att för-
dela sig någorlunda jämnt på olika år under perioden — vilket antagande ofta
är rimligt — är det naturligt att belasta de olika åren med lika stor del av
merkostnaden respektive mindrekostnaden, och årskostnaden blir då lika med
annuiteten för mer- eller mindrekostnadens nuvärde, beräknad med hänsyn till
det antal år, som vederbörande produktionsalternativ väntas komma att
bestå. Om alternativets varaktighet uppskattats riktigt, kommer då nuvärdet
av samtliga annuiteter att vara lika med nuvärdet av mer- eller mindrekost-
naden. Denna beräkningsmetod skulle kunna benämnas *kapitaliseringsannui-
tetsmetoden*.¹

¹ Olika metoder att beräkna kapitaltjänstkostnaderna för användning av en järnvägs
rullande materiel och fasta anläggningar ha diskuterats av Palander i »Huvudpunkter vid
kostnadsberäkning av malmtransporterna Boliden—Rönnskär». Stenciltr. Göteborg 1944.
Arbetet ifråga finnes tillgängligt i järnvägsstyrelsens bibliotek.

Skulle väsentliga variationer i penningvärdet vara sannolika, måste de absoluta beloppen uttryckas i ett och samma penningvärde, innan diskontering verkställs till nutidpunkten. Om kapitalet för vissa investeringar anskaffas genom upplåning, kan en viss med trafiken icke sammanhängande vinst eller förlust uppkomma ur företagets synpunkt, men i verkligheten saknas möjligheter att bedöma den framtida prisutvecklingen, varför man knappast har annat val än att i kalkylerna räkna med konstant prisnivå i framtiden.

För en bedömning av frågan, om vissa alternativ äro lönsamma eller ej, måste man givetvis göra en analog beräkning av bruttoinkomsternas storlek och tidsfördelning samt beräkna deras nuvärde. För ett visst trafikslag kan naturligtvis beräkningen av merkostnaderna för en trafikökning *även* uppställas på så sätt, att i dessa också inräknas den eventuella inkomstminskning, som härvid kan uppkomma för ett *annat* trafikslag. Den totala uppoffringen för trafikökningen innefattar då också sistnämnda inkomstminskning. Följande exempel torde närmare kunna belysa denna tankegång.

Antag att det gäller att beräkna merkostnaden för en ny trafik, som upptages i slutet av en högtrafikperiod för den tidigare befintliga (gamla) trafiken. För att ombesörja denna nya trafik antagas t. ex. 100 vagnar bli erforderliga. Om den gamla trafiken skulle erhålla samma antal vagnar som tidigare, skulle 100 nya vagnar behöva anskaffas. Väntas emellertid högtrafiken fortgå endast en kort tid samt den återstående vagnparken därefter under flera år vara fullt tillräcklig, är det sannolikt, att omedelbar vagnanskaffning icke är ekonomiskt lönande. Man får därför för den gamla trafiken ett visst trafik- och alltså inkomstbortfall under högkonjunkturåren (respektive en viss kostnadsökning i form av ökad tomdragning, övertid e. d., i den mån det genom sådana åtgärder blir möjligt att ombesörja den större trafiken med oförändrat vagnantal). En beräkning av enbart kapitaltjänstkostnaderna är uppenbarligen i ett sådant fall icke tillräcklig, utan man måste också taga hänsyn till skillnaden i inkomster för att erhålla den totala uppoffringen för den nytillkomna trafiken.

Kapitaliseringsannuitetsmetoden torde vanligen kunna tillämpas för beräkning av kapitaltjänstkostnaderna för olika produktionsalternativ såväl ifråga om järnvägarnas fasta anläggningar i bana och byggnader som ifråga om den rullande materielen.

Bana och byggnader. Vid baninvesteringar, som tillkomma uteslutande för en viss trafiköknings räkning och som äro till nytta uteslutande för denna, kan denna metod lätt tillämpas. Eftersom varken tidpunkter och behov av investering för övrig trafik eller dennas löpande kostnader påverkas, bli samtliga kostnader för övrig trafik desamma i fallet med som i fallet utan denna trafikökning. Man behöver således endast beräkna annuiteten på investeringsutgiften med hänsyn till den sannolika varaktighetstiden hos den ifrågavarande trafikökningen.

I åtskilliga fall kunna emellertid baninvesteringarna tillkomma på grund av en viss trafikökning, men de bli till nytta också för övrig trafik. Den senares

löpande kostnader kunna med andra ord väntas bli mindre efter investeringarnas tillkomst. En strikt tillämpning av metoden skulle då fordra, att man uppskattade den ordinarie trafikens löpande kostnader dels med och dels utan denna trafikökning (och alltså dels med och dels utan de av denna föranledda investeringarna), diskonterade dessa kostnadsserier till nuet och tog skillnaden mellan dessa nuvärden. Denna differens skulle då ange nuvärdet av den ordinarie trafikens fördel av investeringen ifråga. Investeringsutgiften minus sagda differens skulle utgöra nuvärdet av trafikökningens merkostnad, vilken senare i form av en annuitet borde fördelas över trafikökningens varaktighetstid. Praktiskt torde det emellertid i flera fall bli besvärligt att genomföra en dylik beräkning på grund av svårigheten att uppskatta den ordinarie trafikens löpande framtida kostnader med och utan de ifrågavarande investeringarna. Det kan därför tänkas, att man måste nöja sig med att använda den i kostnadsberäkningar vanliga metoden att *fördela* den ursprungliga investeringskostnaden mellan trafikökningen och den ordinarie trafiken efter någon rimlig fördelningsgrund.

Rullande materiel. Ifråga om rullande materiel kräver tillämpningen av kapitaliseringsannuitetsmetoden att man tänker sig in i hur statens järnvägars framtida lok- och vagnanskaffningsprogram skulle påverkas av en viss trafikökning. För att kunna genomföra en dylik prognos måste man bl. a. uppställa hypoteser om den framtida utvecklingen av trafiken, vagnpriserna och vagnbyggnadstekniken.

Med hänsyn till att dylika prognoser vanligen bli mycket arbetskrävande torde man ofta vid beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna för den rullande materielen få nöja sig med någon kalkylmetod, som så nära som möjligt ansluter sig till kapitaliseringsannuitetsmetoden. Enklast synes i sådana fall vara att beräkna kapitaltjänstkostnaderna, ränta och avskrivning, som en konstant annuitet på den rullande materielens återanskaffnings- eller nupriser.

Vare sig kapitaltjänstkostnaderna beräknas enligt kapitaliseringsannuitetsmetoden eller metoden med konstant annuitet på vederbörande kapitalföremåls återanskaffnings- eller nupriser, synas samma livslängder för kapitalföremålen kunna användas i kalkylerna som i bokföringen vid avsättningen till värdeminskningsskonto. Den vid kalkylerna tillämpade räntefoten bör överensstämma med den, som vid kalkyltillfället gäller för långfristiga statslån.

Till sist skall också beröras några fall, där det är motiverat med en utjämning av vissa varierande årliga utgifter för underhåll genom tillämpning av samma tankegång, som ligger till grund för kapitaliseringsannuitetsmetoden.

I vissa fall kan den löpande förbrukningen av produktionsmedel under ett visst år bero av andra än detta års förhållanden. Järnvägsvagnarnas underhållskostnader per år kunna t. ex. variera med deras ålder; banans underhållskostnad kan växla år från år på grund av klimatiska förhållanden eller emedan vissa slag av underhållsarbeten icke utföras varje år. Det torde då vara lämpligt att i så stor utsträckning som möjligt försöka utjämna skillnaderna

mellan de olika årens kostnader genom att räkna med medelkostnaden per år för längre tidsperioder.

De med den rullande materielens ålder varierande underhållskostnaderna synas sålunda böra utjämnas, så att man får en under materielens hela livslängd konstant annuitet för denna kostnad. Annuitetsberäkningen har då ett klart definierat syfte, nämligen att göra kostnaden för den rullande materielen för ett visst år oberoende av om gammal eller ny materiel användes. Däremot har den givetvis icke något samband med frågan om förändringar av prisnivån för underhållet. Denna fråga måste hållas helt isär från den föregående. Avsikten med annuitetsberäkningen blir sålunda att fastställa underhållskostnadens annuitet vid konstant prisnivå, d. v. s. man förutsätter, att den för året antagna prisnivån gäller under kapitalföremålets hela livslängd, samt att underhållskostnaderna variera med föremålets ålder enligt det antagande, som ligger till grund för annuitetsberäkningen.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

... de områden som omfattas av denna bestämmelse är de områden som omfattas av denna bestämmelse.

EXEMPEL PÅ MERKOSTNADSBERÄKNINGAR
VID GIVEN STORLEK PÅ DE FASTA
ANLÄGGNINGARNA

EXEMPLE BY HERBOSTZADSBIRKUNGMAN

VAD GIVET STORLEK BY DE FASSTA

AVLEGGNINGEN

I. Redogörelse för 1938 års järnvägstaxekommittés minimitariffberäkningar

A. Minimitariffernas innebörd och syfte

Innan här närmare redogöres för de minimitariffberäkningar, som verkställdes av 1938 års järnvägstaxekommitté, torde det vara lämpligt att lämna en översikt över minimitariffernas principiella innebörd och deras betydelse för taxearbetet vid statens järnvägar, i synnerhet som benämningen »minimitariffer» vid åtskilliga tillfällen givit anledning till missförstånd.

Med begreppet *minimitariff*, som i den svenska taxepolitiska debatten infördes av 1907 års järnvägstaxekommitté, avses i princip samma begrepp som merkostnaden per produktionsenhet (gränskostnaden) i den allmänna ekonomiska teorien. Dessa minimitariffer utgjorde den primära uppgiften för kommitténs undersökningar angående driftkostnaderna vid statens järnvägar, vilka huvudsakligen baserades på 1910 års trafik- och kostnadssiffror. Ifrågavarande minimitariffer, som uppställdes i tabellform och uttrycktes i öre per 100 kg vid olika kilometeravstånd, motsvara endast en del av järnvägens driftkostnader, nämligen de med trafiken varianta (rörliga) kostnaderna, och godstaxerifferna måste därför läggas så mycket ovanför minimitarifferna, att fraktinkomsterna enligt de olika taxerifferna sammantagna även lämna täckning för järnvägarnas övriga såsom konstanta (fasta) betraktade kostnader. Det bör sålunda särskilt understrykas, att minimitarifferna icke äro några taxeriffer i ordets egentliga mening, tillämpningsbara på järnvägens kunder, utan endast motsvara vissa i tabellform angivna, med trafikvolymen varianta kostnader, som man ansett det vara erforderligt att känna till vid avvägningen av godstaxeriffernas lägen. De av 1907 års järnvägstaxekommitté uppställda principerna för minimitariffberäkningarna ha senare i huvudsak följts vid de utredningar, som företagits inom järnvägsstyrelsen, dels vid beräkningen av 1929 års taxa, dels vid en år 1937 företagen utredning, vilken utgjort underlag för 1938 års järnvägstaxekommittés arbete. De av 1938 års taxekommitté verkställda minimitariffberäkningarna utfördes i stort sett analogt med järnvägsstyrelsens utredning av år 1937 och avvika i metodiskt hänseende från 1907 års taxekommittés beräkningar endast i det avseendet, att enligt sistnämnda viss kostnad för

banunderhållet hänfördes till varianta kostnader, medan samtliga kostnader för banunderhållet i järnvägsstyrelsens och 1938 års järnvägstaxekommittés beräkningar betraktades som konstanta. 1938 års järnvägstaxekommitté motiverar detta ställningstagande med att praktiskt erfarna banteknici, med vilka kommittén haft överläggningar, hade uttalat den uppfattningen, att med ban-elektrifieringens genomförande en ökning av godstågsrörelsen jämsides med den i varje fall framgående och banan på ett bestämmande sätt ansträngande persontrafiken numera icke förorsakade någon nämnvärd och beräkningsbar merkostnad för banunderhållet.

1938 års järnvägstaxekommitté framhåller särskilt, att 1907 års kommitté vid sina beräkningar förutsatte, att trafikökningen skulle vara av viss måttlig omfattning samt att merkostnaderna förändrade sig i stort sett proportionellt mot trafikökningen. 1938 års järnvägstaxekommittés uttalanden i dessa frågor belysas närmare av följande citat från sid. 28 i kommitténs betänkande (SOU 1939: 3):

»Vid minimitariffernas beräkning förutsatte 1907 års taxekommitté, att trafikökningen skulle vara av viss måttlig omfattning och sålunda icke alltför obetydlig och ej heller alltför stor. I förra fallet kunde man ej vänta, att drift-kostnaderna rönt någon inverkan, och i senare fallet påverkades de i alltför hög grad, så att även en del eljest såsom fasta betraktade kostnader kunde tänkas bliva ökade. Vidare förutsatte taxekommittén, att merkostnaderna i stort sett förändrade sig proportionellt mot trafikökningen, vilket kom till uttryck i det sätt, varpå själva beräkningarna utfördes. Detta skedde nämligen så, att samtliga drift- och underhållskostnader efter ingående analys av deras art först uppdelades på föränderliga (varianta) och fasta (konstanta), varefter de förstnämnda ställdes i relation till vissa trafikenheter, tonkilometer, vagnkilometer, växlade vagnar, sändningar etc.»

Dessa grundläggande förutsättningar för minimitariffberäkningen voro redan vid tiden för 1907 års kommittés kalkyler av alltför allmän natur och inneburo, som kommittén också själv framhöll, en approximation, vilken emellertid med då föreliggande taxepolitiska frågeställningar kunde anses praktiskt användbar. Den viktigaste taxepolitiska frågan gällde nämligen hur långt man skulle kunna gå ned med vissa vagnslasttariffer. Icke alltför stor vikt lades därför vid att söka beräkna de faktiska merkostnaderna utan man nöjde sig med att tillämpa antagandet att de som varianta ansedda kostnaderna ökade proportionellt mot trafiken. Då de varianta kostnadsposterna vid de trafikförändringar, som äro praktiskt relevanta, i flertalet fall variera avsevärt långsammare än trafikvolymen, kommer sålunda som regel det nyssnämnda antagandet om proportionalitet mellan kostnader och trafikvolym att innebära att merkostnaderna överskattas. De på grundval av detta antagande framräknade minimitarifferna få därför i flertalet fall anses utgöra ett *övre gränsläge* för trafikförändringens merkostnader. Såväl 1938 års taxekommitté som järnvägsstyrelsen har dock ansett, att de på detta sätt beräknade minimitarifferna »tjäna som viss vägledning för tariffägenas faststäl-

lande och därvid särskilt vid bedömandet av den skäligen relationen mellan tarifferna för olika lastvikter.»

De av 1907 års och 1938 års taxekommittéer verkställda *minimitariffberäkningarna* kunna indelas i två relativt fristående delar. *Den första delen* består i att beräkna s. k. *enhetskostnader* (t. ex. öre per bruttotonkilometer). Man utgår därvid från de under ett visst år bokförda totala driftkostnaderna och fördelar dem av dessa, som betraktas som varianta, på vissa till samma period hänförliga driftstorheter, t. ex. bruttotonkilometer, vagnkilometer och sändningar. I *den andra delen* av beräkningarna gäller det att med utgångspunkt från enhetskostnaderna och med tillämpande av vissa särskilda förutsättningar *konstruera* för praktiskt bruk användbara *minimitariffer*. I avd. B nedan skall närmare redogöras för enhetskostnadsberäkningen, medan själva minimitariffkonstruktionen behandlas i avd. C.

B. Beräkning av enhetskostnader

1938 års järnvägstaxekommitté (i fortsättningen förkortad »kommittén») framhåller inledningsvis huru viktigt det är, att man som utgångspunkt för minimitariffberäkningarna väljer ett lämpligt år, som med hänsyn såväl till driftkostnaderna som till trafikens omfattning kan betraktas som normalt eller som kan anses motsvara de sannolika genomsnittliga förhållandena för den kommande tidsperiod, som taxekalkylen närmast avser. Skulle man nämligen icke utgå från ett dylikt »normalår», utan exempelvis basera kalkylerna på ett år med relativt obetydlig trafik, då järnvägens transportkapacitet icke är i tillfredsställande grad utnyttjad, skulle kalkylationsvis erhållas alltför stora kostnader per transportenhet och således för högt liggande minimitariffer.

På grundval av olika överväganden ansåg kommittén år 1936 närmast motsvara nu nämnda krav på ett *normalår*. I anledning av mellan åren 1936 och 1938 inträdda förändringar såväl i lönerna som materialpriserna höjde kommittén emellertid 1936 års bokförda kostnadssiffror med följande procentuella tillägg:

Tjänstemannalöner	15 %
Arbetarlöner	10 %
Stenkol	25 %
Övriga förrådsmaterialier	20 %
Sliprar, räler och växlar	30 %

Härigenom stego 1936 års bokförda totala driftkostnader från 170 till 189,6 miljoner kronor. Till detta belopp kom dessutom andel av ränta å statsskulden, beräknad till 29,2 miljoner kronor. (Räntefot 3,6 %, räntepliktigt kapital år 1936 = 809,9 miljoner kronor.) Sammanlagt var det alltså poster på totalt 218,8 miljoner kronor, som skulle analyseras med hänsyn till varje posts karaktär av konstant (fast) eller variant (rörlig) kostnad, varefter de varianta kostnaderna som ovan nämnts skulle fördelas på vissa driftstorheter.

En redogörelse för denna enhetskostnadsberäkning finnes i stencilerat skick i en skrift benämnd »Driftkostnadsanalys 1938».¹

Med utgångspunkt från denna driftkostnadsanalys 1938 kommer i det följande att lämnas en sammanfattande redogörelse för *huvuddragen* i de beräkningar, som ledde fram till uppställandet av 1938 års minimitariffer. Då det här närmast gäller att belysa den principiella uppläggnings av kalkylerna, har det ansetts tillräckligt att behandla enbart minimitariffberäkningen för *fraktgods i vagnslaster*.

I efterföljande *kostnadstabla 1* äro 1936 års omräknade totala driftkostnader specificerade på 12 huvudkategorier, varjämte som 13:e huvudkategori tillkomma beräknade räntekostnader. Varje huvudkategori har dessutom specificerats på olika underkategorier i stort sett i överensstämmelse med uppställningen i statens järnvägars berättelse för år 1936 sid. 96—108 (varvid kostnaderna dock höjts med de ovan nämnda procenttalen). Vid varje huvudkategori anges från vilken sida i »Driftkostnadsanalys 1938» de specificerade underkategorierna hämtats. De belopp, som kommittén ansett vara konstanta (fasta), ha i tablan utmärkts med »(K)» efter beloppet i fråga, medan de belopp, som ansetts vara varianta (rörliga) men som icke till sin storlek påverkas av trafikvolymen av fraktgods i vagnslaster, utmärkts med »(VA)». I *kostnadstabla 2* ha sedan alla med »(K)» och »(VA)» angivna belopp utslutits, varvid man sålunda erhåller till fraktgods i vagnslaster hänförliga varianta kostnader.

Kostnadstabla 1

Omräknade totala driftkostnader enligt »Driftkostnadsanalys 1938»

	Tusental kronor	
<i>I. Styrelsen (sid. 60*, 61*)</i>		
1. Kontrollkontorets personalkostnader för gods- trafik	711	
2. Övriga kostnader	5 422 (K)	6 133
<i>II. Distriktskanslier (sid. 61*)</i>		1 308 (K)
<i>III. Bantjänst (sid. 60*)</i>		
1. Sektionsledning	1 417 (K)	
2. Linjetjänst utom anläggningar för elektrisk tåg- drift	4 662 (K)	
3. Anläggningar för elektrisk tågdrift	663 (K)	

Anm. »(K)» anger, att beloppet betraktas helt som konstant.

»(VA)» anger variant belopp, som icke påverkas av trafikvolymen för fraktgods i vagnslaster.

¹ Denna redogörelse har sedermera avtryckts som bilaga 5, sid 48*—84* i Statens järnvägars publikationer, utredningar m. m. 1941: 1, »Kostnadsberäkningar och taxepolitik vid statens järnvägar. Promemoria utarbetad på uppdrag av Kungl. järnvägsstyrelsen av Tord Palander och Erik Lindahl med biträde av Arne Sjöberg». Alla hänvisningar till viss sida, som förekomma i det följande, avse »Driftkostnadsanalys 1938» i nu nämnda publikation.

4. Underhåll av bana och byggnader:			
a) viss mindre del av underhållet, som i huvudsak hänför sig till underhåll av byggnader och anläggningar för maskintjänsten, såsom lokstallar, vändskivor, vatten- och kolstationer m. fl.	304		
b) Övriga kostnader	22 537 (K)	22 841	
5. Avgår inkomster		—400 (K)	29 183

IV. Maskintjänst (sid. 56*)

1. Sektionsledning		693 (K)	
2. Lok- och motorvagnstjänst:			
a) Ångdrift		15 397	
b) Elektrisk drift		17 533	
3. Lokstallar, vatten- och kolstationer:			
a) Ångdrift		3 589	
b) Elektrisk drift		1 599	
4. Vagnstjänst		5 025	
5. Verkstadstjänst		297	
6. Avgår inkomster		—74 (K)	44 059

V. Ångfärjedrift (sid. 61*)

1 949 (K)

VI. Trafiktjänst (sid. 54*, 55*)

1. Sektionsledning		1 610 (K)	
2. Stationstjänst:			
a) Tågexpediering	7 939		
b) Personvagnsväxling	1 089 (VA)		
c) Godsvagnsväxling	4 665		
Expedition och magasin för:			
d) resandetrafik	5 605 (VA)		
e) paket, ilgods	4 218 (VA)		
f) fraktstyckegods	8 664 (VA)		
g) vagnslastgods	1 942		
h) malmtrafik	7 (VA)		
i) Poststationer	1 073 (K)		
j) Arbete åt EJ	3 670 (K)		
k) Effektförvaring m. m.	207 (K)	39 079	
3. Tågtjänst:			
a) Snälltåg	1 153 (VA)		
b) Persontåg	2 609 (VA)		
c) Blandade tåg	140 (VA)		
d) Lokalgodståg	975		
e) Fjärrgodståg	69		
f) Malmtåg	10 (VA)	4 956	
4. Avgår inkomster		—147 (K)	45 498

VII. Hjälpänläggningar (sid. 56*, 57*, 61*)

1. Vid distriktskanslierna och bansektionerna		226 (K)	
2. Vid maskin- och trafiksektionerna		1 063	1 289

VIII. Underhåll av rullande materiel (sid. 61*)

24 581

IX. Underhåll av inventarier (sid. 61*)

1. Underhåll hänförligt till verkstadstjänsten		801	
2. Övriga kostnader		768 (K)	1 569

X. <i>Avsättning till förnyelsefond, brutto (sid. 50*, 51*)</i>			
1. Verkstadsbyggnader		390 (K)	
2. Bostadshus		760 (K)	
3. Övriga husbyggnader		1 773	
4. Räler och växlar		2 712 (K)	
5. Broar m. m.		925 (K)	
6. Bangårdsmaskinerier		835 (K)	
7. Signal- och säkerhetsanläggningar		789 (K)	
8. Kollossningsanordningar		34 (K)	
9. Telegraf- och telefonanläggningar		488 (K)	
10. Färjelägen och sjöfartsmateriel		282 (K)	
11. Rullande materiel:			
a) Ånglokomotiv	1 093		
b) Elektriska lokomotiv och motorvagnar	2 314		
c) Övriga motorvagnar	76		
d) Rälsbussar	25		
e) Lokomotorer	107		
f) Personvagnar (inkl. fångvagnar)	1 508 (VA)		
g) Postvagnar	163 (VA)		
h) Resgodsvagnar	204 (VA)		
i) Godsvagnar, slutna	838		
j) Godsvagnar, öppna	1 137		
k) Malmvagnar	705 (VA)		
l) Övriga specialvagnar	30 (VA)	8 200	
12. Anläggningar för elektrisk tågdrift		2 163 (K)	
13. Övriga inventarier		1 120 (K)	
14. Material m. m. för billinjer		309 (K)	20 780
XI. <i>Pensionskostnader inklusive pensionsavdrag (sid. 49*, 53*)</i>			13 517
XII. <i>Övriga gemensamma utgifter (sid. 61*)</i>			—240 (K)
			189 626
XIII. <i>Räntekostnader (sid. 49*, 50*, 52*)</i>			29 200
			<u>218 826</u>

Totalsumma 218 826

Kostnadstablå 2

Till fraktgods i vagnslaster hänförliga varianta kostnader

I. Styrelsen

Tusental kronor

B. 4	1. Kontrollkontorets personalkostnader för godstrafik		711
	III. <i>Bantjänst</i>		
	4. Underhåll av bana och byggnader:		
	a) Viss mindre del av underhållet, som i huvudsak hänför sig till underhåll av byggnader och anläggningar för maskintjänsten, såsom lokstallar, vändskivor, vatten och kolstationer m. fl.		304
	IV. <i>Maskintjänst</i>		
A. 1	2. Lok- och motorvagnstjänst:		
	a) Ångdrift	15 397	
	b) Elektrisk drift	17 533	
	3. Lokstallar, vatten- och kolstationer:		
	a) Ångdrift	3 589	
	b) Elektrisk drift	1 599	
	4. Vagnstjänst	5 025	
	5. Verkstadstjänst	297	43 440

	<i>VI. Trafiktjänst</i>			
	2. Stationstjänst:			
B. 1	a) Tågexpediering	7 939		
B. 2	c) Godsvagnsväxling	4 665		
B. 4	Expedition och magasin för:			
	g) vagnslastgods	1 942	14 546	
	3. Tågtjänst:			
B. 1	d) Lokalgodståg	975		
	e) fjärrgodståg	69	1 044	15 590
	<i>VII. Hjälpåläggningar</i>			
	2. Vid maskin- och trafikavdelningarna			1 063
A. 1	<i>VIII. Underhåll av rullande materiel</i>			24 581
	<i>IX. Underhåll av inventarier</i>			
	1. Underhåll hänförligt till verkstadstjänsten			801
	<i>X. Avsättning till förnyelsefond (brutto)</i>			
	3. Övriga husbyggnader	1 773		
	11. Rullande materiel:			
A. 2 a	a) Ånglokomotiv	1 093		
	b) Elektriska lokomotiv och motorvagnar	2 314		
	c) Övriga motorvagnar	76		
	d) Rälsbussar	25		
	e) Lokomotorer	107		
A. 2 b	i) Godsvagnar, slutna	838		
	j) Godsvagnar, öppna	1 137	5 590	7 363
A. 3, B. 1	<i>XI. Pensionskostnader inklusive pensionsavdrag</i>			13 517
B. 2, B. 4				
				107 370
A. 2	<i>XIII. Räntekostnader</i>			29 200
				Totalsumma 136 570

Ann. »A» anger, att posten behandlas vid beräkning av lok- och vagnstjänstkostnaderna.
 »B» anger, att posten behandlas först vid den slutliga beräkningen av enhetskostnaderna gruppvis. (Se vidare i det följande.)

De i kostnadstabla 2 upptagna huvudrubrikerna *XI. Pensionskostnader* inklusive pensionsavdrag, 13 517 tusental kr. (tkr), och *XIII. Räntekostnader*, 29 200 tkr, behandlas på ett från övriga huvudrubriker avvikande sätt, i det de icke fördelas vid de fortsatta beräkningarna. I stället användas kalkylerade pensions- och räntekostnader, varvid pensionskostnaderna behandlas samtidigt som de varianta arbetslönerna och räntekostnaderna på samma gång som den varianta förnyelsefundsavsättningen. De kalkylerade räntekostnaderna erhållas därvid på så sätt, att för sådan förnyelsefondskostnad, som betraktas som variant, beräknas först anskaffningsvärdena för däremot svarande objekt, varefter ränta beräknas efter 3,6 % å dessa kapitalvärden (sid. 50*).

Beträffande pensionskostnaderna framhåller kommittén, att man icke kan använda de bokförda kostnaderna, då dessa dels hänföra sig till personal, aktiv under föregående tidsperioder, dels till tidigare gällande pensionsbestäm-

melser. För minimitariffändamål måste i stället räknas med kostnaderna för pensionering av den personal, vars avlöning är upptagen som variat kostnad, och enligt (år 1938) gällande 1934 års pensionsreglementen för tjänstemän och arbetare. Vid behandling av under olika rubriker uppträdande varianta lönekostnader beräknade kommittén därför samtidigt mot dessa avlöningar svarande pensionskostnader genom tillägg av 9 % å tjänstemannalönerna och 5,5 % å verkstadsarbetarnas löner.

Under beaktande av vad ovan anförts beträffande pensions- och räntekostnaderna kan kostnadstablå 2 nu läggas till grund för beräkningen av de olika enhetskostnaderna. Denna beräkning måste emellertid ske i två etapper.

A. Första etappen består i att de s. k. *lok- och vagntjänstkostnaderna beräknas*. (Det förtjänar särskilt framhållas, att kostnaderna för »lok- och vagntjänst» i detta sammanhang omfatta avsevärt mera än de under maskintjänsten förekommande rubrikerna »lok- och motorvagntjänst» respektive »vagntjänst».) Kostnaderna för lok- och vagntjänst fördelas på loktjänst och vagntjänst, varefter de förra fördelas på tågslag och de senare på vagnslag. Härigenom kunna sådana varianta kostnader avskiljas, som icke avse fraktgods i vagnslaster. För andra etappen komma sålunda endast de lok- respektive vagntjänstkostnader till användning, som hänföra sig till lokalgodståg, fjärrgodståg, lokomotortåg och växlingstjänst respektive slutna och öppna godsvagnar. Vid beräkningarna sammanföras de hit hörande kostnadsposterna till en början i följande undergrupper:

1. Egentliga lok- och vagntjänstkostnader.
 - a) Egentliga loktjänstkostnader.
 - b) Egentliga vagntjänstkostnader.
2. a) Loktjänst, avsättning och ränta.
 - b) Vagntjänst, avsättning och ränta.
3. a) Loktjänst, pensionskostnader.
 - b) Vagntjänst, pensionskostnader.
4. a) Sammanställning av totala loktjänstkostnaderna.
 - b) Sammanställning av totala vagntjänstkostnaderna.

I kostnadstablå 2 har angivits vilka poster, som ligga till grund för beräkning av lok- och vagntjänstkostnaderna. (T. ex. »A. 2a»: posten behandlas vid beräkning av kostnaderna för loktjänst, avsättning och ränta.)

B. Till grund för andra etappens beräkningar, vid vilka de *slutliga enhetskostnaderna* erhållas, ligga *dels* resultaten av beräkningarna av lok- och vagntjänstkostnaderna, *dels* vissa poster i kostnadstablå 2. Dessa sistnämnda ha i tabblån betecknats med B. 1, B. 2 etc., varvid siffran hänvisar till att posten behandlas närmare vid den slutliga beräkningen av enhetskostnaderna i någon av de fyra grupper, vari redan 1907 års järnvägstaxekommitté indelade enhetskostnaderna, nämligen:

*Kostnadsgrupp:¹**Kostnaderna äro proportionella mot:*

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. <i>Tågkostnader</i> | Tågkm eller bruttotonkm av olika tågslag. |
| 2. <i>Växlingskostnader</i> | In- och urkopplade vagnar. |
| 3. <i>Vagnkostnader</i> | Vagnkm eller antal vagnsändningar. |
| 4. <i>Stationskostnader</i> | Försålda biljetter eller expedierade godssändningar eller deras vikt. |

Vid de under denna etapp utförda slutliga beräkningarna av enhetskostnaderna gruppvis avskiljas dels vissa smärre, konstanta kostnader, dels för denna beräkning ovidkommande varianta kostnader.

Ställas de sålunda erhållna varianta kostnadsposterna för tåg-, växlings-, vagn- och stationskostnader i relation till de olika driftstorheter, till vilka kostnaderna enligt antagande äro proportionella, erhållas följande *enhetskostnader*, relevanta för den här behandlade trafiken av fraktgods i vagnslaster:

1. <i>Tågkostnader, öre per bruttotonkm</i>		Lokalgodståg	Fjärrgodståg
Ångdrift		0,992	0,425
Elektrisk drift		0,710	0,202
Ång- och elektrisk drift (hopvägd)		0,861	0,251
2. <i>Växlingskostnader</i>			
Terminalväxling	2,34 kr per växling		
Undervägsväxling:			
lastad vagn	1,486 öre per vagnkm		
tom »	0,796 » » »		
3. <i>Vagnkostnader</i>			
Terminalkostnad:			
slutna vagnar	6,34 kr per vagnsändning		
öppna »	5,20 » » »		
Undervägskostnad, öre per vagnkm:		Lokalgodståg	Fjärrgodståg
slutna vagnar		2,89	1,50
öppna »		2,95	1,48
4. <i>Stationskostnader</i>			
Per vagnsändning	3,44 kr.		

C. Konstruktion av minimitariffer med utgångspunkt från enhetskostnaderna

Beräkningarna i avd. B ovan ha resulterat i sammanlagt 16 enhetskostnader, vilka fördela sig på följande sätt:

¹ Definitionerna enligt 1907 års järnvägstaxekommitté.

1. Tågst kostnader	6 st
2. Växlingskostnader	3 »
3. Vagnkostnader	6 »
4. Stationskostnader	1 »
	16 st.

Dessa 16 enhetskostnader måste emellertid för själva minimitariffberäkningen grupperas efter en annan indelningsgrund, nämligen i *terminalkostnader*, d. v. s. av antalet sändningar beroende kostnader, och *undervägs-kostnader*, som anses bero av transportsträckan. Tågst kostnaderna äro enligt 1907 års taxekommittés definition proportionella mot »tågst kilometer eller bruttotonkilometer av olika tågslag» och kunna därför endast ifrågakomma som undervägs-kostnader. Stationskostnader äro å andra sidan alltid terminalkostnader¹, då de anses proportionella mot »försålda biljetter eller expedierade godssändningar eller deras vikt». Växlings- och vagnkostnaderna förekomma både som terminal- och undervägs-kostnader. Att växlingskostnaderna även ingå som undervägs-kostnader beror på att vagnarna ofta omkopplas från ett tåg till ett annat under transporten.

Enhetskostnaderna kunna nu specificeras på följande sätt:

	Terminal- kostnader	Undervägs- kostnader
1. Tågst kostnader	—	6
2. Växlingskostnader	1	2
3. Vagnkostnader	2	4
4. Stationskostnader	1	—
	4	12

Av de 6 enhetskostnader, som avse tågst kostnader, använder kommittén vid minimitariffkonstruktionen endast 2, varför antalet enhetskostnader begränsas till 12, varav 4 terminalkostnader och 8 undervägs-kostnader, vilka sammanställts i följande tablå:

	Lokalgodståg	Fjärrgodståg
<i>T. Terminalkostnader</i>		
Kr. per vagnsändning:		
2. Växlingskostnader		2,34
3. Vagnkostnader:		
slutna vagnar		6,34
öppna vagnar		5,20
4. Stationskostnader		3,44
<i>U. Undervägs-kostnader</i>		
1. Tågst kostnader, öre per bruttotonkm	0,861	0,251
2. Växlingskostnader, öre per vagnkm:		
lastade vagnar		1,436
tomma vagnar		0,796
3. Vagnkostnader, öre per vagnkm:		
slutna vagnar	2,89	1,50
öppna vagnar	2,95	1,48

¹ Detta gäller för fraktgodis i vagnslaster. Vid beräkning av minimitariffer för stycke-gods, vilket icke beröres i denna framställning, behandlas stationskostnaderna även som undervägs-kostnader, nämligen till den del de avse omlastning av styckegods.

Med utgångspunkt från dessa 12 enhetskostnader samt under införande av 4 särskilda förutsättningar beträffande trafikens genomsnittliga struktur (sid. 87*) har kommittén kunnat uppställa minimitariffer för vagnslastgods. De särskilda förutsättningarna äro följande (inom parentes anges vid varje förutsättning de enhetskostnader — jfr ovanstående tabell — vid vilkas behandling respektive förutsättning är av betydelse).

1. *Tomdragningsprocenten*, d. v. s. relationen mellan vagnkilometer av tomma och lastade vagnar har upptagits till 40 % (U 1, U 2, U 3).
2. *Tomvagnsprocenten*, d. v. s. relationen mellan från stationerna avsända tomma vagnar och till stationerna ankomna lastade vagnar har upptagits till 135 % (T 2).
3. *Vagnarnas taravikt* har på grundval av särskild undersökning februari—mars 1937 upptagits till 10,9 ton för sluten vagn och 9,2 ton för öppen vagn (U 1).
4. Den relativa användningen av lokal- och fjärrgodståg på olika transportavstånd antages motsvara följande schema (U 1, U 3):

Total transportsträcka, km	Härav i		Total transportsträcka, km	Härav i	
	lokalgodståg, km	fjärrgodståg, km		lokalgodståg, km	fjärrgodståg, km
50	50	—	140	80	60
60	53	7	150	83	67
70	57	13	160	87	73
80	60	20	170	90	80
90	63	27	180	93	87
100	67	33	190	97	93
110	70	40	200	100	100
120	73	47	210	100	110
130	77	53	etc.	etc.	etc.

Som synes har man beträffande transporternas fördelning på lokal- och fjärrgodståg utgått från att vid transportsträckor upp till 50 km transporten sker helt och hållet i lokalgodståg. Är transporten 51—200 km lång, antagas alltid 50 km falla på lokalgodståg, medan återstoden av kilometertalet fördelas med $\frac{1}{3}$ på lokal- och $\frac{2}{3}$ på fjärrgodståg. Vid transportavstånd över 200 km antagas 100 km komma på lokalgodståg och återstoden på fjärrgodståg.

De av kommittén beräknade minimitarifferna för fraktgods i vagnslaster avse kostnader i öre per 100 kg vid olika kilometeravstånd och vid olika belastning (2,5, 5, 10 och 15 ton) per vagn. Dyliga minimitariffstabeller upprättades dels för slutna vagnar, dels för öppna vagnar. Det har därför ansetts lämpligt att i den följande redogörelsen för minimitariffkonstruktionen också skilja på dessa båda vagnslag. För varje vagnslag behandlas vidare beräkningen av de i minimitarifferna ingående terminal- respektive undervägskostnadselementen var för sig. Sålunda erhållas rubrikerna: sluten vagn, terminalkostnader; sluten vagn, undervägskostnader; öppen vagn, terminalkost-

nader; öppen vagn, undervägs-kostnader. Genom sammanställning av resultaten av dessa fyra delberäkningar erhållas de av kommittén å sid. 88* publicerade minimitariff-tabellerna för fraktgods i vagnslaster.

Sluten vagn, terminalkostnader

Terminalkostnaderna utgå alltid med samma belopp per vagn oberoende av vagnsändningens transportavstånd och antalet ton lastvikt i vagnen. De utgöra således minimitariffernas fasta beståndsdel, medan undervägs-kostnaderna utgöra den med transportavståndet och antalet ton i varje vagn varierande delen. Terminalkostnaderna för slutna vagnar framräknas på grundval av enhetskostnaderna och förutsättning nr 2 på följande sätt:

2. Växlingskostnader:	Kronor
per vagnsändning	2,34
Härtill kommer 1,35 × 2,34, då på 100 avsända lastade vagnar komma 135 avsända tomma	3,16
3. Vagnkostnader (för slutna vagnar)	6,34
4. Stationskostnader	3,44
	Summa 15,28

Eftersom minimitarifferna som ovan nämnts uttryckas i öre per 100 kg, måste samtliga belopp, som avse 2,5 ton, divideras med 25, de som avse 5 ton med 50 o. s. v.

Terminalkostnaderna för slutna vagnar utgöra sålunda per 100 kg:

vid	2,5	ton	per	vagn	1 528	öre	: 25	(= 61,12)	= 61	öre
	»	5	»	»	1 528	»	: 50	(= 30,56)	= 31	»
	»	10	»	»	1 528	»	: 100	(= 15,28)	= 15	»
	»	15	»	»	1 528	»	: 150	(= 10,19)	= 10	»

Sluten vagn, undervägs-kostnader

Undervägs-kostnaderna variera med transportavståndet och antalet ton lastvikt per vagn. Här skall därför endast framläggas ett schema för beräkningarna i form av ett numeriskt exempel, avseende en transportsträcka av 100 km och en last av 2,5 ton per vagn.

Undervägs-kostnaderna för slutna vagnar erhållas för det nu angivna exemplet på grundval av enhetskostnaderna och förutsättningarna 1, 3 och 4 på följande sätt:

	Öre	Öre
<i>1. Tågst-kostnader</i>		
a) Enbart vagnen i lastkm (sluten vagn):		
67 (km i lokalgodståg) × 10,9 (ton) × 0,861 (öre/bruttotonkm) =	628,8	
33 (km i fjärrgodståg) × 10,9 (ton) × 0,251 (öre/bruttotonkm) =	90,3	719,1
b) Enbart vagnen i tomkm (sluten vagn): 40 % av 719,1		287,6
c) Lasten:		
67 (km i lokalgodståg) × 2,5 (ton) × 0,861 (öre/bruttotonkm) =	144,2	
33 (km i fjärrgodståg) × 2,5 (ton) × 0,251 (öre/bruttotonkm) =	20,7	164,9

2. Växlingskostnader

	Öre	Öre
a) I lastkm: 100 (km) × 1,486 (öre/vagnkm)	=	143,6
b) I tomkm: 40 % × 100 (km) × 0,796 (öre/vagnkm)	=	31,8

3. Vagnkostnader

a) I lastkm (sluten vagn):		
67 (km i lokalgodståg) × 2,89 (öre/vagnkm)	=	193,6
33 (km i fjärrgodståg) × 1,50 (öre/vagnkm)	=	49,5
b) I tomkm (sluten vagn): 40 % av 243,1	=	97,2
		Summa 1 687,3

För en transportsträcka av 100 km och en last av 2,5 ton utgöra alltså undervägskostnaderna 16,87 kronor. Då antalet ton per vagn endast inverkar på posten 1 c) ovan, kunna undervägskostnaderna för ett visst avstånd vid en last av 2,5 ton läggas till grund för beräkning av undervägskostnaderna för 5, 10 och 15 ton per vagn vid *samma* avstånd. För 100 km erhållas sålunda följande undervägskostnader (i öre per 100 kg):

Vid 2,5 ton per vagn 16,87 kr.	= 16,87 kr.:	25 = 67,48 öre
» 5 » » » 16,87 » + 1 × 164,9 öre	= 18,52 » :	50 = 37,04 »
» 10 » » » 16,87 » + 3 × 164,9 »	= 21,82 » :	100 = 21,82 »
» 15 » » » 16,87 » + 5 × 164,9 »	= 25,12 » :	150 = 16,75 »

På samma sätt som i nu anförda exempel beräknas sedan undervägskostnaderna för övriga ifrågakommande kilometeravstånd, varefter följande tabell kan uppställas:

Km	Sluten vagn, undervägskostnader öre per 100 kg			
	2,5 ton	5 ton	10 ton	15 ton
10	9	4	3	2
20	17	9	6	4
30	25	14	9	7
40	34	18	11	9
50	42	23	14	11
60	47	26	16	12
70	52	28	17	13
80	57	31	19	14
90	62	34	20	16
100	67	37	22	17
150	93	50	30	23
200	118	64	38	29
300	151	82	48	37
400	184	100	58	44
500	217	118	69	52
600	251	135	79	60
700	284	153	89	67
800	317	171	99	75
900	350	189	109	82
1 000	384	207	120	90
1 500	550	296	171	128
2 000	716	386	221	166

Öppen vagn, terminalkostnader

Terminalkostnaderna för öppna vagnar äro, med undantag av vagnkostnaderna, desamma som för slutna vagnar och erhållas på följande sätt:

	Kronor
2. Växlingskostnader:	
per vagnsändning	2,34
Härtill kommer $1,35 \times 2,34$, då på 100 avsända lastade vagnar komma 135 avsända tomma	3,16
3. Vagnkostnader (för öppen vagn).....	5,20
4. Stationskostnader	<u>3,44</u>
	Summa 14,14

Terminalkostnaderna för öppna vagnar utgöra sålunda per 100 kg:

Vid 2,5 ton per vagn	1 414 öre: 25	(= 56,56) = 57 öre
» 5 » » »	1 414 » : 50	(= 28,28) = 28 »
» 10 » » »	1 414 » : 100	(= 14,14) = 14 »
» 15 » » »	1 414 » : 150	(= 9,43) = 9 »

Öppen vagn, undervägs kostnader

Liksom i fråga om slutna vagnar skall beräkningen av undervägs kostnaderna även för öppen vagn belysas med ett numeriskt exempel, varvid också denna gång som utgångspunkt väljes 100 km transportavstånd och en last av 2,5 ton per vagn.

Undervägs kostnaderna för öppen vagn erhållas för det nu angivna exemplet på grundval av enhetskostnaderna och förutsättningarna 1, 3 och 4 på följande sätt:

	Öre	Öre
<i>1. Tågstämplingar</i>		
a) Enbart vagnen i lastkm (öppen vagn):		
67 (km i lokalgodståg) $\times 9,2$ (ton) $\times 0,861$ (öre/bruttotonkm) =	530,7	
33 (km i fjärrgodståg) $\times 9,2$ (ton) $\times 0,251$ (öre/bruttotonkm) =	<u>76,2</u>	606,9
b) Enbart vagnen i tomkm (öppen vagn): 40 % av 606,9		242,8
c) Lasten:		
67 (km i lokalgodståg) $\times 2,5$ (ton) $\times 0,861$ (öre/bruttotonkm) =	144,2	
33 (km i fjärrgodståg) $\times 2,5$ (ton) $\times 0,251$ (öre/bruttotonkm) =	<u>20,7</u>	164,9
<i>2. Växlingskostnader</i>		
a) I lastkm: 100 (km) $\times 1,436$ (öre/vagnkm)..... =		143,6
b) I tomkm: 40% $\times 100$ (km) $\times 0,796$ (öre/vagnkm)		<u>31,8</u>
<i>3. Vagnkostnader</i>		
a) I lastkm (öppen vagn):		
67 (km i lokalgodståg) $\times 2,95$ (öre/vagnkm)..... =	197,7	
33 (km i fjärrgodståg) $\times 1,48$ (öre/vagnkm)	<u>48,8</u>	246,5
b) I tomkm (öppen vagn): 40 % av 246,5		<u>98,6</u>
		Summa 1 535,1

För en transportsträcka av 100 km och en last av 2,5 ton per vagn utgöra alltså undervägskostnaderna 15,35 kronor. Då antalet ton per vagn endast in-
 verkar på posten 1 c) ovan, kunna undervägskostnaderna för ett visst av-
 stånd vid en last av 2,5 ton läggas till grund för beräkning av undervägs-
 kostnaderna för 5, 10 och 15 ton per vagn vid *samma* avstånd.

För 100 km erhållas sålunda följande undervägskostnader (i öre per 100 kg):

Vid 2,5 ton per vagn 15,35 kr. = 15,35 kr.: 25 = 61,40 öre
 » 5 » » » 15,35 » + 1 × 164,9 öre = 17,00 » : 50 = 34,00 »
 » 10 » » » 15,35 » + 3 × 164,9 » = 20,30 » : 100 = 20,30 »
 » 15 » » » 15,35 » + 5 × 164,9 » = 23,60 » : 150 = 15,73 »

På samma sätt som i nu anförda exempel beräknas sedan undervägskost-
 naderna för övriga ifrågakommande kilometeravstånd, varefter följande
 tabell kan uppställas:

Km	Öppen vagn, undervägskostnader öre per 100 kg			
	2 5 ton	5 ton	10 ton	15 ton
10	7	5	3	2
20	15	9	5	4
30	23	13	8	6
40	30	17	10	8
50	38	22	13	10
60	42	24	14	12
70	47	27	16	13
80	52	29	17	14
90	56	32	19	15
100	61	34	20	16
150	84	47	28	22
200	107	59	35	28
300	138	76	45	35
400	168	93	54	42
500	199	109	64	49
600	230	126	74	57
700	261	143	83	64
800	291	159	93	71
900	322	176	102	78
1 000	353	193	112	85
1 500	507	276	160	121
2 000	660	359	208	158

Sammanställning av minimitarifferna

Genom att sammanställa terminal- och undervägskostnaderna för slutna och öppna vagnar enligt ovanstående tabeller erhållas följande minimitariffer:

Minimitariffer för fraktgods i vagnslaster vid 40 % tomdragning enligt 1938 års järnvägstaxekommitté, i öre per 100 kg

K m	Sluten vagn				Öppen vagn			
	2.5 ton	5 ton	10 ton	15 ton	2.5 ton	5 ton	10 ton	15 ton
10	70	35	18	12	64	33	17	11
20	78	40	21	14	72	37	19	13
30	86	45	24	17	80	41	22	15
40	95	49	26	19	87	45	24	17
50	103	54	29	21	95	50	27	19
60	108	57	31	22	99	52	28	21
70	113	59	32	23	104	55	30	22
80	118	62	34	24	109	57	31	23
90	123	65	35	26	113	60	33	24
100	128	68	37	27	118	62	34	25
150	154	81	45	33	141	75	42	31
200	179	95	53	39	164	87	49	37
300	212	113	63	47	195	104	59	44
400	245	131	73	54	225	121	68	51
500	278	149	84	62	256	137	78	58
600	312	166	94	70	287	154	88	66
700	345	184	104	77	318	171	97	73
800	378	202	114	85	348	187	107	80
900	411	220	124	92	379	204	116	87
1 000	445	238	135	100	410	221	126	94
1 500	611	327	186	138	564	304	174	130
2 000	777	417	236	176	717	387	222	167

II. Exempel på en merkostnadsberäkning för vagnslastgods vid 1945 års trafik- och kostnadsförhållanden

A. Den allmänna uppläggningsen av den nu verkställda merkostnadsberäkningen

Den här nedan verkställda beräkningen av merkostnader och gränskostnader för vagnslastgods avviker i grundläggande avseenden från de tidigare, av 1907 och 1938 års järnvägstaxekommittéer utförda beräkningarna och utgår från den allmänna uppläggning av kostnadsberäkningarna vid statens järnvägar, som skisserats i kap. 3 och 4 av järnvägskostnadsutredningens betänkande. Som där framhållits gäller det vid kostnadsberäkningarna för taxeändamål att jämföra kostnaderna i två olika trafiklägen, nämligen ett framtida tänkt trafikläge med viss kvantitativ eller kvalitativ förändring i trafiken i jämförelse med ett visst utgångsläge, som vanligen utgöres av ett i verkligheten inträffat trafikläge.

Kostnadsberäkningen bygger för båda trafiklägena på en s. k. *driftplanering*, vilken resulterar i uppställandet av en *driftplan*, som omfattar väg-, vagn-, tåg- och lokplaner och anger, hur transportererna i vederbörande trafikläge skola ombesörjas genom insats av järnvägens olika produktionsmedel. Då utgångsläget för trafikförändringen utgöres av ett i verkligheten inträffat trafikläge, behöver givetvis någon speciell driftplanering icke verkställas, eftersom en faktisk driftplan, som redan praktiskt tillämpats, föreligger för detta läge.

Den för det nya trafikläget uppställda driftplanen ligger till grund för beräkningen av kostnaderna i detta läge, vilken sker på två olika vägar, nämligen dels i form av en *budgetmässig kostnadsbestämning*, innebärande att för varje kostnadsställe hos järnvägen uppgöres en budget för det nya trafikläget, dels i form av en *statistisk* kostnadsberäkning för det nya trafikläget.

Den budgetmässiga kostnadsbestämningen förutsättes äga rum på ungefär samma sätt, som nu årligen sker i fråga om uppgörande av förslag till kostnadsstat för nästkommande budgetår. För kostnadsberäkningarnas genomförande förutsättes organiserat dels ett centralt planeringsorgan inom järnvägsstyrelsen, dels regionala planeringsorgan hos de olika linjemyndigheterna (distrikt och sektioner).

När det nu gäller att budgetmässigt bestämma kostnaderna för ett visst trafikläge, meddelar det centrala planeringsorganet de regionala organen närmare uppgifter och data beträffande driftplaner samt löner och materialpriser, som skola tillämpas för det nya trafikläget. På grundval av dessa uppgifter upprätta sedan de regionala organen kostnadsstater för sina verksamhetsområden, avseende kostnaderna för drift och underhåll i det nya trafikläget. Dessutom måste emellertid de regionala planeringsorganen med ledning av från centralplaneringen erhållna data för trafiken i det nya trafikläget söka bedöma, om kapaciteten hos inom vederbörande planeringsområde befintliga anläggningar är tillräcklig för trafiken i det nya trafikläget. Denna s. k. *kapacitetsanalys*, som företages i samarbete med det centrala planeringsorganet, lämnar uppgift om med hänsyn till det nya trafikläget uppkommande investeringsbehov.

Den nu angivna metoden, varigenom de relevanta driftstorheterna bestämmas på grundval av driftplaneringen, måste som regel komma till användning vid beräkning av kostnaderna i ett nytt trafikläge. Därvid förutsättes uppställande av väg-, vagn-, tåg- och lokplaner i anslutning till vid utredningstillfället redan tillämpade vägföreskrifter, godstransportföreskrifter, tjänstetidtabeller, lokturlistor etc. Gäller det emellertid mindre variationer i trafiken, exempelvis av storleksordningen 5 à 10 % i förhållande till utgångsläget, vilka variationer i huvudsak kunna väntas falla inom ramen för de i utgångsläget uppgjorda väg-, vagn-, tåg- och lokplanerna, torde planeringsåtgärderna ofta kunna inskränkas till smärre modifikationer i någon eller några av de angivna planerna.

I dylika fall torde det genom en förenklad metod, som bygger på vissa antaganden om trafikens struktur, vara möjligt att utan fullständig driftplanering komma fram till en tillfredsställande bestämning av de för kostnadsberäkningen relevanta driftstorheterna i ett nytt trafikläge.

Denna förenklade metod bygger dels på antagandet om *konstant stationsrelationsstruktur* för det eller de trafikslag, som äro föremål för undersökning, d. v. s. det förutsättes, att transportkvantiteterna i alla stationsrelationer ökas eller minskas med samma procenttal i förhållande till utgångsläget, dels på antagandet om *konstant transportmetod*, d. v. s. godset antages i det nya trafikläget transporterat i samma vagnslag, på samma sträckor och i samma tågslag som i utgångsläget. Båda dessa speciella antaganden sammanfattas under benämningen *konstant transportstruktur*.

Statistiska undersökningar göra sannolikt, att vid dylika mindre trafikvariationer den faktiska utvecklingens avvikelser från dessa antaganden i flertalet fall icke äro större än att man kan bortse från dessa avvikelserns inverkan på kostnaderna och likväl erhålla en för praktiska ändamål fullt tillräcklig noggrannhet i kalkylerna. Någon hänsyn tages enligt denna metod icke till i det nya trafikläget möjliga överflyttningar mellan olika tågslag och vagnslag. Däremot är det möjligt att beakta sådana förändringar i utnyttjandet av vagnar och tåg, som kunna bliva en följd av variationer i transport-

uppdraget. De rationaliseringar i fråga om transportmetoden, som i verkligheten äro möjliga, betyda, att de verkliga merkostnaderna kunna väntas bli lägre än de med hjälp av den här behandlade förenklade metoden framräknade merkostnaderna. Tillämpningen av denna metod kan sålunda i vissa fall väntas medföra, att de verkliga merkostnaderna överskattas.

Utgångsläget för den nu verkställda merkostnadsberäkningen är 1945 års trafikvolym och kostnadsförhållanden på SJ-nätet. Utifrån detta trafikläge antages en *likformig, allmän trafikstegring med 10 % i enbart vagnslastgodstrafiken* inträffa. Trafikvolymen för övriga trafikslag, persontrafik, stycke-godstrafik etc., förutsättes däremot vara oförändrad. Det gäller nu att i första hand beräkna den genomsnittliga merkostnaden per 100 kg (vagnslastgods), uppdelad på terminal- och undervägs-kostnadsdel, för denna trafikökning i fråga om vagnslastgods samt därefter att uppställa en merkostnadstabell, motsvarande de tidigare minimitarifftabellerna, vilken anger merkostnaderna per 100 kg vagnslastgods på olika transportavstånd. Som det i detta fall gäller en trafikökning av mindre storleksordning, skall vid den efterföljande kalkylen antagas att transportstrukturen är konstant. Härigenom synes det möjligt att utan fullständig driftplanering komma fram till en tillfredsställande bestämning av de för merkostnadsberäkningen relevanta driftstorheterna i det nya trafikläget.

För att — då beräkningarna avse förändringar i trafikvolymen för enbart ett trafikslag — kunna ange merkostnaderna för olika transportavstånd i form av en *tabell*, liknande de tidigare minimitarifftabellerna, måste vissa särskilda antaganden införas beträffande terminal- och undervägs-kostnadernas beroende av antalet sändningar resp. transportsträckans längd för sändningarna. Sålunda antages i här föreliggande merkostnadsberäkning för vagnslastgods dels att terminalkostnaderna äro proportionella mot antalet sändningar av vagnslastgods, dels att undervägs-kostnaderna, bortsett från den del av desamma, som utgöres av växlingskostnader, äro proportionella mot transportsträckans längd.

De merkostnader för vagnslastgods, som man under dessa förutsättningar kan beräkna, torde få anses utgöra ett tillfredsställande uttryck för de verkliga merkostnaderna vid här ifrågakommande allmänna, likformiga ökning av vagnslasttrafiken med 10 %. Dessutom torde de kunna användas som en approximation till de merkostnader, som uppkomma vid en allmän men olikformig ökning av vagnslasttrafiken, varierande mellan exempelvis 5 och 15 % men i genomsnitt uppgående till omkring 10 %.

Därest vid allmänna — likformiga eller olikformiga — trafikökningar mera noggranna uppgifter om merkostnadernas storlek vid trafikökningar skulle vara erforderliga, måste en fullständig driftplanering verkställas. Man kan då endast beräkna de *totala* merkostnaderna för olika förändringar i transportuppdragets storlek i olika stationsrelationer (transportavstånd) etc.; däremot blir det icke längre möjligt att som ovan uppställa merkostnaderna i tabellform (minimitarifftabell), som skulle ange merkostnaderna på

olika transportavstånd. Likaså måste givetvis vid speciella (icke allmänna) förändringar i transportuppdraget kostnadsberäkningen ske på grundval av en driftplanering, varigenom de totala merkostnaderna för vederbörande förändring bestämmas.

Beräkningen av merkostnaderna för den här ifrågavarande trafikökningen utöver 1945 års nivå om 10 % beträffande vagnslastgodset har tillgått på följande sätt. I anslutning till den bokföringsmässiga indelningen av statens järnvägars drift- och underhållskostnader på tjänsteställen m. m. har konto för konto undersökts, om kostnaderna i fråga kunna väntas vara varianta vid den trafikökning för enbart vagnslastgods om 10 %, som det här är fråga om. Denna bedömning av kostnadernas varians har i huvudsak skett på grundval av regressionsstatistiska undersökningar. Någon budgetmässig kostnadsbestämning genom de regionala planeringsorganen har sålunda icke förekommit.

I motsats till tidigare beräkningar grundar sig denna merkostnadskalkyl helt på *nupriser*, d. v. s. 1945 års personallöner och materialpriser samt detta års anskaffningspriser för sådana varaktiga produktionsmedel som rullande materiel etc., som, när de användas i produktionen, kunna anses föranleda varianta kostnader. I tidigare kalkyler beräknades kapitaltjänstkostnaderna (ränta och avskrivning) för de varaktiga produktionsmedlen liksom i bokföringen på de historiska anskaffningsvärdena.

Enligt denna merkostnadsberäkning erhålles den totala merkostnaden för den nu ifrågavarande 10 %-iga trafikökningen av vagnslastgodstrafiken som en summa av ett antal *partiella merkostnader* för de olika tjänsteställena etc. enligt den bokföringsmässiga redovisningsindelningen. På grundval av bl. a. regressionsstatistiska undersökningar är det möjligt att uppskatta, om och på vad sätt dessa olika kostnadsposter variera vid den ifrågavarande ökningen i vagnslastgodstrafiken. Sådana kostnadsposter, som icke alls (eller kanske endast mycket obetydligt) kunna beräknas öka, äro med hänsyn till den förutsatta trafikökningen för vagnslastgodset att anse som *konstanta* kostnader. Övriga kostnadsposter, för vilka däremot ökningsinträda i kostnadssummorna, utgöra *varianta kostnader* för vederbörande trafikökning av vagnslastgodset.

Det kan nämnas, att ungefär samma slags kostnadsposter erhållas som varianta i denna beräkning som i 1907 års järnvägstaxekommittés minimikostnadsberäkningar. Sålunda äro i båda dessa beräkningar banunderhållskostnaderna och kapitaltjänstkostnaderna för räler varianta, ehuru dessa kostnadsposter dock icke variera i direkt proportion till trafiken utan avsevärt långsammare. I fråga om bankostnaderna föreligger sålunda här en betydande skillnad gentemot 1938 års järnvägstaxekommitté, vilken behandlade dessa kostnadsposter som konstanta.

De för 1907 och 1938 års järnvägstaxekommittéers kalkyler grundläggande antagandena om de *varianta* (rörliga) kostnadsposternas *proportionalitet* mot olika driftstorheter ha i denna beräkning endast undantagsvis

kommit till användning. De för hela merkostnadsberäkningen så fundamentala sambanden mellan kostnader och driftstorheter inom olika tjänsteområden ha i stället i flera fall kunnat bestämmas genom regressionsstatistiska analyser av förefintligt historiskt material.

Den av 1938 års järnvägstaxekommitté uppställda *minimitariffen* var en »sammanvägd» tariff, avsedd att gälla för genomsnittliga trafikförhållanden för hela järnvägsnätet och differentierades för vagnslastgods endast med hänsyn till vagn typ, öppen eller sluten vagn, och lastens vikt, 2,5, 5, 10 eller 15 ton per vagn. Någon differentiering av minimitarifferna med hänsyn till olika driftformer (elektrisk drift eller ångdrift) och tågslag (lokalgodståg eller fjärrgodståg) förekom sålunda ej. En på detta sätt sammanvägd minimitariff, som skulle motsvara de genomsnittliga förhållandena på hela järnvägsnätet, måste givetvis vara av begränsat värde, när det gäller speciella transportfall, som i det ena eller andra avseendet avvika från de genomsnittliga förhållanden, som ligga till grund för minimitariffen. I verkligheten torde också flertalet förekommande transportfall ganska avsevärt avvika från minimitariffens genomsnittsförhållanden.

Det är alltså av vikt, att *minimitariffberäkningen* göres *mera differentierad* än vad tidigare förekommit. Detta har också skett i den efterföljande merkostnadsberäkningen för vagnslastgods. Den allmänna uppläggning, som ligger till grund för den nu verkställda kalkylen, utgår som ovan nämnts från en beräkning av de partiella merkostnaderna inom olika arbetsområden, vilka tillsammans utgöra den totala merkostnaden för ifrågavarande trafikförändring. Beräkningen av de partiella merkostnaderna sker i huvudsak på grundval av regressionsstatistiskt bestämda funktioner för sambandet mellan kostnader och driftstorheter inom möjligast homogena arbetsområden i fråga om drift- och trafiktekniska förhållanden.¹ Endast för dylika mera homogena arbetsområden är det nämligen någon mening med att framräkna statistiska sambandsfunktioner. Med en dylik uppläggning av merkostnadsberäkningen erhålles ett stort antal sambandsfunktioner och partiella merkostnader, och en långt gående differentiering är därför möjlig beträffande merkostnaderna för olika driftformer (eldrift eller ångdrift), spårvidder (normalspår eller smalspår), bandelar med olika trafikintensitet (trafikstarka och mera trafiksvaga linjer), olika tomdragningsprocent etc. Det blir på detta sätt möjligt att uppställa en hel rad olika *merkostnadsformler*, som motsvara de praktiskt relevanta kombinationer av drift- och trafiktekniska förhållanden, som förekomma i verkligheten.

Avsikten med den nu företagna merkostnadsundersökningen är emellertid icke att framräkna hela denna katalog av olika merkostnadsformler, utan undersökningen tjänar endast som ett *exempel på hur merkostnadsberäkningen kan genomföras* för en viss kombination av drift- och trafiktekniska

¹ Beträffande sådana sambandsundersökningar kan hänvisas till A. Sjöberg: Korrelationsstatistiska metoder inom järnvägsväsendet, Teknisk Tidskrift 1943.

förhållanden, nämligen i detta fall *de trafikstarka elektrifierade huvudlinjerna*¹ och *de större stationerna* med genomförd arbetsfördelning.

Bestämningen av *de primära kostnadsbestämmande driftstorheterna* kan vid här ifrågavarande mindre variationer i trafikvolymen, för vilka antagandet om konstant transportstruktur, som ovan nämnts, lämnar för praktiska ändamål fullt tillräcklig noggrannhet i kalkylerna, ske på ett relativt enkelt sätt och utan att en fullständig driftplanering behöver komma till utförande.

Kalkylproblemet gäller i förevarande fall att beräkna de sannolika merkostnaderna för respektive trafikprestationer vid en allmän ökning av vagnslastgodstrafiken med 10 % utöver 1945 års trafiknivå. Det förutsättes sålunda, att transportkvantiteterna, *nettoton*, för vagnslastgods i *alla* stationsrelationer ökas med 10 % i förhållande till utgångsläget, 1945 års trafik. Även *nettotonkilometer* av vagnslastgods ökas under nämnda förutsättning med 10 %. *Antalet utställda lastade vagnar* för lastning av den med 10 % ökade kvantiteten vagnslastgods torde också komma att öka med ungefär 10 %, då det på grundval av föreliggande erfarenheter från åren 1943—1945 synes mycket osannolikt, att en trafikökning för vagnslastgods till någon mera väsentlig del skulle ta sig uttryck i en ökad belastning av redan framförda vagnslastgodsvagnar. *Antalet vagnkilometer av lastade vagnar* ökas under nämnda förutsättning likaledes med 10 %.

Antalet utställda, tomma vagnar samt *vagnkilometer av tomma vagnar* kan däremot icke erhållas på detta enkla sätt, utan uppskattningen av dessa båda driftstorheter måste ske på grundval av tillgängliga erfarenheter i vederbörande aktuella fall. I merkostnadsformlerna ingå ifrågavarande driftstorheter i *tomdragningsprocenten*, d. v. s. kvoten mellan tomma och lastade vagnkilometer, respektive *tomvagnsprocenten*, d. v. s. kvoten mellan antalet avsända tomma och avsända lastade vagnar. Det gäller därför vid merkostnadsberäkningen att uppskatta vilken tomvagnsprocent och tomdragningsprocent, som i det aktuella fallet kan vara tillämplig.

Antalet terminalväxlingar och *undervägsväxlingar* av vagnar kan vid här antagen konstant transportstruktur likaledes väntas öka med 10 %.

Då godstågen vid ökningarna i trafiken i allmänhet kunna utnyttjas bättre än tidigare, kommer *antalet tågkm* icke att växa i samma proportion som antalet utställda vagnar utan avsevärt långsammare. Vid beräkningen av antalet tågkm i det nya trafikläget måste därför i kalkylerna hänsyn tagas till i vilken grad godstågen äro utnyttjade på olika bansträckor.

Med hänsyn till sina trafikuppgifter indelas godstågen i *direktgodståg* (för vagnutbyte mellan två bestämda stationer), *fjärrgodståg* (för vagnutbyte mellan de större stationerna på en viss sträcka) och *lokalgodståg* (för trafiken till och från de mindre stationerna). Direkt- och fjärrgodstågen, vilka i fortsättningen sammanfattas under benämningen fjärrgodståg, göra uppehåll å de större stationerna och framföras på längre sträckor. Lokalgodstågen stanna i regel på samtliga mindre stationer, där tågloken under uppehållen användas

¹ Av SJ totala transportarbete, mätt i bruttotonkm, utföres för närvarande cirka 85 % på de elektrifierade linjerna.

för erforderlig vagnväxling och tågpersonalen biträder med denna samt med förekommande lastning och lossning av stycke gods. På grund av de långa uppehållen blir lokalgodstågens reshastighet mycket ringa, 10—15 km/tim., i jämförelse med fjärrgodstågens 35—45 km/tim.

Lokalgodstågen framförs endast på kortare sträckor, och deras användning begränsas i huvudsak till sådant gods, som oundgängligen måste forslas med dylika tåg, under det att all övrig godstrafik ombesörjes med direkt- och fjärrgodståg. Långväga vagnar till och från de mindre stationerna befordras sålunda i regel med lokalgodståg endast till eller från närmaste större station, där fjärrgodstågen göra uppehåll. Tågplanen för huvudlinjerna innehåller av denna anledning endast ett ordinarie lokalgodståg i vardera riktningen per dygn samt dessutom ett antal ordinarie direkt- och fjärrgodståg, anpassat efter behovet på varje särskild linje.

Anpassningen av tågrörelsen till trafiken sker sålunda genom att öka eller minska antalet fjärrgodståg på vederbörande linje, medan däremot lokalgodstågens antal, oberoende av trafikens storlek, är konstant, nämligen ett i vardera riktningen på vederbörande linje. Däremot kan givetvis en trafikökning, mätt i bruttotonkm eller vagnkm, medföra en viss ökning i lokalgodstågens längd och tågvikt (antal vagnkm per tågkm respektive bruttotonkm per tågkm).

Då sålunda antalet lokalgodståg är konstant, oberoende av trafikens storlek, bli också kostnaderna för *lokalgodståg* till övervägande delen *konstanta kostnader* vid trafikförändringar. Man kan därför räkna med att *varianta kostnader* för den här undersökta ökningen av vagnslastgodstrafiken om 10 % endast uppkomma i fråga om *fjärrgodstågen*. Detta ökade bruttotransportarbete för vagnslastgods, mätt i vagnkm och bruttotonkm, kan upptagas och utföras av fjärrgodstågen dels genom ett ökat antal tåg (d. v. s. en ökning av tågkm av fjärrgodståg), dels genom ökade tågvikter i fjärrgodstågen (d. v. s. en ökning av bruttotonkm per tågkm av fjärrgodståg).

Statistiska undersökningar beträffande sambandet mellan bruttotonkilometer och tågakilometer för huvudlinjerna under de senaste åren visa, att i genomsnitt medför en 10 %-ig ökning av bruttotonkilometer en ökning av tågakilometer med cirka 8 %. Detta betyder, att som följd av trafikökningen ökar samtidigt tågvikten med ungefär 2 %.

B. Variant och konstanta kostnader vid den här undersökta trafikökningen för vagnslastgods

I anslutning till den bokföringsmässiga kostnadsindelningen, vilken i vissa avseenden ytterligare specificerats, lämnas i *kostnadstablå 1* en allmän översikt över de kostnadskategorier, som på grundval av de i det föregående omnämnda regressionsstatistiska m. fl. undersökningarna kunna anses som *varianta* respektive *konstanta* kostnader vid den ökning av vagnslastgodstrafiken med 10 % utöver 1945 års nivå, som denna merkostnadsberäkning

gäller. Beteckningen *K* anger, att kostnadsposten ifråga anses vara en *konstant kostnad*, medan *V* betecknar, att den är att anse som *variant*.

Kostnadstablå 1

<i>I. Styrelsen:</i>	
1. Kontrollkontorets personalkostnader för godstrafik	V
2. Övriga kostnader	K
<i>II. Distriktskanslierna</i>	
<i>III. Bantjänst:</i>	
1. Sektionsledning	K
2. Linjetjänst	V
3. Anläggningar för elektrisk tågdrift	V
4. Underhåll av bana	V
5. » » husbyggnader, diverse stationsanordningar m. m.	K
<i>IV. Maskintjänsten:</i>	
1. Sektionsledning	K
2. Loktjänst:	
a) Ångdrift	V
b) Elektrisk drift	V
3. Lokstallar, vatten- och kolstationer:	
a) Ångdrift	V
b) Elektrisk drift	V
4. Motorvagnstjänst	K
5. Vagnstjänst	V
6. Verkstadstjänst	V
<i>V. Färjedrift</i>	
<i>VI. Trafiktjänst:</i>	
1. Sektionsledning	K
2. Stationstjänst:	
a) Tågexpediering	V
b) Personvagnsväxling	K
c) Godsvagnsväxling	V
Expedition och magasin för	
d) resande	K
e) paket- och ilgods	K
f) fraktstyckegods	K
g) vagnslastgods	V
h) malmtrafik	K
3. Tågtjänst	K
<i>VII. Hjälpänläggningar:</i>	
1. Vid distriktskanslierna och bansektionerna bokförda utgifter	K
2. Vid maskin- och trafiksektionerna bokförda utgifter	V
<i>VIII. Underhåll av rullande materiel:</i>	
1. Motorvagnar	K
2. Rålsbussar och släpvagnar	K
3. Lokomotorer	K
4. Ånglok	V
5. Elektrolok	V

6. Trafik- och tjänstevagnar:	
a) Tvåaxliga personvagnar	K
b) Fyraxliga »	K
c) Tvåaxliga post-, fång- och resgodsvagnar.....	K
d) Fyraxliga » , » »	K
e) Slutna godsvagnar	V
f) Öppna »	V
g) Malmvagnar	K
<i>IX. Underhåll av inventarier och effekter</i>	V
<i>X. Avskrivnings- och räntekostnader:</i>	
1. Verkstadsbyggnader	K
2. Bostadshus	K
3. Övriga husbyggnader	K
4. Räler och växlar	V
5. Broar m. m.	K
6. Bangårdsmaskinerier	K
7. Signal- och säkerhetsanläggningar	K
8. Kollossningsanordningar	K
9. Telegraf- och telefonanläggningar	K
10. Färjelägen och sjöfartsmateriel	K
11. Rullande materiel:	
a) Ånglok	V
b) Elektrolok	V
c) Motorvagnar	K
d) Rälsbussar	K
e) Lokomotorer	K
f) Personvagnar (inkl. fångvagnar).....	K
g) Postvagnar	K
h) Resgodsvagnar	K
i) Godsvagnar, slutna	V
j) » , öppna.....	V
k) Malmvagnar	K
l) Övriga vagnar	K
12. Anläggningar för elektrisk tågdrift	V
13. Övriga inventarier	K
14. Material m. m. för billinjer	K
<i>XI. Pensionskostnader</i>	V

I nedanstående *kostnadstabla 2* ha de varianta kostnaderna för den här ifrågasvarande trafikökningen utbrutits ur *tabla 1* och sammanställts för sig. I *tablan* har också genom särskild beteckning angivits på vad sätt uppgifterna angående dessa kostnadsposter insamlats. Beteckningen *B* anger sålunda, att vederbörande uppgifter i huvudsak hämtats från kostnadsbokföringen, medan beteckningen *U* innebär, att särskild utredning verkstälts beträffande denna kostnadspost.

I tidigare merkostnads(minimitariff-)beräkningar voro de varianta kostnaderna klassificerade i fyra grupper, nämligen tåg-, växlings-, vagn- och stationskostnader. Denna indelningsgrund har icke bibehållits i denna merkostnadsberäkning, utan i stället ha de olika partiella merkostnaderna gruppe-

rats med hänsyn till de kostnadsbestämmande driftstorheterna i tågakilometerkostnader, bruttotonkilometerkostnader, vagnkilometerkostnader etc.

Kostnadstablå 2

Sammanställning över de varianta kostnaderna för här antagen ökning av vagnslastgodstrafiken

<i>I. Styrelsen:</i>		
1. Kontrollkontorets kostnader för godstrafik.....		U
<i>III. Bantjänst:</i>		
3. Anläggningar för elektrisk tågdrift		U
4. Underhåll av bana		U
<i>IV. Maskintjänst:</i>		
2. Loktjänst:		
a) Ångdrift		U
b) Elektrisk drift		U
3. Lokstallar, vatten- och kolstationer:		
a) Ångdrift		B
b) Elektrisk drift		B
5. Vagntjänst		B
6. Verkstadstjänst		B
<i>VI. Trafiktjänst:</i>		
2. Stationstjänst:		
a) Tågexpediering		U
c) Godsvagnsväxling		U
Expeditioner och magasin för		
g) vagnslastgoods		U
<i>VII. Hjälpåläggningar:</i>		
2. Vid maskin- och trafikavdelningarna		B
<i>VIII. Underhåll av rullande materiel:</i>		
4. Ånglok		B
5. Elektrolok		B
6. Trafik- och tjänstevagnar:		
e) Slutna godsvagnar		B
f) Öppna »		B
<i>IX. Underhåll av inventarier och effekter:</i>		
Till verkstadstjänsten hörande belopp		B
<i>X. Avskrivnings- och räntekostnader:</i>		
4. Räler.....		U
11. Rullande materiel:		
a) Ånglok		U
b) Elektrolok		U
i) Godsvagnar, slutna		U
j) » , öppna		U
12. Anläggningar för elektrisk tågdrift		U
<i>XI. Pensionskostnader</i>		U

Kostnaderna i huvudgrupp X. *Avskrivnings- och räntekostnader* ha beräknats i ett sammanhang enligt principen konstanta annuiteter. Räntefoten har vid föreliggande beräkningar antagits vara 3 %, motsvarande ränteläget för långfristiga statslån.

I fråga om huvudgrupp XI. *Pensionskostnader* i kostnadstabla 2 kunna givetvis icke de bokförda utgifterna år 1945 för pensionering av personalen användas i merkostnadskalkylerna, eftersom dessa hänföra sig till tidigare aktiv personal och tidigare trafik samt tidigare gällande pensionsbestämmelser. Den pensionskostnad, som är av relevans för merkostnadskalkylerna, blir i stället den försäkringstekniskt beräknade pensionskostnaden för nytillträdande personal. Den har beräknats efter i stort sett samma försäkringstekniska grunder, som tillämpats av 1945 års lönekommitté¹. Beräkningarna av pensionskostnaderna ha sålunda baserats på samma ränteantaganden som beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna (3 %). Med utgångspunkt från vissa antaganden beträffande befordringsgången kan man på sätt, som skisserats i bilaga 1, till varje befattning tillordna en bestämd (årlig) pensionskostnad. Detta tillvägagångssätt har tillämpats vid beräkningen av kostnaderna för lokpersonal. I fråga om annan personal än lokpersonal ha däremot pensionskostnaderna införts i analysen genom ett tillägg av 15 % på de bokförda avlöningskostnader, som upptagits som varianta. Nämda procenttal (15 %) är att betrakta som ett tämligen grovt genomsnitt avseende olika slag av befattningshavare och olika dyrortsgrupper.

Pensionerna äro icke såsom lönerna graderade efter dyrort. Under i övrigt lika förhållanden bliva sålunda pensionskostnaderna, räknade i procent av avlöningen, större på billigare ort än på dyrare. Pensionskostnaderna äro vidare (absolut och procentuellt i förhållande till lönen) olika för olika befattningar beroende på olikheter i pensionsförmåner, pensionsåldrar och befordringsgång. Ytterligare må i detta sammanhang framhållas att avlöningen för en viss befattning varierar med åldern på grund av uppflyttning i löneklass, under det att pensionen endast bestämes av den lönegrad befattningen tillhör. Förhållandet mellan pensionskostnad och bokförd avlöningskostnad blir på grund härav beroende av hur personalen fördelar sig på löneklasser inom varje lönegrad. Nämda omständigheter böra i möjligaste mån beaktas vid kostnadsanalyser. Med hänsyn till att numera (sedan den 1 juli 1947) tillämpas andra löne- och pensionsreglementen än de som gällde vid tidpunkten för föreliggande analys, har det icke ansetts motiverat att beräkna pensionskostnaderna på ett noggrannare sätt än som här skett. Emellertid bör man framdeles såvitt möjligt räkna med en till *varje befattning* tillordnad pensionskostnad (räknad per år och uttryckt i absolut belopp), vilket tillvägagångssätt som nämnts tillämpats i fråga om lokpersonal, beträffande vilken åtgången av personaltid för en viss prestation direkt kunnat uppskattas. I andra fall, där

¹ SOU 1946: 48, bil. D.

kostnadsanalysen måste baseras på observationer av *bokförda* personalkostnader, avseende anställningshavare av olika slag, är det tillräckligt att beräkna pensionskostnaderna genomsnittligt som en viss procent på avlöningskostnaderna. Om förhållandena ge anledning därtill, kan det vara motiverat att räkna med olika procenttal för olika grupper av befattningshavare (ex. tjänstemän vid ban-, maskin- och trafiksektioner samt verkstäder; banarbetare, verkstadsarbetare).

Pensionerna äro indexreglerade på samma sätt som avlöningsarna till tjänstemän. Vid kostnadsanalysen har räknats med en pensionskostnad, motsvarande samma indexnivå som avlöningsarna till tjänstemän. Förhållandet mellan pensionskostnad och avlöningskostnad är då för tjänstemän givetvis oberoende av indexnivån (så länge samma avlönings- och pensionsreglemente tillämpas och om man bortser från sådana provisoriska lönetillägg, som gällde under tiden $\frac{1}{7}$ 1945— $\frac{1}{7}$ 1947 och som icke hade sin motsvarighet i fråga om pensionsförmånerna). I fråga om kollektivanställd (arbetar-)personal (banarbetare, verkstadsarbetare) förändras förhållandet mellan pensionskostnad och avlöningskostnad, om lönenivån för kollektivanställda icke undergår samma (relativa) förändringar som de indexreglerade tjänstemannalönerna.

Föreliggande merkostnadsberäkning uppvisar bl. a. den olikheten gentemot 1938 års, att redan särskiljandet av de varianta kostnadsposterna (kostnadstablå 1 och 2) för den här ifrågavarande trafikökningen bygger på *sambandsfunktioner*, där vederbörande kostnadspost ställts i relation till de kostnadsbestämmande primära driftstorheterna [tågkilometer, bruttotonkilometer, vagnkilometer, antal avsända vagnar, antal sändningar (fraktsedlar), antal till- och avkopplade vagnar]. På grundval av dessa kostnadssamband kunna för de olika kostnadsposterna beräknas de *partiella merkostnader per enhet driftprestation*, i det följande benämnda *driftmerkostnader*, som uppkomma vid variationer i omfattningen av driftprestationerna, varvid dessa mätas i de ovannämnda primära kostnadsbestämmande driftstorheterna, tågkilometer, bruttotonkilometer, vagnkilometer etc.

Med utgångspunkt från dessa partiella driftmerkostnader, vilka tillsammans utgöra den totala merkostnaden för här ifrågavarande trafikökning, kunna därefter, sedan särskilda antaganden införts beträffande den rullande materielens utnyttjande m. m., *merkostnaderna per enhet av transporttjänsterna* beräknas (öre per viktenhet av lasten på olika transportavstånd). Dessa storheter benämnas i det följande *transportmerkostnader*.

Genom att beräkna de partiella merkostnaderna erhåller man en bättre uppfattning än tidigare om de olika kostnadselementens relativa betydelse inom de olika huvudgrupperna av kostnader. Vidare kan man genom denna specificering av de olika kostnadselementen lätt bedöma, hur ändringar i löne- och materialprisnivån inverka på de totala merkostnaderna. Slutligen torde det genom redovisningen av de partiella merkostnaderna i flera fall även bliva möjligt att efter vissa justeringar använda här framräknade mer-

kostnadssiffror även vid kostnadsberäkningar för mera kortsiktiga trafikförändringar. Sålunda kan det i vissa trafiklägen vara möjligt att upptaga mindre trafikökningar utan någon ökning i lokrörelsen eller kapitaltjänstkostnaderna för loken eller några ökade lokpersonals- eller lokunderhållskostnader. De ifrågakvarande kostnadsposterna äro därför i dylika fall att anse icke som partiella merkostnader utan som konstanta kostnader. Likaså kan det i ett visst läge och för en viss trafikökning förekomma, att underhålls- och kapitaltjänstkostnaderna för vagnarna kunna anses som konstanta. På detta sätt kan sålunda en avsevärd differentiering och anpassning av merkostnadsberäkningarna till förhållandena i ett flertal speciella transportfall erhållas.

C. Beräkning av driftmerkostnaderna

1. Lokpersonalkostnader

Storleksordningen av de i lokpersonalkostnaderna ingående olika delposterna framgår av nedanstående uppgifter angående de under år 1945 å konto 43 (loktjänst, eldrift) bokförda personalkostnaderna¹.

Bokförda lokpersonalkostnader i eldrift år 1945, tusental kronor

K o n t o		Tkr
43, 11	Avlöning till ordinarie tjänstemän	16 760
12	” ” icke ordinarie tjänstemän	
17	Extra löneförmåner	476
18	Resekostnader, traktamenten	148
19	Milpengar.....	2 076
27	Beklädnad	36
Summa lokpersonalkostnader år 1945		19 496

»Milpengar» utgå dels i form av »reseersättning», dels i form av »loktjänstpenningar»². Under det att reseersättningen utgår i förhållande till *tjänstgöringstiden*, utgå loktjänstpenningar i förhållande till den under tjänstgöringstiden tillryggalagda *vägsträcken*. Kostnaderna för de båda slagen av milpengar äro av samma storleksordning.

De olika i loktjänsten ingående tjänstegrenarna (tjänstgöringstiderna) kunna indelas i följande kategorier:

¹ Statens Järnvägars förvaltningsberättelse (SJS) 1945, tab. 14, sid. 98.

² Civila avlösningsregl. 58 §, 3 mom., 7 punkten, femte stycket; jfr även SJ författningssamlings år 1945 gällande särtryck 156 (avlöningsbestämmelser), tilläggsbestämmelser T 58: 5.

- | | | |
|---------------------|---|---|
| I. Effektiv tid | } | tågtjänst-tidtabellstid (i olika tågslag), |
| | | växlingstjänst-växlingstid (godsvagnsväxling, personvagnsväxling). |
| II. Ej effektiv tid | } | stationstjänst, |
| | | lokskötsel, |
| | | reservtjänst, |
| | | tjänst å ensamt och kopplat lok,
uppehåll å främmande stationer. |

Tidtabellstid och växlingstid ha sammanfattande betecknats som effektiv tid. Endast under effektiv tid utföras trafikprestationer i form av transport respektive växling av vagnar.

Vid en ökning av trafiken kommer givetvis den ej effektiva tiden att ökas liksom den effektiva tiden. I föreliggande beräkningar har antagits att förhållandet mellan effektiv och total tjänstgöringstid icke förändras vid en trafikökning — ett antagande som möjligen leder till en (oväsentlig) överskattning av de varianta kostnaderna.

Den av en trafikökning föranledda ökningen av lokpersonalkostnaderna blir under denna förutsättning direkt proportionell mot ökningen i effektiv tid — med undantag för den vägberoende delen av milpengarna. För att icke komplicera framställningen ha emellertid i efterföljande beräkningar samtliga milpengar antagits vara tidsberoende. Det fel, som härigenom uppkommer, får anses som oväsentligt i förhållande till andra felkällor i analysen. Under förutsättning av nämnda proportionalitetsregel kan merkostnaden beräknas med utgångspunkt från ökningen i effektiv tid samt med kännedom om kostnaden för lokförare respektive biträde per timme i effektiv tjänst. Sistnämnda enhetskostnader erhållas genom att dividera den beräknade årskostnaden för en lokförare respektive ett biträde med den genomsnittliga tiden i effektiv tjänst under ett år.

Årskostnaden sammansättes i huvudsak av avlöning, försäkringstekniskt beräknad pensionskostnad, kostnader för läkarvård och milpengar. Vid avvägningen av personalbehovet i olika tjänstegrenar måste hänsyn tagas till att reservpersonal måste finnas tillgänglig för att sättas in vid semester och sjukdomsfall. I allmänhet brukar man i *linjetjänst* räkna med en reserv, uppgående till cirka 20 % av personalbehovet i *fasta turer*. Då kostnaderna för denna reservpersonal i stort sett kunna jämföras med kostnaderna för sjukdom och semester, har vid beräkningen av kostnaderna för lokpersonal gjorts ett tillägg av 20 % till de utan hänsyn till sjuk- och semesterledighet beräknade lokpersonalkostnaderna.

Lokpersonalen utgöres av lokförare (lönegrad A 12¹), lokeldare (lönegrad A 7) och maskinbiträde (lönegrad A 6). Lokförare tjänstgöra på ång- och elektrolok såväl i tåg- som växlingstjänst. Lokeldare tjänstgöra huvudsakligen som biträden åt lokförare på ånglok och i viss utsträckning även på elektro-

¹ Lönegradsbeteckning enligt 1939 års avlöningsreglemente (som gällde år 1945).

lok. De utnyttjas i mån av behov som lokförare. Maskinbiträden tjänstgöra framför allt som biträden åt lokförare på elektrolok i tåg tjänst.

Fjärrgodstågen äro alltid tvåbemannade (lokförare eller som lokförare vikarierande lokeldare + biträde). Vid växling med enhyttslok — de speciella växelloken (ex. Ub-lok) äro alltid enhyttslok — äro loken enbemannade, under det att vid växling med tvåhyttslok (ex. D-lok) loken äro tvåbemannade på grund av den sämre sikten. Om ingen utpräglad brist på speciella växellok föreligger, kommer växling med tåglok (tvåhytts- och enhyttslok) huvudsakligen att förekomma vid växling i samband med tåg tjänst samt vid sådana »håltimmar», som uppkomma av tidtabellstekniska skäl. På grund av att brist på speciella växellok förelåg år 1945 (och allttjämt föreligger), användes emellertid för växlingstjänst i stor utsträckning *tåglok av typ H* (enhytts lokal-tåglok). Av den under år 1945 som växlingstjänst redovisade tiden kom cirka 70 % på enhyttslok och cirka 30 % på tvåhyttslok¹. Med hänsyn härtill har vid beräkningen av kostnaderna för lokpersonal per växlingstimme räknats med nämnda relationstal i fråga om en- och tvåbemanning. Vissa invändningar, som kunna göras mot detta beräkningssätt, komma att omnämnas under avd. C,3 (kapitaltjänstkostnader för lok).

Då avlöningen är dyrortsgraderad samt på grund av löneklassuppflyttningar varierar med åldern (primärt tjänstetiden), bör man vid en merkostnadsberäkning, som avser ett genomsnitt för hela (elektrifierade) SJ, räkna med en genomsnittlig avlöning. Vad beträffar åldersvariationerna bör genomsnittsberäkningen liksom beräkningen av kostnaderna för sjukdom och semester i princip utföras »försäkringstekniskt» och avse kostnaderna för nytillträdande personal. På grund av att lämpligt statistiskt underlag saknats och då numera (sedan 1 juli 1947) ett annat löneklasssystem gäller än vid utredningstillfället, har emellertid beräkningen av genomsnittslönen liksom kostnaderna för sjukdom och semester i föreliggande kalkyler utförts på ett mera »primitivt» sätt.

Årsavlöningen till lokförare och maskinbiträde å vissa ortsgrupper och i vissa löneklasser (lägsta, mellersta och högsta löneklassen inom vederbörande lönegrad) enligt de avlöningsbestämmelser, som gällde andra halvåret 1945², sammanställs nedan.

Årslöner, gällande andra halvåret 1945 (bruttolöner, d. v. s. inkl. pensionsavdrag), kronor

Lokförare, lönegrad A 12

Ortsgrupp Löneklass	A	C	E	G	I
12	4 504	4 881	5 258	5 636	6 013
14	5 007	5 416	5 824	6 233	6 642
16	5 604	6 044	6 485	6 925	7 365

¹ SJ drifttjänststatistik år 1945 sid. 46—47.

² 1939 års avlöningsreglemente; rörligt tillägg + kristillägg = 31 %; vissa provisoriska tillägg t. o. m. löneklass 10. Det må erinras om att i det fr. o. m. 1 juli 1947 gällande avlöningsreglementet införts en helt ny ortsgruppsindelning med endast 5 ortsgrupper.

Maskinbiträde, lönegrad A 6

Ortsgrupp Löneklass	A	C	E	G	I
6	3 707	3 990	4 273	4 556	4 839
8	3 949	4 263	4 578	4 892	5 206
10	4 250	4 596	4 942	5 288	5 634

Lokpersonalens i eldrift *fördelning på ortsgrupper* var år 1945 sådan, att man vid beräkning av en medellön under antagande av att samtliga lokförare respektive biträden voro placerade i *samma löneklass* erhöill ett värde, som motsvarade en »medeldyrort», *liggande mellan ortsgrupperna E och F (närmast F-ort)*.

Å andra sidan var lokpersonalens å normalspår¹ *fördelning på löneklasser* sådan, att man vid beräkning av medellön under antagande av att samtliga lokförare, lokeldare och maskinbiträden voro placerade i *samma ortsgrupp* erhöill ett värde, som motsvarade en »medellöneklass», *liggande mellan löneklass 14 och 15 för lokförare, mellan löneklass 7 och 8 för lokeldare samt mellan löneklass 9 och 10 för maskinbiträden*.

Den vid utredningstillfället gällande medellönen, sådan den framkommer på grundval av fördelningen på löneklasser, är givetvis icke av relevans för merkostnadsberäkningen, utan genomsnittsberäkningen i fråga om lönekostnaderna bör som nämnts avse nytillträdande personal och genomföras »försäkringstekniskt». I denna merkostnadskalkyl ha emellertid några dylika beräkningar icke kunnat utföras, utan med ledning av den aktuella fördelningen på löneklasser har antagits, att lönen enligt *näst högsta löneklassen* inom lokförare- respektive maskinbiträdesgraden utgör ett rättvisande mått på den varianta avlöningskostnaden. I fråga om dyrortsgraderingen har räknats med *lönen å F-ort*. Genom dessa antaganden synas de varianta lokpersonalkostnaderna i varje fall icke hava underskattats.

Årsavlönningen å F-ort i näst högsta löneklasserna (löneklass 15 respektive 9) uppgick enligt de avlöningsbestämmelser, som gällde andra halvåret 1945, till

för lokförare 6 367 kronor

» maskinbiträde 4 895 » (härav 120 kronor provisoriskt tillägg).

Pensionskostnaderna ha, som tidigare nämnts, beräknats enligt i stort sett samma försäkringstekniska grunder, som tillämpats av 1945 års lönekommitté² — sålunda har bl. a. tillämpats en räntefot av 3 %. De av kommittén använda antagandena beträffande befordringsgången, vilka grunda sig på uppgifter från år 1939, torde emellertid nu få anses som föråldrade. Det eventuella fel, som

¹ Fördelningen på löneklasser har erhållits ur avlöningsstaten, varvid särskiljande mellan el- och ångdrift icke kunnat ske i fråga om lokförare; maskinbiträden förekomma däremot enbart i eldrift.

² SOU 1946: 48, bilaga D.

skulle kunna uppkomma i kalkylresultaten genom inträdda förändringar i befordringsgången, är emellertid utan betydelse i detta sammanhang. De sålunda beräknade pensionskostnaderna per år — vilka inkludera ett indexreglerat tillägg av 31 % — äro

för lokförare 1 332 kronor
» maskinbiträde 672 »

I fråga om kostnaderna för *läkarvård* har räknats med 30 kronor per man och år, vilket motsvarar den genomsnittliga kostnaden för samtliga statens järnvägars anställningshavare under en följd av år.

Utgifterna för *milpengar*, resekostnader, traktamenten och beklädnad till lokpersonal i eldrift (konto 4318—27) uppgingo under år 1945 till 13 % av de å konto 4311—17 (avlöningar och extra löneförmåner) bokförda utgifterna. Detta procenttal för relationen mellan nämnda utgiftsposter har under senare år varierat mellan 12 och 14 %. I föreliggande merkostnadsberäkningar har räknats med att kostnaderna för milpengar m. m. utgöra 15 % av avlöningskostnaden.

Kostnaderna för *sjukdom och semester*, vilka motsvaras av kostnaderna för reservpersonal, ha som nämnts antagits uppgå till 20 % av kostnaderna för personal enligt fast turlista. Detta pålägg har tillämpats beträffande samtliga ovanstående årskostnader.

Årskostnaden för lokförare respektive biträde — inklusive reserv för sjukdom och semester — har sålunda beräknats till följande belopp:

lokförare 1,20 (1,15 · 6 367 + 1 332 + 30) = 10 421 kronor
biträde 1,20 (1,15 · 4 895 + 672 + 30) = 7 597 »

Årskostnaderna skola som ovan nämnts sättas i relation till den effektiva tjänstetiden under ett år. En sammanställning över lokpersonalens tjänstgöringstid enligt fast turlista uppgöres årligen av varje maskinsektion i samband med införandet av den nya tidtabellen¹. Av denna sammanställning framgår — med specifikation på el-, ång- och motorvagnsdrift — såväl den effektiva som den totala tjänstgöringstiden per man och månad om 30 dagar. De sålunda framräknade tjänstgöringstiderna i genomsnitt för samtliga statens järnvägars ellinjer under den tidtabell, som trädde i kraft i början av juni 1945, sammanställas nedan:

	Antal man	Antal timmar per man och månad om 30 dagar	
		Effektiv tid	Total tjänst- göringstid
Eldrift: lokförare	1 422	113,4	191,0
» : biträden.....	714	110,6	193,8

Den effektiva tiden under ett år blir sålunda — med bortseende från inverkan av sjuk- och semesterdagar —

¹ Se exempelvis järnvägsstyrelsens skrivelse dnr Dbr 1762/45, 2008/47.

$$\begin{aligned} \text{för lokförare} & \left(\frac{365}{30} \cdot 113,4 = \right) 1\,380 \text{ timmar} \\ \text{» biträden} & \left(\frac{365}{30} \cdot 110,6 = \right) 1\,346 \text{ »} \end{aligned}$$

Kostnaden för lokpersonal, räknad per timme i effektiv tjänst, blir alltså

$$\begin{aligned} \text{för lokförare} & \left(\frac{10\,421}{1\,380} \cdot 100 = \right) 755 \text{ öre} \\ \text{» biträden} & \left(\frac{7\,597}{1\,346} \cdot 100 = \right) 564 \text{ »} \end{aligned}$$

Bland de å konto 43 bokförda utgifterna ingå även utgifter för *personal å lokmästarexpeditioner, lokrekryteringspersonal vid huvud- och driftverkstüder, instruktionsförare m. m.* Motsvarande kostnader, som år 1945 uppgingo till cirka 10 % av egentliga lokpersonalkostnader, ha i föreliggande analys betraktats som *konstanta*.

I förestående analys har personalens tjänstgöringstid (i effektiv tjänst) förutsatts vara (primärt) kostnadsbestämmande. Då i fråga om *tågtjänsten* i ett och samma tågslag givetvis föreligger ett »stramt» samband mellan tid och färdsträcka, kan driftstorheten tågkilometer (i olika tågslag) anses som (sekundärt) kostnadsbestämmande. Man kan vidare utan att begå något nämnvärt fel antaga, att den genomsnittliga reshastigheten (d. v. s. inklusive uppehåll) för fjärrgodståg är oberoende av färdsträckans längd. En särskild undersökning av fjärrgodstågens reshastighet år 1945 har givit som resultat en genomsnittlig reshastighet av 38,1 km/tim.

Driftmerkostnaden för lokpersonal i fjärrgodståg kan sålunda på grundval av ovan angivna uppgifter beräknas till

$$\left(\frac{755 + 564}{38,1} = \right) 34,6 \text{ öre per tågkm.}$$

I fråga om *växlingstjänsten* blir kostnaden för lokpersonal i enlighet med förenämnda antagande beträffande användning av enhytts- och tvåhyttslok $755 + 0,3 \cdot 564 = 924$ öre per *växlingstimme*.

2. Kostnader för elektrisk kraft

Den elektriska energin, vilken i form av trefasström¹ levereras till statens järnvägar av Statens Vattenfallsverk och (i södra Sverige) av Sydsvenska Kraftaktiebolaget, omformas till enfasenergi vid ett antal av statens järnvägar ägda omformarstationer. Kostnaderna för den elektriska energin kunna därför uppdelas dels i kostnader i form av ersättning till kraftleverantörerna, dels i omformningskostnader.

¹ Malmbanan norr om Kiruna erhåller dock fortfarande enfasenergi från Porjus kraftverk (jfr bilaga 1).

Omformningskostnader

Vid varje omformarstation finnas ett eller flera omformaraggregat. Vid en ökning i effektbehovet kan en omformarstations kapacitet ökas genom att man utökar antalet omformaraggregat. Vid en tillräckligt stor ökning i effektbehovet måste emellertid nya omformarstationer anläggas. Kostnaderna för energins omformning, vilka huvudsakligen utgöras av kapitaltjänstkostnader (ränta och avskrivning) för omformarstationerna, äro sålunda en med effektbehovet (på olika bandelar) språngvis variant kostnad.

Utnyttjandet av omformarstationernas kapacitet var år 1945 sådant, att en 10 %-ig ökning av vagnslasttrafiken (utöver 1945 års nivå) kunde beräknas bliva avvecklad utan att man skulle behövt insätta flera omformaraggregat eller bygga flera omformarstationer. Med hänsyn härtill ha kostnaderna för energins omformning i föreliggande kostnadsanalys behandlats som *konstanta*. Det kan i detta sammanhang framhållas, att den *genomsnittliga* kostnaden per kWh för energins omformning är av storleksordningen 0,5 öre.

Ersättning till kraftleverantörerna¹

Mellan statens järnvägar och vartdera av förenämnda båda kraftföretag gäller beträffande debiteringen av den levererade energin dels ett s. k. huvudavtal, dels flera tilläggsavtal. Tilläggsavtalen avse nyttillkomna energileveranser, vilka icke ingå i huvudavtalen. Enligt huvudavtalen, vilka i sin senaste form träffats med Vattenfallsstyrelsen i januari 1940 och med Sydsvenska Kraftaktiebolaget i november 1933 och som gälla energileveranser till i avtalen uppräknade omformarstationer (som vid tidpunkten för avtalen voro i drift eller som i fråga om före 1940 beslutade men icke fullbordade elektrifieringsföretag framdeles skulle komma i drift), skola för den levererade energin erläggas följande avgifter:

- a) En fast, årlig avgift — överförings- och transformeringsavgift — vilken erlägges oberoende av huruvida kraften uttages eller ej. Den fasta avgiften utgår från och med den 1 juli 1940 till Statens Vattenfallsverk med 1 982 000² kronor per år och från och med den 1 januari 1935 till Sydsvenska Kraftaktiebolaget med 384 000² kronor.
- b) En effektagift för den av statens järnvägar för visst kalenderår abonnerade bottenkraften av 97:50 kronor per kW och år.
- c) En effektagift för överkraften av 35 kronor per kW och år.
- d) En energiavgift för överkraften av 2,5 öre per kWh.

Ovanstående kraftavgifter gälla, därest medelpriset per år och metriskt ton stora ångkol cif svensk Östersjöhamn enligt »Kommersiella Meddelanden» uppgår till högst 25 kronor. Vid högre dylikt medelpris erlägga statens järnvägar för varje hel överskjutande krona per ton kol en tilläggsavgift av 0,125

¹ Bokförd å konto 4335; jfr SJS 1945, tab. 14, sid 98; SJ månadsstatistik 1945, sid. 10, rad 28.

² Genom tilläggsavtal avseende senare elektrifierade bandelar ha de fasta avgifterna höjts.

öre för varje under året ifråga såsom överkraft uttagen kilowattimme. För de under senare år tillkomna kraftleveranserna (i huvudsak till nyelektrifierade bandelar) utgår därjämte ett av levnadskostnadsindex bestämt dyrtidstillägg (0,35 % för varje enhet, varmed levnadskostnadsindex med 1914 som basår överstiger 180).

De genomsnittliga kraftkostnaderna per kWh sammanställas nedan för en följd av år. Medelvärdena avse de sammanlagda leveranserna från de båda kraftleverantörerna utom leveranserna till malmbanan.

Genomsnittlig kostnad i öre per kWh trefasenergi, levererad till statens järnvägar utom malmbanan

År	Fasta avgifter	Rörliga avgifter	Summa
1938	0,40	1,61	2,01
1939	0,37	1,68	2,05
1940	0,36	1,75	2,11
1941	0,34	1,75	2,09
1942	0,34	1,59	1,93
1943	0,36	1,59	1,95
1944	0,33	1,54	1,87
1945	0,32	1,59	1,91
1946	0,30	1,56	1,86
1947	0,33	1,66	1,99

Överföringsavgifterna för de olika banorna ha kvarstått oförändrade, trots att kraftuttagningen oftast kommit att flerdubbelt överstiga vad som ursprungligen förutsattes. Emellertid har det i avtalen stipulerats en maximi-gräns för hela leveransen, intill vilken de fastställda kraft- och överföringsavgifterna skola gälla. Då denna gräns numera överskridits, är en omräkning av samtliga avgifter aktuell. Det må vidare i detta sammanhang framhållas att enligt särskild överenskommelse år 1940 mellan Vattenfallsstyrelsen och järnvägsstyrelsen äger Vattenfallsstyrelsen rätt att (tidigast) från och med 1 januari 1950 hos Kungl. Maj:t påkalla reglering av kraftpriserna enligt huvudavtalet för viss del av energileveransen, nämligen »om svenska kronans värde undergår sådan förändring, att förutsättningarna för prissättningen av den del av kraftleveransen, som avser omformarstationerna i (i överenskommelsen uppräknas ett flertal omformarstationer) avsevärt rubbas». Även med hänsyn till sistnämnda klausul är en omräkning av kraftavgifterna aktuell.

Någon kännedom om hur det nya kraftavtalet kommer att utformas förefinnes f. n. ej. Det är emellertid möjligt, att man framdeles kommer att tillämpa en krafttaxa av annan typ än den hittills tillämpade, som utgör ett exempel på en effektgränstariff — en tariff typ som är ganska vanlig, speciellt vid försäljning av råkraft¹.

Om man bortser från levnadskostnadsindexklausulen har förenämnda

¹ En översikt över olika tariff typer finnes intagen i Elkraftutredningens redogörelse nr 1 (SOU 1947: 3), kap. III.

tariffkonstruktion tillämpats alltsedan elektrifieringen av linjen Stockholm—Göteborg¹. För leveransen till västra stambanan räknades med att kraften skulle uttagas dels som bottenkraft från Lilla Edets kraftstation (97:50 kr/kWår), dels som överkraft från Västerås ångkraftstation (35 kr/kWår + 2,5 öre/kWh samt kolprislausul). Den fasta årliga avgiften beräknades så, att den skulle motsvara järnvägsleveransens då beräknade andel i årskostnaden för de överföringsanläggningar, som användes för densamma. Vid de senare tillkomna banelektrifieringarna har uppdelningen i kraft- och överföringsavgift bibehållits, trots att förutsättningarna för kraftproduktionen ha varit andra än för den första leveransen. Med hänsyn till att Vattenfallsstyrelsen medgivit, att de »rörliga kraftavgifterna» (b—d ovan) debiteras med utgångspunkt från den *sammanräknade* effekten i de olika leveranspunkterna², har det ansetts nödvändigt att bibehålla själva kraftavgifterna oförändrade. De avvikelser, som därvid beräknats föreligga mellan kraftavgift och »produktionskostnad», ha utjämnats genom tillägg till eller avdrag från överföringsavgiften.

Debitering av kraftavgifter efter den sammanräknade effekten i *olika leveranspunkter* förekommer (bortsett från något undantagsfall) icke för andra Vattenfallsstyrelsens abonnenter än järnvägar. Vid debiteringen av kraftavgifter för statens järnvägar har Vattenfallsstyrelsen dessutom beaktat sammanlagringen mellan statens järnvägars och övriga abonnenters kraftuttag på det sättet, att vid beräkning av den maximala effektuttagningen ett avdrag på 5 000 kW göres från verklig uttagning under all tid utom under vardagarnas dagtid från och med den 1 oktober till och med den 20 december varje år — under vilken del av året vattenfallsverkets leveranser normalt äro större än under övriga årstider. Krafttaxan för leveransen till statens järnvägar innefattar emellertid icke någon annan prisdifferentiering efter uttagningstid än ovannämnda effektavdrag.

Vattenfallsstyrelsen har för övrigt alltmer frångått tidsdifferentiering av kraftpriserna. Om man bortser från s. k. säsongleveranser, vid vilka tillhandahållandet av kraft uttryckligen bundits till endast en del av året, samt från all försäljning av överskottskraft, förekommer så gott som ingen prisdifferentiering efter den tid på året, då kraften uttages. Denna frånvaro av prisdifferentiering sammanhänger bl. a. med den utjämnning, som efter sammankopplingen av hela landets kraftsystem ernås mellan vattentillgång i norra och södra Sverige, samt med den medelst omfattande sjöregleringar ernådda möjligheten att så att säga överflytta egentligen under nätter och helgtid tillgänglig kraft till vardagarnas dagtid.

De mellan statens järnvägar och kraftleverantörerna gällande avtalen äro, såsom framgår av det förestående, föråldrade och komma sannolikt att inom en nära framtid revideras. Med hänsyn härtill och då den avgjort största

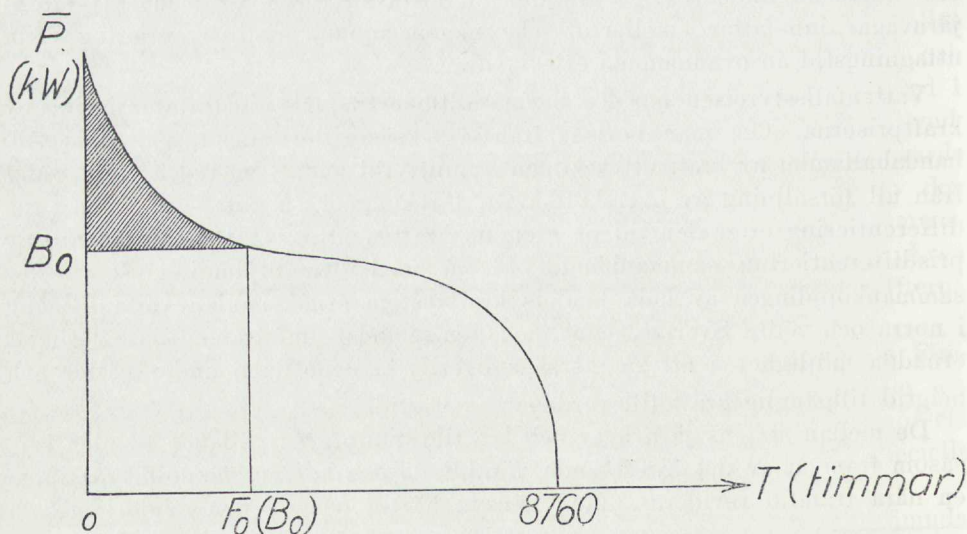
¹ Här bortses från kraftleveranserna till malmбанan, för vilka tidigare särskilda avtal gällt.

² Kraftavgifterna debiteras efter *kvarttimmedelvärdet* för den sammanräknade effekten.

kraftleverantören till statens järnvägar är ett statsägt företag, finnas starka skäl för att vid beräkningen av merkostnaderna för elektrisk kraft betrakta problemet ur samhällsekonomisk synpunkt. I föreliggande kostnadsanalys har emellertid merkostnadsberäkningen i princip utförts rent företagsekonomiskt med utgångspunkt från gällande kraftavtal.

Då såsom ovan framhållits den antagna ökningen av vagnslasttrafiken (10 % utöver 1945 års nivå) antagits kunna avvecklas utan någon ökning av omformarstationernas antal eller kapacitet, torde man i konsekvens härmed kunna betrakta de s. k. fasta avgifterna till kraftleverantörerna som konstanta kostnader. Merkostnaden beträffande övriga kraftavgifter (vanligen benämnda »rörliga kraftavgifter») är beroende av det sätt, på vilket de av den nytillkomna trafiken föranledda belastningsökningarna sammanlagras sig med de ursprungliga belastningarna.

För det följande resonemanget införas följande beteckningar. (För enkelhets skull antages att samtlig kraft levereras av ett enda företag.) En viss tidpunkt under det år, vars trafikförhållanden ligga till grund för merkostnadsberäkningen, betecknas med t , varvid t mäter tiden i antal timmar från årets början. Den sammanlagda belastningen vid tidpunkten t (summan av kvarttimmedelvärdena, mätta vid omformarstationernas primärsidor) för den trafiknivå, som ligger till grund för kostnadsanalysen (»utgångsläget»), betecknas $P_o(t)$. (Ett exempel på registrering av den sammanlagda belastningen — summamaxigram — finnes angivet i Statsbaneingenjören nr 3 år 1935¹.) Tänker man sig samtliga kvarttimmedelvärden i »belastningskurvan» $P_o(t)$ ordnade längs tidsskalan allt efter storlek, erhålles vad som bland kraftteknici brukar benämnas *varaktighetskurva* eller konsekutiv kurva.



¹ R. Edenius: »Något om uppmätningen av den elektriska energiförbrukningen vid statens järnvägar».

Hur en dylik varaktighetskurva¹ ter sig framgår av diagrammet på sid. 158. Innebörden av en dylik kurva är följande. Om mot en punkt på kurvan svarar abscissan T (timmar) och ordinatan \bar{P} (effekt i kW), anger T hur många timmar per år, som den sammanlagda belastningen *överstiger* värdet \bar{P} . Mot värdet $T = 1/4$ tim. svarar sålunda den största belastningen och mot värdet $T = 8\ 760$ tim. (= totala antalet timmar under ett kalenderår) den minsta belastningen under året. Storheten T som funktion av \bar{P} betecknas $F_o(\bar{P})$.

Är varaktighetskurvan $T = F_o(\bar{P})$ känd, kan man bestämma värdet på den i effektgränstariiffen ingående botteneffekten så, att kraftkostnaden blir minimum. Om värdet på den abonnerade botten- respektive överkraften betecknas med B_o respektive \ddot{O}_o (kW), och om man för enkelhets skull — då det här är fråga om ett principresonemang — bortser från de i kraftavtalen ingående kolpris- och indexklausulerna samt från förenämnda effektavdrag av 5 000 kW, bli statens järnvägars kostnader K_o (kronor) ifråga om de *rörliga* avgifterna under ett kalenderår:

$$K_o = 97,5 B_o + 35 (\ddot{O}_o - B_o) + 0,025 \int_{B_o}^{\ddot{O}_o} F_o(\bar{P}) d\bar{P}$$

Integralen $\int_{B_o}^{\ddot{O}_o} F_o(\bar{P}) d\bar{P}$ mäter yttinnehållet av det i diagrammet streckade området, som är lika med den över bottenkraften förbrukade energin.

Uttrycket K_o , betraktat som funktion av storheten B_o , uppnår sitt minimum, då derivatan $\frac{dK_o}{dB_o} = 97,5 - 35 - 0,025 \cdot F_o(B_o) = 0$.

$$\text{Härav följer } F_o(B_o) = \frac{97,5 - 35}{0,025} = 2\ 500 \text{ (tim.)}$$

Den sökta botteneffekten motsvarar sålunda den punkt på varaktighetskurvan, för vilken $T = 2\ 500$ tim.²

Bottenkraftens storlek för ett visst kalenderår bestämmas av statens järnvägar och skall kontraktensligt meddelas kraftleverantören sex månader före årets ingång. Då man givetvis då icke har någon exakt kännedom om varaktighetskurvan under det kommande året, beräknar man bottenkraften med utgångspunkt från ett förmodat förlopp på varaktighetskurvan, som i sin tur uppskattas med utgångspunkt från den förväntade trafiken under det kommande

¹ Betr. observerade varaktighetskurvor vid statens järnvägar se förenämnda uppsats i Statsbaneingenjören nr 3, 1935, samt publikationen Statsbaneelektrifieringens inmatningsstationer (3:e uppl. 1939).

² Vid det kolpris, efter vilket kolpristillägget beräknades under år 1945 (51 kr./ton), motsvarade den gynnsammaste bottenkraften varaktighetstiden

$$T = \frac{97,5 - 35}{0,025 + (51 - 25) \cdot 0,00125} = 1\ 087 \text{ tim.}$$

året och med ledning av faktiskt observerade varaktighetskurvor under tidigare år. Då man icke kan exakt förutsäga varaktighetskurvans utseende, bli kostnaderna för kraftavgifterna icke de lägsta möjliga, men avvikelserna från det absoluta minimum bruka endast uppgå till några få procent.

Belastningen (summamaxigrammet) i det nya trafikläget, som merkostnadsberäkningen avser — trafiken vid 1945 års nivå ökad med 10 % i fråga om vagnslastgods — betecknas med $P_1(t)$. Den merkostnad, som föranledes av belastningsökningen $A(t) = P_1(t) - P_o(t)$, är beroende av det sätt, på vilket belastningstillskottet $A(t)$ sammanlagras sig med utgångsbelastningen $P_o(t)$. Den mot $P_1(t)$ svarande varaktighetskurvan — som kommer att ligga ovanför (och eventuellt delvis sammanfalla med) den varaktighetskurva, som motsvarar belastningen $P_o(t)$ — betecknas $T = F_1(\bar{P})$. En generell formel för beräkning av merkostnaden vid olika fall av sammanlagring av de båda belastningarna uppställs nedan. (Härvid bortses emellertid liksom ovan från kolpris- och indexklausuler m. m.) Betecknas värdena på den abonnerade botten- respektive överkraften i det nya trafikläget med B_1 respektive \ddot{O}_1 , erhålles följande uttryck för kostnaden K_1 (kronor) ifråga om de rörliga kraftavgifterna i det nya trafikläget:

$$K_1 = 97,5 \cdot B_1 + 35 (\ddot{O}_1 - B_1) + 0,025 \int_{B_1}^{\ddot{O}_1} F_1(\bar{P}) d\bar{P}$$

och merkostnaderna för trafikökningen bliva sålunda:

$$K_1 - K_o = 62,5 (B_1 - B_o) + 35 (\ddot{O}_1 - \ddot{O}_o) + 0,025 \left[\int_{B_1}^{\ddot{O}_1} F_1(\bar{P}) d\bar{P} - \int_{B_o}^{\ddot{O}_o} F_o(\bar{P}) d\bar{P} \right].$$

För att belysa mellan vilka gränser dessa merkostnader kunna förutsättas ligga vid olika antaganden om det sätt, på vilket det genom trafikökningen föranledda belastningstillskottet sammanlagras sig med utgångsbelastningen, har nedan den genomsnittliga merkostnaden per kWh beräknats för följande tre gränfall, nämligen *dels* att belastningstillskottet helt upptages inom ramen för bottenkraften i utgångsläget (alt. 1), *dels* att belastningstillskottet är konstant och likformigt fördelat över hela året (alt. 2), *dels* slutligen att belastningstillskottet helt faller inom området för överkraften i utgångsläget (alt. 3).

Merkostnaden blir lika med 0 i alt. 1, då varaktighetskurvorna sammanfalla för $\bar{P} > B_o$ och sålunda $F_1(\bar{P}) \neq F_o(\bar{P})$ endast för $\bar{P} < B_o$. Ett dylikt förlopp av varaktighetskurvan $F_1(\bar{P})$ innebär, som ovan nämnts, att den ökade belastningen endast inträffar under sådana tider (t), då $P_1(t) = P_o(t) + A(t)$ blir mindre än bottenkraften B_o .

I alt. 2 är belastningsökningen $A(t) = P_1(t) - P_o(t)$ konstant (= A), vilket med andra ord innebär, att det vertikala avståndet mellan belastningskurvorna blir konstant = A . Antages att B_o och B_1 kunnat fastställas

så, att kostnaderna uppnått sitt (absoluta) minimum, blir merkostnaden uppenbarligen $97,5 \cdot A$ (i detta fall blir nämligen $B_1 - B_0 = \bar{O}_1 - \bar{O}_0 = A$ och

$$\int_{B_1}^{O_1} F_1(\bar{P})dP = \int_{B_0}^{O_0} F_0(\bar{P})dP. \text{ Då ökningen av energikonsumtionen under ett}$$

år blir $8\,760 \cdot A$ kWh, blir sålunda den genomsnittliga merkostnaden per kWh av den ökade energikonsumtionen $100 \cdot \frac{97,5 \cdot A}{8\,760 \cdot A} = 1,1$ öre per kWh.

I alt. 3, då varaktighetskurvorna sammanfalla för $\bar{P} < B_0$ och sålunda $F_1(\bar{P}) = F_0(P)$ endast för $\bar{P} > B_0$, blir uppenbarligen $B_1 = B_0$ (under antagande att B_0 är det värde på bottenkraften, som medför, att kraftkostnaderna bli minimum). Följande merkostnad (kronor) erhålles för detta alternativ: $35(\bar{O}_1 - \bar{O}_0) + 0,025 \cdot Ae$, där Ae betecknar ökningen i energiförbrukningen. Den genomsnittliga merkostnaden per kWh av den ökade energiförbrukningen blir sålunda $100 \cdot \frac{35(\bar{O}_1 - \bar{O}_0)}{Ae} + 2,5$ öre per kWh.

I förestående tre (orealistiska) gränfall för belastningskurvans förändring vid en trafikökning ha sålunda erhållits följande genomsnittliga merkostnader per kWh för den ökade energiförbrukningen (Ae), varvid kolpris- och indextilläggen ha antagits = 0:

Alt. 1:	0	öre per kWh
Alt. 2:	1,1	» » »
Alt. 3:	$2,5 + 100 \cdot \frac{35(\bar{O}_1 - \bar{O}_0)}{Ae}$	» » »

Den undre gränsen för de genomsnittliga merkostnaderna är sålunda 0, och den övre gränsen överstiger 2,5 öre per kWh.

En bedömning av den sannolika merkostnaden i en konkret situation, såsom vid den här ifrågavarande tioprocentiga ökningen av vagnslasttrafiken (utöver 1945 års nivå), är emellertid för närvarande icke möjlig, eftersom tillräckliga uppgifter om de för en sådan analys behövliga grundläggande förhållandena saknas. För att kunna genomföra en dylik undersökning kräves nämligen kännedom om det sätt, på vilket de olika tågslagen (fjärrgodståg, lokalgodståg, person- och snälltåg) samt växlingstjänsten bidraga till uppkomsten av belastningskurvan $P_0(t)$. Då några dylika uppgifter f. n. ej äro tillgängliga, har i denna kostnadsanalys valts att räkna med en genomsnittlig merkostnad per kWh, som nära överensstämmer med den faktiska genomsnittliga kostnaden per kWh för rörliga kraftavgifter under år 1945. Kostnadsanalysen har sålunda genomförts på samma sätt som om en ren energitaxa skulle ha gällt för statens järnvägar med en energiavgift per kWh, som nära överensstämmer med nämnda genomsnittliga kostnad. *Den vid beräkningarna antagna merkostnaden för elektrisk kraft utgör 1,6 öre per kWh (genomsnittskostnaden år 1945 var 1,59 öre per kWh).*

Energiförbrukningen i fjärrgodståg

De faktorer, som påverka energiförbrukningen för ett tåg, äro i främsta rummet — förutom banans tracé och den rullande materielens konstruktion — tågvikt, tåghastighet och antal uppehåll per längdenhet av banan. Ett flertal provkörningar har under årens lopp verkställts vid statens järnvägar på skilda bansträckor bl. a. för att bestämma den förbrukade energimängden per tågkm för olika tågslag, varvid uppmätning skett av den förbrukade elektriska energin, räknat vid lokens strömavtagare. Samtidigt härmed har på mekanisk väg uppmätts det dragkraftsarbete, som utvecklats vid lokets dragkrok (det av loket utvecklade »nyttiga» dragkraftsarbetet).

För fjärrgodståg framdragna av Dg-lok med en medelhastighet (exklusive uppehåll) av 42 km/tim., maximihastighet av 60 km/tim. och ett genomsnittligt avstånd mellan uppehållsplatser av 24 km har på grundval av dessa mätningar framräknats följande samband (regressionsekvation) mellan å ena sidan energiförbrukningen, mätt vid omformarstationens primärsida (E_f kWh/tågkm), och å andra sidan vagnarnas sammanlagda bruttovikt (Q_f ton)¹

$$E_f = 3,9 + 0,018 Q_f.$$

Om den antagna trafikökningen antages förorsaka en ökning i antalet bruttotonkm (x) av Δx och en ökning i antalet tågkm (y) av Δy , blir den av trafikökningen förorsakade ökningen i energiförbrukning i fjärrgodståg

$$\Delta E_f = 3,9 \cdot \Delta y + 0,018 \cdot \Delta x \text{ (kWh)}.$$

Den ovannämnda regressionsekvationen är emellertid mindre realistisk i så måtto, att den icke tager hänsyn till att tågmotståndet (å rak horisontell sträcka) för en vagn, räknat per bruttoton vagnvikt, i allmänhet avtager med växande last på vagnen. Den enligt formeln beräknade energiförbrukningen blir därför för hög för tungt lastade vagnar och för låg för vagnar med liten last. Genom att införa en korrektionsfaktor, med vilken vagnvikten multipliceras, skulle man enligt 1942 års dragkraftdelegation på ett relativt tillfredsställande sätt kunna taga hänsyn till vagnarnas olika belastning. Följande korrektionsfaktorer (k) angivas av delegationen:

$$\begin{aligned} \text{Vid bana med max. 10 \% stigning: } k_{10} &= 0,49 + \frac{8,2}{P} \\ \text{» » » » 16 \% » : } k_{16} &= 0,70 + \frac{4,8}{P}, \end{aligned}$$

där P betecknar vagnens bruttovikt i ton².

I följande tabell ha korrektionsfaktorererna uträknats för vissa numeriska exempel (angivna taravikter avse standardvagnar):

¹ 1942 års dragkraftdelegations betänkande, sid. 24.

² I de av delegationen angivna formlerna ingår axeltrycket q , som för tvåaxliga vagnar är $= \frac{P}{2}$

Lastvikt ton	k_{10}		k_{16}	
	Sluten vagn (taravikt 14 ton)	Öppen vagn (taravikt 11 ton)	Sluten vagn (taravikt 14 ton)	Öppen vagn (taravikt 11 ton)
0	1·08	1·24	1·04	1·14
5	0·92	1·00	0·95	1·00
10	0·83	0·88	0·90	0·93
15	0·77	0·81	0·86	0·88

Korrektionsfaktorerna ha beräknats på grundval av uppmätningar av energiåtgången i vissa särskilt anordnade provtåg. Faktorn k_{10} kan anses tillämplig på statens järnvägars huvudlinjer i landets södra och mellersta delar, där maximistigningarna äro 10 %, medan faktorn k_{16} är tillämplig å linjer norr om Ånge. Såsom framgår av ovanstående sammanställning gälla olika koefficienter för slutna och öppna vagnar. Däremot har i regressions-ekvationen, som anger energiförbrukningens beroende av vagnvikten, någon skillnad icke gjorts mellan slutna och öppna vagnar. Detta är givetvis icke fullt realistiskt, då, per bruttoton vagnvikt räknat, och under antagande av samma bruttovikt per vagn för de båda vagn typerna, de slutna vagnarna i genomsnitt förorsaka större tågmotstånd än öppna vagnar, framför allt beroende på att de slutna vagnarna ha större luftmotstånd.

I föreliggande merkostnadsberäkningar har korrektionsfaktorn k_{10} använts. Räknar man, som ovan förutsatts, med en (variant) energikostnad av 1,6 öre per kWh erhålles följande merkostnad för energi för fjärrgodstågens framförande:

$$1,6 \left(3,9 \cdot Ay + 0,018 k_{10} \cdot Ax \right) = 6,2 \cdot Ay + \left(0,014 + \frac{0,24}{P} \right) Ax \text{ (öre).}$$

Detta uttryck kan uppenbarligen tolkas så, att driftmerkostnaden (i öre) för elektrisk kraft för fjärrgodstågens framförande är = 6,2 ggr ökningen i tågkilometer + 0,014 ggr ökningen i bruttotonkilometer + 0,24 ggr ökningen i vagnkilometer.

Energi kostnad för växling

Några mera noggranna studier av energiåtgången i växlingstjänst ha hittills icke kommit till utförande. De enda uppgifter, som nu finnas att tillgå, äro uppskattningar av maskinteknici, vilka ange, att energiförbrukningen vid växling med växellok sannolikt är av storleksordningen 40 kWh per växlingstimme (i genomsnitt). Energiförbrukningen beror givetvis dels på vilka växlingsrörelser, som utföras under tidsenheten, dels på den tekniska utformningen av vederbörande bangårdar. Godtages denna uppskattade energiförbrukning per timme av 40 kWh, blir — vid en antagen energikostnad av 1,6 öre per kWh — driftmerkostnaden för elektrisk kraft för växlingstjänst 64 öre per växlingstimme.

3. Kapitaltjänstkostnader för lok

Såsom framhållits under avd. B ha kapitaltjänstkostnaderna för rullande materiel (ränta och avskrivning) beräknats å anskaffningspriserna för materielen år 1945. Vid tidigare kostnadsberäkningar (bl. a. 1907 och 1938 års) räknade man däremot med ränta och avskrivning å materielens historiska anskaffningspriser. Vid beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna har som nämnts tillämpats en räntefot av 3 %, som 1945 motsvarade det aktuella ränteläget för långfristiga statslån. Till jämförelse kan nämnas, att den av 1907 respektive 1938 års kommittéer tillämpade räntefoten var 3,726 % respektive 3,6 %. Den av 1938 års kommitté antagna räntefoten motsvarade *medelräntefoten* för statsskulden vid tidpunkten för utredningen. Ett konsekvent tillämpande av det marginella betraktelsesättet leder emellertid till att beräkningen av kapitaltjänstkostnaderna bör baseras på det vid utredningstillfället föreliggande ränteläget i fråga om nyupptagna (långfristiga) statslån.

Beräkningen av kostnaderna för ränta och avskrivning har, som tidigare nämnts, verkställts i ett sammanhang enligt principen konstanta annuiteter. Betecknas ett kapitalföremåls livslängd med n och dess anskaffningspris med A , så är annuiteten (a):

$$a = A \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (\text{där } i = \text{räntefoten}).$$

Kostnaderna (b) för ränta och avsättning till förnyelsefond beräknades av 1938 års taxekommitté på följande sätt. Betecknas kapitalföremålets historiska anskaffningspris med B , sattes $b = B \left(i + \frac{1}{n} \right)$. Därigenom räknades å ena sidan med för låga värden på kapitalföremålen, men å andra sidan kommer enligt detta beräkningssätt kapitalet B att amorteras på kortare tid än n år, som antagits vara föremålets livslängd.

I föreliggande utredning har räknats med en livslängd för ellok av 25 år, vilken livslängd svarar mot den i bokföringen tillämpade avsättningen till värdeminskningsskonto (4 %). För ånglok verkställs avsättning efter 3 %, motsvarande en livslängd av 33 år. Det kan emellertid ifrågasättas, om de olika avskrivningsreglerna för ellok och ånglok avspeglar några realiteter i fråga om skillnaden i livslängder. I fråga om ånglok utfördes i mitten av 1920-talet en undersökning av slopningsfrekvenser för lok i olika åldrar. Undersökningen, som omfattade perioden 1856—1922, visade, att medellivslängden för ånglok var 36 å 37 år. För ellok föreligger ännu ej något representativt material, som skulle kunna möjliggöra en noggrannare bestämning av livslängden. Emellertid torde man utan vidare kunna påstå, att antagandet om en livslängd av 25 år för elloken innebär en avsevärd säkerhetsmarginal.

Annuiteterna för vissa livslängder (n) sammanställas nedan (räntefot 3 %):

Livslängd, år	25	30	33
Annuitet (%).....	5,74	5,10	4,82.

Om den genomsnittliga livslängden för ellok i *verkligheten* är 33 år (såsom antagits för ångloken), medför antagandet om en 25-årig medellivslängd, att kapitaltjänstkostnaderna överskattas med

$$100 \cdot \left(\frac{5,74}{4,82} - 1 \right) = 19 \%$$

Den rullande materielens livslängd är givetvis i väsentlig grad beroende av materielens utnyttjande. Det vore med hänsyn härtill mera adekvat att mäta exempelvis lokens livslängd i antal tillryggalagda lokkm i olika tågslag (respektive timmar i växlingstjänst). Någon dylik utredning har emellertid hittills icke företagits. I detta sammanhang kan vidare nämnas, att lokens olika delar ha helt olika livslängd, och att man på grund härav borde räkna med särskilda kapitaltjänstkostnader för varje särskild del. Något tillräckligt erfarenhetsmaterial för en dylik beräkning föreligger emellertid för närvarande icke.

Anskaffningspriserna år 1945 för de fjärrgodstågslok och växellok i eldrift, som kunna komma i fråga vid nyanskaffning, voro följande:

Anskaffningspriser för elektrolok år 1945, tusental kronor

Godstågslok litt. Dg	390
» » M	670
Växellok » Ub	260.

Av de båda loktyperna Dg och M kommer M-loket huvudsakligen till användning å linjer med branta stigningar (Norrländ) och/eller för framförande av tunga tåg. I föreliggande merkostnadsberäkning har emellertid räknats med en transportmodell, där uteslutande D-lok komma till användning i *tåg-tjänst*.

De enligt förestående beräknade kapitaltjänstkostnaderna per år (annuiteter) uppgå till 22 400 kronor för D-lok och 14 900 kronor för Ub-lok.

Med utgångspunkt från annuiteterna kan man därefter beräkna kostnaden för lok räknad per timme i *effektiv tjänst* (tidtabellstid och växlingstid), under vilken tid trafikprestationer utföras i form av transport respektive växling av vagnar. Begreppet effektiv tjänst (tid) har sålunda samma innebörd i fråga om lokens som i fråga om lokpersonalens tjänstgöringstider. Den ej effektiva tiden består av stationstjänsttid, lokstalltid, reservtjänsttid, uppehålls- och överliggningstid, underhållstid samt överskottstid. Förekomsten av överskottstid innebär en outnyttjad kapacitet. Av tidtabellstekniska skäl måste dessutom lokspiltider uppkomma, även om lokparken är aldrig så hårt utnyttjad. I sådana trafiklägen, då ingen outnyttjad kapacitet kan sägas förekomma, vilket var fallet under den hög-

trafikperiod, som pågick år 1945, kan den relativa andelen av lokspilltiden antagas bliva oförändrad vid en trafikökning. I fråga om samtliga ej effektiva tider har i föreliggande beräkningar antagits, att vid en trafikökning dessa öka i sådan grad, att förhållandet mellan effektiv loktid och total loktid icke förändras. Detta antagande torde möjligen, liksom motsvarande antagande beträffande lokpersonalkostnaderna, kunna leda till en viss (oväsentlig) över-skattning av de varianta kostnadernas storlek.

Bland de i den ej effektiva loktiden ingående deltiderna skall i första hand behandlas den tid, under vilken loken äro tagna ur trafik för revision och reparation (underhållstid). Då tidpunkten för revisionerna av lok bestämes av antalet presterade lokkm (varvid växlingstid evalveras till lokkm), kommer uppenbarligen underhållstiden räknad per lok och år att vara beroende av lokens trafikprestationer (mätt i lokkm). I fråga om kostnaderna för lokens underhåll vid huvud- och driftverkstäder har driftstorheten lokkm ansetts vara kostnadsbestämmande (jfr avd. C, 5). Det finns sålunda skäl, att liksom 1907 års taxekommitté betrakta de på underhållstiden belöpande kapitaltjänstkostnaderna som en underhållskostnad, där lokkm är den kostnadsbestämmande faktorn.¹ I föreliggande kostnadsanalys har emellertid hänsyn till underhållstidens inverkan på kapitaltjänstkostnaderna tagits däri-genom att kapitaltjänstkostnaderna för lok beräknats per timme effektiv tjänstgöringstid av loken. På detta sätt komma de på underhållstiden belöpande kapitaltjänstkostnaderna — i den mån någon mening kan inläggas i detta begrepp — att fördelas på olika tjänstgöringsgrenar i förhållande till lokens effektiva tjänstgöringstid i dessa grenar.

I medeltal per fordon voro under år 1945 elloken (dubbelloken ej medräknade) tagna ur tjänst för reparation eller revision under 29 dagar (inklusive tid i väntan på reparation eller revision före avgång respektive efter ankomst till verkstad och inklusive tid för gång till och från verkstad)², motsvarande 8 % av årets 365 dagar. Den genomsnittliga underhållstiden har hållit sig tämligen konstant år från år (under åren 1938—1946 har tiden uppgått till respektive 27, 25, 32, 30, 34, 32, 27, 29 och 29 dagar).

En särskild undersökning år 1945 angående tåglokens tjänstgöringstider visade, att av den tid, som elloken voro disponibla för trafik, utnyttjades 44 % för effektiv tjänst (tågtjänst och växlingstjänst). Av det totala antalet timmar under året (8 760 timmar) kan sålunda $(0,92 \cdot 0,44 \cdot 8\,760 = \text{cirka})$ 3 550 timmars effektiv tjänst beräknas bliva fullgjord i genomsnitt per lok. *Räknat per timme i effektiv tjänst blir kapitaltjänstkostnaden sålunda för*

$$Dg\text{-lok} \left(\frac{22\,400}{3\,550} \cdot 100 = \right) 631 \text{ öre per timme.}$$

På analogt sätt som i fråga om lokpersonalkostnaderna (avd. C, 1) ha de på tågtjänsten belöpande kapitaltjänstkostnaderna för lok satts i relation till

¹ Jfr 1907 års taxekommitté del IV A, sid. 55 f.

² SJ drifttjänststatistik år 1945, sid. 52.

driftstorheten tågkm. Med en antagen reshastighet för fjärrgodståg i eldrift av 38,1 km/tim. blir kapitaltjänstkostnaden $\left(\frac{631}{38,1} =\right)$ 16,6 öre per tågkm.

Beträffande sättet för beräkning av lokens utnyttjandegrad må anföras följande reservation. Ifrågavarande beräkning bygger på särskilt införskaffat material för en enda månad (augusti 1945). Med hänsyn till variationer i trafiken under året och därav föranledda variationer i lokens utnyttjandegrad skulle en beräkning, som baserats på ett observationsmaterial omfattande ett helt år, säkerligen ha blivit mera tillförlitlig. Emellertid torde förhållandena under augusti månad i förevarande avseende icke i nämnvärd grad avvika från genomsnittet för ett helt år.

Såsom framhållits i avd. C, 1 ombesörjes en del av växlingsarbetet med tvåhyttståglok, bl. a. växlingsarbete i samband med tågtjänst. Även å sådana stationer, där särskilda växlingslok finnas stationerade, kan viss del av växlingsarbetet utföras av tåglok, om så visar sig vara rationellt för utnyttjande av »hålthimmar». En av en trafikökning föranledd *ökning* av växlingsarbetet kan också till en del beräknas bli utförd med de tåglok, som antagits bli nyanskaffade för framdragande av nya tåg. Då de tågloktider, som användas för växling, av tidtabellstekniska skäl ofta icke kunna alternativt disponeras för tågtjänst, kan endast mera sällan en uppdelning efter ekonomiskt rationella grunder ske av kostnaderna för tåglok på tågtjänst och växlingstjänst. I föreliggande kalkyl har emellertid en dylik fördelning verkställts, och de på växlingstiden belöpande kapitaltjänstkostnaderna för tåglok ha alltså hänförs till kostnader för växlingstjänst.

En särskild undersökning av växlingslokens tjänstgöringstider år 1945 visade, att i genomsnitt cirka 60 % av tiden (exklusive tid för reparation och revision) utnyttjades för effektiv tjänst. I genomsnitt per lok kan sålunda $(0,92 \cdot 0,60 \cdot 8\,760 = \text{cirka})$ 4 830 timmars växlingstjänst beräknas bli fullgjord i genomsnitt under ett kalenderår. Kapitaltjänstkostnaden för Ublok blir sålunda $\left(\frac{14\,900}{4\,830} \cdot 100 =\right)$ 308 öre per växlingstimme.

Räknas som nämnts under avd. C,1 med att av tiden i växlingstjänst 30 % ombesörjes av (tvåhytts) tåglok och 70 % av växlingslok, blir sålunda *kapitaltjänstkostnaden för växlingstjänsten* $(0,3 \cdot 631 + 0,7 \cdot 308 =)$ 405 öre per växlingstimme.

4. Kostnader för smörj- och putsmedel m. m. för lok (sakkostnader för loktjänst exklusive elektrisk energi)

Ifrågavarande kostnader avse de å loktjänst, eldrift, bokförda sakkostnaderna exklusive kostnader för elektrisk energi (konto 4333, 39—41). Å dessa konton bokförda kostnader för år 1945 sammanställas nedan, varvid

kostnaderna för smörjmedel särskilt angivits¹. Till jämförelse lämnas också uppgift om kalkylerade kostnader för smörjmedel, vilka beräknats med utgångspunkt från de uppgifter beträffande smörjmedelsförbrukningen för olika loktyper², som lämnats av maskinsektionerna.

Kostnader för smörjmedel m. m. i eldrift år 1945, tusental kronor

	Bokförda kostnader ¹	Kalkylerade kostnader ² Summa för olika loktyper
konto 4333, 39—41	2 369	.
härav smörjmedel	2 291	2 292

Bokförda sakkostnader (exklusive elektrisk energi) för loktjänst överstiga sålunda kalkylerade smörjmedelskostnader med $\left(\frac{2\ 369}{2\ 292} - 1\right) \cdot 100 = 3,4\ %$.

I den tabell i drifttjänststatistiken, till vilken ovan hänvisats, har totala smörjmedelskostnaden för olika loktyper satts i relation till vederbörande loktys driftprestation, mätt i lokkm. Loktimmar i växlings-, stations- och reservtjänst ha härvid evalverats till lokkm genom multiplikation med olika evalveringstal enligt följande: 1 loktimme i växlingstjänst motsvarar 6 lokkm, och 1 loktimme i stations- och reservtjänst motsvarar 2 lokkm.

I genomsnitt för samtliga elloktyper ha i drifttjänststatistiken för år 1945 kostnaderna för smörjmedel per lokkm (efter evalvering av loktimmar enligt förestående) kalkylerats till 3,7 öre per lokkm.

Smörjmedelskostnaderna per lokkm variera avsevärt för olika loktyper. Av intresse för här ifrågasvarande merkostnadsberäkningar äro framför allt smörjmedelskostnaderna per lokkm för de loktyper, som äro de mest använda i tågdriften.

Vad elloken beträffar framgår av drifttjänststatistiken, att lok litt. D och Ub svara för de största prestationerna, mätt i lokkm i tåg-tjänst respektive timmar i växlingstjänst. Dessa loktypers smörjmedelskostnader per lokkm och timme ha därför använts i de följande beräkningarna. Driftprestationer och kalkylerade smörjmedelskostnader år 1945 för dessa loktyper sammanställas nedan. Till jämförelse angivas även motsvarande tal för samtliga loktyper.

Loktyp	Summa lokkm i tåg-tjänst	Lokkm av ensamt lok	Loktimmar i			Summa evalverade lokkm	Kostnad för smörjmedel	
			växlings-tjänst	stations-tjänst	reserv-tjänst		tusental kr.	öre per lokkm
D	41·78	0·49	230·1	238·7	43·5	41·21	1 542	3·49
Ub	0·27	0·02	388·1	3·8	0·0	2·63	148	5·62
Samtliga ellok	53·95	0·67	922·2	335·6	55·3	60·94	2 266	3·72

¹ SJS 1945 tab. 14, sid. 98.

² SJ drifttjänststatistik 1945, sid. 60 (eldrift).

För Ub-loken blir smörjmedelskostnaden *per loktimme* i växlingstjänst ($6 \cdot 5,62 =$) 33,7 öre.

De smörjmedelskostnader, som komma på lokkm av ensamt lok samt loktimmar i stationstjänst och reservtjänst, d. v. s. för den tid, då loken icke utföra effektivt trafikarbete, bära som kostnad påföras det effektiva trafikarbetet av loken och ha därför nedan fördelats på tågtjänst och växlingstjänst. Följande *relationstal* kunna framräknas mellan å ena sidan totala summan evalverade lokkm och å andra sidan summa evalverade »effektiva» lokkm (tåg- och växlingstjänst).

Loktyp	Evalverade lokkm, milj.		Relationstal mellan summa lokkm och antal »effektiva» lokkm kol. (1) kol. (2)
	Total summa	Härav tåg- och växlingstjänst	
	(1)	(2)	(3)
D	44·21	43·16	1·024
Ub	2·63	2·60	1·012
Samtliga ellok	60·94	59·49	1·024

Med tillämpning av dessa relationstal kunna smörjmedelskostnaderna för D-lok i tågtjänst beräknas till ($1,024 \cdot 3,49 =$) 3,57 öre *per tågkm* och för Ub-lok i växlingstjänst till ($1,012 \cdot 33,7 =$) 34,1 öre *per växlingstimme*. Med hänsyn till att år 1945 summa sakkostnader (exklusive för elektrisk energi), som tidigare nämnts, översteg kalkylerade smörjmedelskostnader med 3,4 %, ha de nu angivna enhetskostnaderna ytterligare förhöjts med detta procenttal.

Driftmerkostnaden för smörjmedel i eldrift blir sålunda

för tågtjänst ($1,034 \cdot 3,57 =$) 3,7 öre *per tågkm* och

för växlingstjänst ($1,034 \cdot 34,1 =$) 35 öre *per växlingstimme*.

5. Kostnader för underhåll av lok

Som framhållits av 1907 års taxekommitté äro de under ett visst år bokförda reparationskostnaderna för lok betingade av de arbetsprestationer, loken verkställt såväl under detta år som under tidigare år. Såväl 1907 som 1938 års kommittéers beräkningar av underhållskostnaderna för lok baserades emellertid på en jämförelse av de bokförda lokunderhållskostnaderna för ett visst år och de under detta år verkställda lokprestationerna. I den mån ett någorlunda stationärt tillstånd råder i fråga om lokens ålders- och reparationsfördelning och trafikens utveckling, torde denna metod att beräkna lokunderhållskostnaderna per lokkm och växlingstimme ge för praktiskt bruk fullt tillfredsställande resultat. Lokunderhållskostnaderna ha också i denna utredning — i brist på de mera detaljerade och tillförlitliga uppgifter, som kunna beräknas framkomma, sedan den nu påbörjade omläggningen av verkstads-

kalkylationen genomförts, bl. a. i anslutning till 1943 års verkstadsdelegations förslag — kalkylerats enligt denna metod och på grundval av förefintliga uppgifter för år 1945.

Verkstadstjänsten är i fråga om underhåll av rullande materiel i organisatoriskt hänseende uppdelad mellan huvudverkstäderna, som ombesörja i runt tal 75 % av hithörande arbeten, och de under maskinsektionerna sorterande driftverkstäderna, på vilka sålunda kommer 25 %.

De bokförda kostnaderna för underhåll av rullande materiel m. m. uppgingo år 1945 till:

Bokförda kostnader för underhåll av rullande materiel år 1945

Konto	Tusental kronor	
	Totalt ¹	Härav vid huvudverkstäder ²
7600—14 Motorvagnar	327	2 076
30—46 Rälsbussar och släpvagnar	2 514	
60—68 Lokomotorer	595	
7700—45 Ånglok	9 655	6 367
50—77 Elektrolok	10 232	5 649
81—93 Trafik- och tjänstevagnar	25 304	20 512
Summa	48 628	34 603

Dessa bokförda underhållskostnader inkludera »gemensamma omkostnader» vid huvudverkstäderna (konto 72) men innefatta *ej* »gemensamma omkostnader» vid driftverkstäderna (konto 48). (I fråga om de *direkta* underhållskostnaderna, d. v. s. arbetslöner och material, bokföras emellertid å konto 76 och 77 såväl huvudverkstädernas som driftverkstädernas kostnader.)

Huvudverkstädernas »gemensamma omkostnader», som till större delen ingå i ovanstående kostnader för rullande materiel, äro följande:

Gemensamma omkostnader vid huvudverkstäderna år 1945 ²

Konto	Tusental kronor
7201—13 Administration	2 977
21—35 Valfärdsanordningar	2 307
39—40 Driftsinventarier	109
41—43 Driftskostnader	2 003
51—58 Underhållskostnader	2 098
61—84 Övriga kostnader	1 512
91 Skatter	99
92 Avsättning till värdeminskningskonto	924
Summa	12 030

Avsättning till värdeminskningskonto omfattar avsättning för såväl verkstadsbyggnader som driftsinventarier. Någon särskild post för beräknad räntekostnad för de objekt, för vilka avsättning till värdeminskningskonto

¹ SJS 1945, sid. 102.

² SJ drifttjänststatistik 1945, sid. 38.

verkställes, upptages emellertid icke i bokföringen bland de gemensamma verkstadsomkostnaderna. Ej heller medräknas några kostnader för personalens pensionering bland gemensamma omkostnader.

Ovanstående gemensamma verkstadsomkostnader ha i räkenskaperna fördelats förutom å underhåll av rullande materiel (konto 76 och 77) även å underhåll av inventarier och effekter (konto 78) samt arbeten, bestridda med investeringsmedel (konto 4, 5 och 8)¹.

Fördelningen av huvudverkstädernas gemensamma omkostnader verkställs enligt bestämmelserna i tidigare gällande särtryck 133, § 281—284, och tillgick i huvuddrag så, att för statens järnvägars egen och främmande personers räkning utförda beställningsarbeten pålades allmänna omkostnader enligt i nämnda § 282—284 fastställda procentsatser. Summan av dessa pålägg avdrogs från de gemensamma verkstadsomkostnaderna, varefter återstoden av de gemensamma verkstadsomkostnaderna fördelades på underhållskostnaderna i proportion till de direkta arbetslönerna för verkstädernas underhåll av olika slag av rullande materiel m. m. Såsom framhållits i 1943 års verkstadsdelegations betänkande kan emellertid denna fördelningsmetod icke anses tillfredsställande. Delegationen framlade därför ett förslag till ändrade metoder för fördelning av huvudverkstädernas indirekta (gemensamma) omkostnader.

De gemensamma verkstadsomkostnaderna för driftverkstäderna (konto 48), vilka som nämnts icke innefattas i de ovan angivna underhållskostnaderna, uppgingo år 1945 till 749 tkr, vari emellertid icke ingå några avsättningar till värdeminskningskonto.

Samtliga gemensamma verkstadsomkostnader (såväl vid huvud- som driftverkstäderna) ha i föreliggande merkostnadsberäkning behandlats som *konstanta kostnader*.

Då i de bokförda kostnaderna för underhållet icke ingå några kostnader för personalens pensionering, ha dessa senare kostnader i det följande införts i kalkylen i form av ett pålägg om 15 % på de bokförda personalkostnaderna för underhållet (jfr avd. B). De sålunda beräknade underhållskostnaderna för ellok (exklusive gemensamma verkstadsomkostnader) uppgingo år 1945 till 9 194 tkr.

Att underhållskostnaderna — i varje fall den del av dem, som utgöres av särkostnader för de olika fordonen, d. v. s. arbetslöner och material för underhållsarbetena (vanligen benämnda direkta underhållskostnader) — äro direkt beroende av i vilken omfattning loken utnyttjas för framförande av tåg respektive för växlingstjänst är utan vidare klart. Likaså synes det knappast behöva närmare motiveras att driftstorheterna lokkm och växlingstid väljas som »förklarande» variabler ifråga om underhållskostnaderna. Lokens revisionsfrister bestämmas nämligen på så sätt att ett visst antal lokkm skall tillryggaläggas mellan två på varandra följande revisioner.

Då antalet (evalverade) lokkm år 1945 uppgick till 63,85 miljoner², blir en-

¹ SJ drifttjänststatistik 1945, sid. 38.

² SJ drifttjänststatistik 1945, sid. 47.

hetskostnaden för lokunderhåll 14,4 öre per lokkm. I antalet lokkm ingå — förutom km i tåg tjänst och av ensamt lok — även timmar i växlingstjänst enligt lokkorterna, varvid 1 timme ansetts motsvara 10 lokkm (loktimmar i stations- och reservtjänst, som icke beräknas påverka underhållskostnaderna, äro här icke evalverade och medräknade). För att erhålla enhetskostnaden per lokkm i effektiv tjänst bör ovan angivna enhetskostnad justeras med en korrektionsfaktor, som anger relationen mellan summa evalverade lokkm och summa »effektiva» evalverade lokkm (i tåg- och växlingstjänst). På grundval av uppgifterna i drifttjänststatistiken för år 1945 kan man för elektrodriften beräkna denna korrektionsfaktor till $[63,85 : (53,95 + 10 \cdot 0,922) =] 1,011$. Den med hänsyn till denna faktor justerade driftmerkostnaden för lokunderhållet uppgår till 14,6 öre per tågkm respektive 146 öre per växlingstimme.

Vid ovanstående beräkning av merkostnaden för lokunderhåll har någon skillnad ej gjorts mellan olika elloktyper. I bokföringen specificeras lokunderhållskostnaderna på olika loktyper. De för olika loktyper uträknade enhetskostnaderna per lokkm, vilka publiceras i drifttjänststatistiken¹, uppvisa emellertid stora variationer år från år. Dessa variationer kunna emellertid helt eller delvis bero på variationer i de olika typernas åldersfördelning. Speciellt i fråga om sådana typer, av vilka endast finnes ett ringa antal, kunna variationer av slumpmässig natur uppkomma till följd av att tidpunkterna för (de vägbestämda) revisionsfristernas utlöpande kunna falla ojämnt på de olika åren.

För att en korrekt merkostnadsberäkning skall kunna genomföras kräves kännedom om hur underhållskostnaderna variera med lokens ålder. Uppgifter härom saknas dock för närvarande. Om den av 1943 års verkstadsdelegation föreslagna förbättringen i redovisningen av lokunderhållskostnaderna i detta avseende genomföres, komma emellertid framdeles uppgifter härom att kunna erhållas.

Sedan denna revision av verkstads kalkylationen genomförts, bör givetvis också i merkostnadsberäkningarna ingå underhållskostnaderna för de loktyper, som förutsättas i den antagna trafikmodellen (i denna trafikmodell alltså D- respektive Ub-lok).

6. Stalltjänstkostnader²

Sedan till de bokförda avlöningskostnaderna för eldriftens stalltjänst under år 1945 gjorts ett pålägg av 15 % för pensionskostnader, uppgå de sammantagna personal- och sakkostnaderna för detta år till 3 306 tkr.

Stalltjänstkostnaderna ha liksom kostnaderna för lokunderhåll satts i relation till driftstorheten lokkm (tågkm). Valet av nämnda driftstorhet som förklarande variabel har emellertid icke grundats på några särskilda undersökningar utan har skett a priori. Det må emellertid erinras om att driftstor-

¹ För år 1945 å sid. 60; de här beräknade enhetskostnaderna inkludera (bokförda) gemensamma verkstadsomkostnader vid såväl huvud- som driftverkstäder.

² Bokförda å konto 45 (eldrift); jfr SJS 1945, tab. 14, sid. 98.

heten lokkm valdes som förklarande variabel i fråga om kostnaderna för lokunderhållet och att kostnaden för skötseln av loken i stallarna är en kostnads-kategori, som närmast är besläktad med lokunderhållskostnaden.

Underhålls- och kapitaltjänstkostnaderna för själva lokstallarna slutligen ha i föreliggande merkostnadsberäkning ansetts vara *konstanta* kostnader (jfr tablå 1 i avd. B).

Driftmerkostnaden för stalltjänst har sålunda beräknats till¹

$$\left(1,011 \cdot \frac{3\,306 \cdot 10^5}{63,85 \cdot 10^6} \right) = 5,2 \text{ öre per tågkm och } 52 \text{ öre per växlingstimme.}$$

7. Kostnader för underhåll av godsvagnar

I avd. C,5 där underhållskostnaderna för lok behandlades, anfördes vissa allmänna synpunkter på kalkylationen av underhållskostnaderna för rullande materiel, vilka icke här torde behöva upprepas. De reservationer, som där framfördes beträffande bl. a. de genom den nuvarande verkstads-kalkylationen erhållna uppgifternas relevans för här ifrågavarande merkostnadsberäkningar, gälla även i fråga om underhållskostnaderna för godsvagnar.

De bokförda kostnaderna för underhåll av godsvagnar (inklusive gemensamma verkstadsomkostnader) uppgingo år 1945 till:

Konto	Tusental kronor	
	Totalt	Härav vid huvudverkstäder
7791 Slutna godsvagnar.....	3 502	2 635
92 Öppna »	5 484	3 982
93 Malmvagnar	1 029	656

En korrekt analys av underhållskostnadernas beroende av trafiken förutsätter bl. a., att verkstadsbokföringen lämnar specifikation av underhållskostnaderna på vagnarnas olika delar (vagnskrov, axlar m. m.). Sådana uppgifter kunna för närvarande icke erhållas, men då 1943 års verkstadsdelegations förslag till mera detaljerad redovisning av underhållskostnaderna helt genomförts, bliva även dylika uppgifter tillgängliga. 1938 års järnvägstaxekommitté, som ej heller hade tillgång till dylika specificerade uppgifter, använde sig av vissa relationstal, härledda av 1907 års taxekommitté, för att beräkna underhållskostnadernas beroende av trafiken.

I de bokföringsuppgifter, som lågo till grund för 1907 års kommittés kalkyler, voro kostnaderna för vagnreparationer i första hand specificerade på olika vagnsdelar enligt följande:

¹ Jfr avd. C, 5.

	Tusenta. kronor
Vagnskrov	1 738
Boggier (till person-, post- och resgodsvagnar)	62
Fjädrar	71
Lagerboxar och lager	154
Vagnaxlar med hjul	159
	2 184

Härtill: Allmänna omkostnader och transporter till och från verkstäderna 389

Kostnaden för *vagnskroven* var vidare i räkenskaperna fördelad på olika slag av vagnar. På slutna och öppna godsvagnar respektive malmvagnar kommo respektive 220 tkr, 425 tkr och 254 tkr. Kostnaderna för övriga vagnsdelar voro däremot *icke* fördelade på olika vagnslag i bokföringen. För att erhålla denna specifikation fördelade kommittén kostnaderna för fjädrar, lagerboxar och lager samt vagnaxlar med hjul pro rata antalet vagnaxelkm. (De allmänna omkostnaderna samt kostnaden för verkstadsväxling fördelades i proportion till de redan uppdelade eller fördelade kostnaderna.)

Resultatet av kommitténs fördelningar sammanställs nedan i vad avser godsvagnar:

Vagnslag	Kostnader, tusental kronor			
	Vagnskrov	Axlar, boggier, fjädrar, lager- boxar	Allmänna kostnader och verkstadsväxling	Summa
Slutna godsvagnar	220	113	59	392
Öppna "	425	99	94	618
Malmvagnar	254	53	55	362

Bortses från allmänna kostnader m. m. gävo sålunda kommitténs fördelningar av kostnaderna till resultat, att underhållskostnaderna för axlar m. m. utgjorde för slutna godsvagnar cirka $\frac{1}{3}$ och för öppna godsvagnar cirka $\frac{1}{5}$ av hela underhållskostnaden. Nämda relationstal ($\frac{1}{3}$ respektive $\frac{1}{5}$) användes av 1938 års kommitté vid fördelningen av underhållskostnaderna på å ena sida vagnskrov och å andra sidan vagnarnas underrede (axlar m. m.).

I likhet med 1907 års kommitté antog vidare 1938 års kommitté, att kostnaderna för reparation av vagnskroven till 50 % voro beroende av tiden och till 50 % beroende av antalet lastade sändningar. Reparationskostnaderna för axlar m. m. antogos vara beroende av väglängden (proportionella mot antalet vagnaxelkm). (I strid mot dessa antaganden fördelade emellertid 1938 års kommitté *samtliga* underhållskostnader i första hand på styckegods och vagns-lastgods pro rata antal vagnaxelkm. I stället borde i enlighet med nyss angivna antagande fördelningen av kostnaderna för skroven på styckegods och vagns-lastgods ha skett under hänsynstagande bl. a. till den *tid*, som åtgått för de olika trafikslagen.)

I föreliggande beräkningar har icke tillämpats 1938 års kommittés antagande, att underhållskostnaderna för skroven till en del äro direkt beroende av antalet lastningar och lossningar, utan i stället har gjorts det förenklande antagandet, att underhållskostnaderna för skroven i sin helhet äro beroende enbart av tiden.

Vid beräkningen av enhetskostnaderna för vagnunderhållet har här utgåtts från de bokförda kostnaderna för år 1945. Som förut framhållits vid behandlingen av kostnaderna för lokunderhållet, blir storleken av de bokförda underhållskostnaderna för ett visst år betingad av de arbetsprestationer den rullande materielen utfört såväl under detta som under tidigare år. I den mån ett någorlunda stationärt tillstånd råder i fråga om vagnarnas ålders- och revisionsfördelning samt trafikens utveckling, torde dock de här framräknade enhetskostnaderna ge en någorlunda riktig bild av *storleksordningen* hos de varianta kostnaderna för vagnunderhållet. Ett av de viktigaste ändamålen med föreliggande utredning är ju också att klarlägga storleksordningen hos olika merkostnadselement för att med ledning härav kunna avgöra, på vilka punkter det kan vara angeläget att sätta in en mera förfinad analys. Sedan dylika intensivundersökningar verkställt i fråga om viktigare merkostnadselement, skulle det för framtiden vara möjligt att erhålla allt mera tillförlitliga merkostnadsberäkningar.

Liksom i fråga om lokunderhållskostnaderna ha även här de gemensamma verkstadsomkostnaderna betraktats som konstanta. De bokförda personalkostnaderna för vagnunderhållet ha ökats med 15 %, motsvarande kostnaderna för personalens pensionering. Fördelas de sålunda beräknade underhållskostnaderna på reparationer av skrov och axlar m. m. enligt de ovan nämnda fördelningsnycklarna från 1907 års kommittés undersökningar, erhållas följande kostnadssiffror:

Varianta underhållskostnader för normalspåriga godsvagnar år 1945, tusental kronor

	Underhåll av skrov	Underhåll av axlar m. m.	Summa
Slutna vagnar	1 899	949	2 848
Öppna » (ej malmvagnar)	3 493	873	4 366

Underhållskostnaderna för axlar m. m., vilka som nämnts antagits vara proportionella mot vagnarnas km-prestationer, ha ställts i relation till antalet vagnkm under år 1945, varvid antalet vagnkm satts lika med hälften av antalet vagnaxelkm (vilket förhållande gäller med god approximation med hänsyn till den relativt ringa förekomsten av godsvagnar med mer än 2 axlar, bortsett från de treaxliga malmvagnarna). Antalet vagnaxelkm (å normalspår) uppgick under år 1945 till 593,2 miljoner för slutna och 976,4

miljoner för öppna vagnar (exklusive malmvagnar men inklusive övriga specialvagnar)¹.

De med ledning härav beräknade driftmerkostnaderna för underhåll av axlar m. m. uppgå sålunda till:

För slutna vagnar	0,32 öre per vagnkm
» öppna »	0,18 » » »

Underhållskostnaderna för skroven förutsättas som tidigare nämnts vara beroende av totala vagntiden för vagnar, som äro tillgängliga för transport. För att kunna beräkna denna totala vagn tid under viss period (t. ex. under en månad eller ett år) behöver man känna dels det genomsnittliga antalet i järnvägens ägo befintliga vagnar under perioden i fråga, dels den sammanlagda tid under perioden, då vagnarna tagits ur trafik. Antalet befintliga vagnar av olika slag redovisas månatligen i SJ månadsstatistik, varför den förstnämnda uppgiften kan exakt beräknas. Beträffande storleken av den tid, då vagnarna äro tagna ur trafik, saknas emellertid för närvarande närmare uppgifter. Det vill emellertid synas som om de tider, som vagnarna äro tagna ur trafik, normalt skulle vara relativt små.

Det under år 1945 befintliga genomsnittliga antalet slutna och öppna godsvagnar (exklusive malmvagnar och eisternvagnar) uppgick till²:

	Normalspår	Smalspår	Hela SJ
Slutna, (2-axliga)	9 428	432	9 860
Öppna, 2-axliga	16 717	1 858	18 575
» , 3-, 4-, 6- och 10-axliga	617	80	697
Träkols-, (2-axliga).....	1 188	34	1 222
Öppna, totalt	18 522	1 972	20 494

Den sammanlagda tid, under vilken vagnarna varit intagna på huvudverkstäderna för revision och reparation uppgick under år 1945 till för slutna vagnar 38 670 dagar och för öppna vagnar (exklusive malmvagnar) 54 460 dagar. I övrigt ha några uppgifter om tider, då vagnarna äro ur tjänst, icke kunnat erhållas. Sistnämnda tider utgöras av dels tider, då vagnarna äro intagna på driftverkstäder för underhåll, dels tider, som förflyta från det att vagnarna tagits ur trafik, till dess de anlönt till verkstad. Under lågtrafikperioder kan vidare förekomma att trafikdugliga vagnar avställas på grund av god vagn tillgång. Detta torde emellertid endast undantagsvis ha förekommit sedan mitten av 1930-talet.

Antalet reparationsdagar vid huvudverkstäderna utgör i procent av hela antalet vagn dygn under året för slutna vagnar $\left(100 \cdot \frac{38\,670}{365 \cdot 9\,860} =\right)$ 1,1 % och för öppna vagnar $\left(100 \cdot \frac{54\,460}{365 \cdot 20\,494} =\right)$ 0,7 %. Den sammanlagda

¹ SJS 1945 tab. 10. smalspåriga bandelar ej medräknade.

² SJ månadsstatistik december 1945, sid. 3 (Vagnpark, januari—december).

tid, som vagnarna äro ur tjänst, torde under nu rådande förhållanden kunna uppskattas till högst 5 %. (En »tjänstledighet» av 5 % skulle innebära, att varje vagn i genomsnitt vore tagen ur trafik 18 dagar per år.) Sättas förenämnda underhållskostnader för vagnskroven i relation till den sammanlagda vagn-tiden för vagnar i trafik (vilken vagn-tid sålunda utgör 95 % av den totala vagn-tiden), erhållas följande *driftmerkostnader för underhåll av vagnskrov för normalspårsvagnar*¹:

För slutna vagnar	2,42 öre per vagn-timme
» öppna »	2,27 » » »

Ovanstående underhållskostnader, som i första hand antagits bero av tiden, behandlas vidare under avd. C, 10 i samband med kapitaltjänstkostnaderna för godsvagnar, vilka kostnader likaledes förutsatts bero av tiden.

I föreliggande analys har som nämnts antagits, att underhållskostnaderna för vagnar till en del äro beroende av den av vagnarna tillryggalagda vägen (axlar m. m.) och till en del beroende av den tid, som vagnarna varit i tjänst (vagnskrov). 1907 och 1938 års kommittéer antogo dessutom, att en del av underhållskostnaderna för skroven var beroende av (i första hand) antalet lastningar och lossningar.

Förutom driftstorheterna väg, tid samt antal lastningar och lossningar, som av 1907 och 1938 års kommittéer antogos vara kostnadsbestämmande för vagnunderhållet, skulle man även kunna medtaga antalet till- och avkopplingar av vagnarna som kostnadsbestämmande för underhållskostnaderna. Det är nämligen uppenbart, att vagnarna åsamkas skador vid rangeringarna. Då emellertid antalet omkopplingar av en vagnslastvagn i hög grad bestämmes av transportsträckans längd, synes det vara tillräckligt att räkna med vägen såsom kostnadsbestämmande även i detta avseende. Även om antalet omkopplingar visserligen icke kan anses vara direkt proportionellt mot väglängden, synes dock det fel, som uppkommer genom att underhållskostnaderna i denna del antagas vara direkt proportionella mot väglängden, vara av så liten storleksordning, att det kan försummas.

Om man såsom 1907 och 1938 års kommittéer antager antal lastningar och lossningar såsom kostnadsbestämmande för en del av vagnunderhållet, torde man vid beräkningen av enhetskostnaderna också böra taga hänsyn till att lastning och lossning av vagnslastvagnar (av trafikant) kan väntas medföra större skadeverkningar å vagnparken än lastning och lossning av styckegodsvagnar. För närmare analys av detta problem kräves bl. a. att det klarlägges, vad som skall avses med lastning och lossning i fråga om kursvagnar (styckegodsvagnar), där lastning och lossning av gods sker å ett flertal stationer å en viss sträcka. Detta problem aktualiserades icke för 1907 och 1938 års kommittéer, då dessa i första hand fördelade de kostnader, som antogos vara beroende av antalet lastningar och lossningar på olika trafikslag, med hjälp av andra fördelningsnycklar än antal lastningar och lossningar.

¹ $1\ 899 \cdot 10^6 : (0,95 \cdot 9\ 428 \cdot 365 \cdot 24) = 2,42$; $3\ 493 \cdot 10^6 : (0,95 \cdot 18\ 522 \cdot 365 \cdot 24) = 2,27$.

8. Kostnader för vagnskötsel

Kostnaderna för vagnskötsel, vilka av såväl 1907 som 1938 års kommittéer antogos vara varianta (rörliga) och proportionella mot antalet vagnaxelkm, kunde enligt 1907 års kommitté med hänsyn till kostnadernas natur uppdelas på följande tre slag av kostnader:

	Tusental kronor
A. Kostnader, hänförliga till hela vagnparken:	
Vagnmästare och förmän	164
Vagnsmörjare	614
Smörjningsmaterialier	57
Inventarier	22
Summa A	857
B. Kostnader, hänförliga till person-, post- och resgodsvagnar:	
Vagnputsare	606
Putsningsmaterialier	32
Vagnbodur	13
Summa B	651
C. Kostnader, hänförliga till öppna godsvagnar:	
Presenningar	162

Kostnaderna för gruppen A fördelades på olika slag av vagnar i proportion till presterade vagnaxelkm av dessa vagnar.

De å konto 47 (»Vagntjänst») bokförda kostnaderna för år 1945 uppgingo till 11,1 miljoner kronor (varav personalkostnader 9,3 miljoner kronor)¹.

Den fördelning av vagntjänstkostnaderna på olika slag av vagnar, som här utförts, bygger på fördelningskalkyler, som verkställdes årligen till och med år 1942. Särskilda uppgifter infordrades nämligen årligen (å form. Ssk 111) från maskinsektionerna beträffande hur personalkostnaderna för vagntjänst fördelade sig på olika slag av vagnar. Enligt de fördelningsberäkningar, som utfördes år 1942, hänförde sig av de å konto 47 bokförda personalkostnaderna 53,1 % uteslutande till personvagnar, 24,4 % uteslutande till godsvagnar och 22,5 % till hela vagnparken. De sistnämnda kostnaderna fördelades på person- och godsvagnar i förhållande till antalet vagnaxelkm av respektive vagnslag.

I föreliggande beräkningar ha i brist på andra uppgifter de å konto 47 under år 1945 bokförda *personalkostnaderna* fördelats på olika vagnslag efter dessa fördelningsnycklar för år 1942. (De bokförda personalkostnaderna ha vidare genomgående höjts med 15 % för att på detta sätt taga hänsyn till pensionskostnaderna.) Samtliga *sakkostnader* ha fördelats på olika vagnslag i förhållande till antalet vagnaxelkm.

Resultatet av dessa beräkningar framgår av följande tabell:

¹ SJS 1945, sid. 99.

Kostnader för vagnskötsel år 1945 (normalspår)

Vagnslag	Tusental kronor		
	Personalkostnader (inkl. pensions- kostnader)	Sak- kostnader	Summa kostnader
Person-, post-, fång- och resgodsvagnar	6 530·8	680·5	7 211·3
Slutna godsvagnar	1 415·4	367·3	1 782·7
Öppna "	2 362·8	613·2	2 976·0
Summa	10 309·0	1 661·0	11 970·0

De på detta sätt erhållna (varianta) vagn-tjänstkostnaderna torde vid variationer i trafikens omfattning — vid det kapacitetsutnyttjande, som förelåg år 1945 — kunna väntas variera ungefär i samma proportion som antalet vagnkm. Ett ungefärligt mått på *driftmerkostnaden för vagnskötsel* vid här ifrågavarande ökning i vagnslasttrafiken erhålles därför genom beräkning av enhetskostnaden per vagnkm för år 1945, som detta år utgjorde:

För slutna vagnar	0,60 öre per vagnkm
» öppna »	0,61 » » »

9. Kostnader för hjälpanläggningar

De bokförda kostnaderna för hjälpanläggningar (konto 71) uppgingo år 1945 till¹:

	Tusental kronor
Elverk	23
Gasverk	373
Värmecentraler	979
Tvätt av personvagnlinne	467
Övrig tvätt	255
Telefonväxlar	302
Summa	2 400.

De å konto 71 bokförda kostnaderna för telefonväxlar avse endast större telefonväxelanläggningar. Samtliga kostnader för *underhåll* av telegraf- och telefonanläggningar bokförs å konto 35 (Underhåll av bana och byggnader). Underhållskostnaderna för de byggnader, där hjälpanläggningarna äro inrymda, bokförs ävenledes å konto 35.

Kostnaderna för telegraf- och telefonanläggningar ha i föreliggande kalkyler betraktats som konstanta.

I övrigt kan godstrafiken endast i mycket ringa grad anses ha någon inverkan på kostnaderna för hjälpanläggningar. Godstrafikens varianta enhetskostnader för hjälpanläggningar ha beräknats understiga 0,001 öre per vagnkm och äro sålunda av så liten storleksordning, att de kunna försummas.

¹ SJS 1945, sid. 102 (tab. 14).

	Underhåll av vagnskrov + kapitaltjänstkostnad, öre per vagnimme	
Slutna godsvagnar.....	(2,42 + 9,73 =)	12,15
Öppna »	(2,27 + 5,38 =)	7,65

Det gäller nu i första hand att analysera, hur den totala vagn tiden utnyttjas. Den tid, som åtgår för underhållet, har ovan berörts. Vagnar kunna dessutom vara tagna ur trafik under lågtrafik. Detta har som nämnts endast undantagsvis förekommit under den högtrafikperiod, som alltjämt pågår (t. ex. i samband med vissa helger samt under verkstadskonflikten 1945). Det förutsättes därför vid denna kalkyl, att vagnparken är jämnt och fullt utnyttjad under hela året.

I det följande skola de i ett vagnomlopp ingående deltiderna definieras.

En godsvagns *omloppstid* (fullt omlopp) definieras vanligen såsom *tidsrymden mellan två på varandra följande lastningar*. (Beträffande en kursvagn räknas dock ej varje inlastning i vagnen utan i stället kursvagnens utställande på utgångsstationen såsom utgångspunkt för beräkning av omloppstiden.) Det är givet, att omloppstiderna variera mycket starkt för olika vagnar, beroende på transportplanernas utformning, transportsträckans längd, vagnstyp, godsslag etc. För kostnadsanalysen är det emellertid erforderligt att känna till hur den totala omloppstiden fördelar sig på olika deltider.

Den tid, under vilken en vagn är disponibel för trafik, kan i första hand indelas i *nyttotid* och *tomtid*.

Nyttotiden (lastloppet) kan indelas i 1) vänte- och lastningstid; 2) vänte- och växlingstid efter lastning; 3) *undervägstid* (tågtid och överflyttningstid); 4) vänte- och växlingstid före lossning; 5) vänte- och lossningstid. Tiderna 1), 2), 4) och 5) sammanfattas under benämningen *terminaltid för lastad vagn*.

Vad beträffar den efter ett avslutat lastlopp uppkommande tomtiden har man att skilja på de varandra uteslutande alternativen, att vagnen vidare sändes tom (tomlopp) och att vagnen erhåller ny last på lastloppets slutstation (återframsättning).

Tiden för *tomloppet* kan indelas i 6) vänte- och växlingstid efter lossning; 7) *undervägstid* (tågtid och överflyttningstid); 8) vänte- och växlingstid före lastning. Tiderna 6) och 8) sammanfattas under benämningen *terminaltid för tom vagn*.

De tidsbestämda vagnkostnader (kapitaltjänstkostnader samt viss del av underhållskostnaderna) för lastad respektive tom vagn, som komma på undervägstiden, sättas lämpligen i relation till transportsträckans längd (för lastlopp respektive tomlopp). Förhållandet mellan transportsträcka och undervägstid är givetvis detsamma som den genomsnittliga transporthastigheten (med inräknande av tid för tåguppehåll och rangeringar).

Den genomsnittliga *transporthastigheten* har i föreliggande beräkningar antagits uppgå till 30 km/tim. (fjärrgodståg i eldrift), oberoende av transport-

sträckans längd. Detta antagande torde emellertid icke vara fullt realistiskt. I fråga om fjärrgodstågen bör i själva verket den genomsnittliga transport-hastigheten öka, ju längre transportsträckan blir, på grund av att man vid transporter på längre avstånd har ökade möjligheter att använda direktgodståg.

Med utgångspunkt från nämnda antagande beträffande transporthastigheten kunna följande *driftmerkostnader* för den till *undervägstiden* hänförliga delen av de tidsbestämda *vagnkostnaderna* beräknas:

*Undervägskostnad för tidsbestämda vagnkostnader, öre per vagnkm
(fjärrgodståg, eldrift)*

	Underhåll av skrov	Kapitaltjänst- kostnad	Summa
Slutna vagnar.....	0,08	0,33	0,41 ¹
Öppna »	0,08	0,18	0,26

Några aktuella uppgifter om *terminaltiderna* för lastade respektive tomma vagnar eller beträffande *återframsättningstiden* för tomma vagnar finnas icke tillgängliga. (Återframsättningstiden kan betraktas som terminaltiden för en tom vagn, vars transportsträcka är = 0.)

1907 års kommitté, som ansåg en direkt observation av de i vagnomloppen ingående deltiderna vara alltför betungande, kom på kalkylatorisk väg fram till en uppdelning av vagnetiderna². Resultatet av dessa beräkningar kan sammanfattas sålunda:

Använd tid i medeltal per vagnlastsändning (dygn)

	Slutna vagnar	Öppna vagnar
För lastade vagnar använd tid:		
Terminaltid (lastning, lossning m. m.).....	2,99	3,60
Undervägstid (i tåg och på mellanstationer)	1,09	0,72
För tomvagnar använd tid:		
Terminaltid.....	0,42	0,32
Undervägstid.....	0,63	0,42
Tid i reserv	1,30	1,30
Summa tid	6,43	6,36

Beträffande tiden i reserv framhöll kommittén, att en reserv av vagnar behövdes på grund av att trafiken ej vore lika stor året om, och att vagnparken måste kunna fylla behovet även under tider av stark trafik. I praktiken torde det emellertid vara svårt att mäta en dylik reserv. Reserven behöver nämligen icke komma till synes i avställning av vagnar, utan kan uppträda i form av särskilt långa undervägs- och terminaltider för tomma vagnar. Man bör givetvis i kostnadsanalysen försöka taga hänsyn till den outnyttjade vagnkapacitet, som kan förekomma i form av en dylik, med konjunkturerna variabel reservtid.

¹ $\frac{12,15}{30} = 0,41$.

² 1907 års taxekommittés betänkande, del IV A, sid. 237 ff.

1907 års kommitté uttryckte även de erhållna resultaten i form av en tabell, där det angavs hur många dagar per år, som en vagn i medeltal användes i olika deltider:

	Slutna vagnar		
	för stycke- gods	för vagns- lastgods	Öppna vagnar
Lastning och lossning m. m.	} 294	160	195
Körning med last (inkl. uppehåll).....		59	39
Tomkörning.....	25	56	40
Reserv	26	70	71
Revision och reparation	20	20	20
Summa dagar	365	365	365

Vad som här betecknats som återframsättningstid, har 1907 års kommitté icke särskilt behandlat. Vid konstruktionen av minimitarifferna har kommittén i själva verket (outtalat) antagit, att återframsättningstiden är lika med terminaltiden för tomvagnsändning. Man kan emellertid a priori vänta sig, att återframsättningstiden skall vara mindre än terminaltiden för tomvagnsändning (såvida icke en outnyttjad kapacitet tager sig uttryck i motsvarande längre återframsättningstider). Detta antagande bestyrkes också av den nedan refererade tyska undersökningen.

Vid de *tyska riksjärnvägarna* företogs hösten 1928 en undersökning av såväl de lastade som de tomma godsvagnarnas omloppstider¹. I genomsnitt för samtliga undersökta vagnar erhöles därvid följande tider:

Lastade vagnar

	Vagnslastvagnar		Styckegodsvagnar	
	timmar	%	timmar	%
Beladezeit	10·9	16·0	6·2	21·2
Abholzeit	6·5	9·5	4·2	14·4
Fahrzeit im Zuge.....	7·1	10·3	5·6	19·2
Unterwegsaufenthalte	17·1	25·0	5·8	19·9
Bereitstellungszeit	7·4	10·8	4·0	13·7
Entladezeit	19·4	28·4	3·4	11·6
Umlaufzeit	68·4	100·0	29·2	100·0

Tomma vagnar

	Vagnslastvagnar		Styckegodsvagnar	
	timmar	%	timmar	%
Wiederbereitstellungszeit ¹	13·5	—	4·1	—
Abholzeit.....	9·9	30·3	9·3	25·3
Fahrzeit im Zuge.....	3·8	11·5	3·8	10·2
Aufenthalt	10·0	30·0	11·1	30·1
Bereitstellungszeit	9·3	28·2	12·7	34·4
Umlaufzeit des leeren Wagens	33·0	100·0	36·9	100·0

¹ Återframsättningstid. — ² För lossade vagnar, som för lastning tomdragas till annan station.

Fullt omlopp

	Vagnslastvagnar		Styckegodsvagnar	
	timmar	%	timmar	%
Umlaufzeit des beladenen Wagens..	68·4	72·4	29·2	77·3
Zeitverbrauch nach Entladung (Wiederbereitstellungszeit oder Umlaufzeit des leeren Wagens) ..	26·1	27·6	8·6	22·7
Vollumlauf	94·5	100·0	37·8	100·0

För beräkningen av »Zeitverbrauch nach Entladung» (som är ett vägt medeltal mellan tiderna för de alternativa händelserna tomlopp och återframsättning) användes följande vid undersökningen framkomna procenttal för antalet lossade vagnar, som måste dragas vidare tomma (»tomvagnsprocent»):

vagnslastvagnar	65,0 %
styckegodsvagnar	13,8 %.

Vid *statens järnvägar* utfördes under tiden 15—31 oktober 1934 en undersökning av godsvagnsrörelsen¹. Det observerade antalet avsända vagnslastvagnar samt antalet ankomna, för ny last framsatta tomma vagnar var följande:

Vagnslag	Antal avsända vagnslastvagnar			Antal ankomna tomma vagnar framsatta för ny last
	Hela antalet	Härav vid framkomsten efter lossning		
		för ny last framsatta	avsända tomma	
Slutna utom matvaruvagnar	3 374	1 985	1 989	2 994
Matvaruvagnar	57	11	46	59
Öppna utom tråkolsvagnar	7 521	3 082	4 439	7 035
Tråkolsvagnar	416	81	335	684
Summa	11 368	4 559	6 809	10 772

Vid undersökningen antecknades följande tidpunkter:

- för ankomna lastade vagnar, som vidareändes lastade:
 - när ankomsten skedde,
 - när vagnen blev slutlossad,
 - när vagnen framsattes för ny lastning,
 - när vagnen avsändes (lastad);
- för ankomna lastade vagnar, som vidareändes tomma:
 - och b) som ovan under 1.,
 - när vagnen avsändes (tom);

¹ För denna undersökning redogöres i en ekonomibyråns promemoria den 25/2 1936.

3. för ankomna tomma vagnar, som vidare-sändes lastade:

- a) när ankomsten skedde,
- b) när vagnen framsattes för lastning,
- c) när vagnen avsändes (lastad).

Tidrymderna *1 c minus 1 b*, *2 c minus 2 b* samt *3 b minus 3 a* ha i utredningen betecknats som »odisponerad tid». Följande genomsnittliga lastnings-, lossnings- och odisponerade tider (timmar per vagn) kunna beräknas för slutna och öppna vagnar på grundval av detta primärmaterial; inom parentes anges det antal observationer, som ligger till grund för medeltalsberäkningen.

1.	Ankomna lastade vagnar, som vidare-sändes lastade		
	Lossningstid ¹	Odisponerad tid	Lastningstid
Slutna vagnar	25·9 (3 374)	44·3 (1 368)	16·1 (1 368)
Öppna "	38·7 (7 521)	42·4 (3 081)	24·7 (3 081)

¹ Vid beräkningen av genomsnittlig lossningstid ha *samtliga* ankomna lastade vagnar medräknats.

2.	Ankomna lastade vagnar, som vidare-sändes tomma		
		Odisponerad tid	
Slutna vagnar	—	34·4 (1 989)	—
Öppna "	—	40·0 (4 439)	—

3.	Ankomna tomma vagnar, som vidare-sändes lastade		
		Odisponerad tid	Lastningstid
Slutna vagnar	—	27·4 (2 720)	23·3 (2 720)
Öppna "	—	25·0 (7 001)	29·6 (7 001)

Som kommentar till dessa siffror framhölls i utredningen, att *lossningstiden* för de slutna vagnarna, cirka 26 tim., var betydligt lägre än för de öppna, cirka 39 tim., vilket ansågs bero på den större efterfrågan på slutna vagnar. Beträffande den odisponerade tiden anfördes, att denna var avsevärt högre, då vagnen ankommit lastad än när den anlönt tom. Detta ansågs ligga i sakens natur, då en anlönt tom vagn i regel blivit beordrad från en annan station i och för viss lastning, medan en slutlossad vagn ofta fick avvakta nytt tillfälle till lastning. Däremot ansågs det svårt att giva någon förklaring till att *lastningstiden* var större just för de beordrade vagnar, som ankommit tomma, än för dem, som anlönt lastade.

De genomsnittliga *lastningstiderna* för det sammanslagna materialet 1. + 3. ovan bliva för

slutna vagnar	20,9 tim.
öppna »	28,1 » .

Den tid, som benämns *odisponerad tid*, inrymmer uppenbarligen de tider, som ovan betecknats som väntetider och växlingstider. En viss väntetid mellan omloppen måste betraktas såsom nödvändig, emedan vagn dispositionen omöjligt kan ordnas på ett så kontinuerligt sätt, att en vagn, som exempelvis blir ledig efter lossning, omedelbart kan utställas för ny lastning. Kostnaderna för dessa nödvändiga väntetider äro alltså till stor del att betrakta såsom en för trafikens ombesörjande variant kostnad.

Under perioder av god tillgång på vagnar i förhållande till föreliggande vagnbehov, såsom var fallet under år 1934, då förenämnda undersökning ägde rum, bliva emellertid väntetiderna längre än som är trafiktekniskt nödvändigt. Man har med andra ord en outnyttjad kapacitet, som tager sig uttryck i långa väntetider. Endast den väntetid, som överstiger den tid, som är trafiktekniskt nödvändig, gör skäl för benämningen *odisponerad tid*. En outnyttjad kapacitet kan även ligga dold i särskilt långa lastnings- och lossningstider. Det måste anses naturligt, att vid lågkonjunktur och tider av god vagn-tillgång i förhållande till behovet järnvägen icke har samma intresse av att påskynda lastningarna och lossningarna som vid högkonjunktur och tider av vagnbrist. I detta sammanhang må erinras om den ovan refererade förklaringen till skillnaden i lastningstider mellan slutna och öppna vagnar vid 1934 års vagnomloppsundersökning. En outnyttjad kapacitet kan möjligen även dölja sig däri, att tomdragningen sker långsammare vid god tillgång på vagnar än vid vagnbrist.

Att genom observationer *direkt* konstatera vilka deltider av vagnomloppet, som motsvara en outnyttjad kapacitet, är sålunda icke möjligt. Den outnyttjade kapaciteten kan endast klarläggas genom studier av framför allt de olika i terminaltiderna ingående deltidernas variation med säsong och konjunktur.

I brist på några aktuella svenska utredningar om vagn-tiderna ha i denna merkostnadsberäkning gjorts följande antaganden beträffande terminaltiderna, som ungefärligen kunna anses motsvara 1945 års förhållanden.

	Antagna terminaltider, timmar	
	sluten godsvagn	öppen godsvagn
Vid lastlopp	65	85
» tomlopp	25	30
» återframsättning	15	20

Följande *driftmerkostnader* för den på *terminaltiderna* fallande delen av de tidsbestämda *vagnkostnaderna* (underhåll av skrov samt kapitaltjänstkostnad), kunna nu beräknas:

*Terminalkostnad för tidsbestämda vagnskostnader, öre per vagnsändning
respektive per återframsättning*

<i>Sluten godsvagn.</i>	Underhåll av skrov	Kapital- tjänstkostnad	Summa
Lastlopp	157	633	790 ¹
Tomlopp	61	243	304
Återframsättning	36	146	182
 <i>Öppen godsvagn.</i>			
Lastlopp	193	457	650
Tomlopp	68	162	230
Återframsättning	45	108	153

11. Stationstjänstkostnader² och kostnader vid kontrollkontoret

Som framhållits i avd. A avser denna merkostnadsberäkning att tjäna som ett exempel på hur beräkningen kan genomföras för en viss kombination av drift- och trafiktekniska förhållanden, nämligen i detta fall de trafikstarka elektrifierade huvudlinjerna och de *större stationerna med genomförd arbetsfördelning*. Den följande analysen av stationstjänstkostnaderna har därför också begränsats till dessa större stationer av klass 23 och högre, där arbetet i huvudsak specialiserats så, att varje tjänstgöringstur avser tjänstgöring inom enbart en tjänstegren eller ett trafikslag.

Enligt kostnadstablå 1 i avd. B ha som varianta kostnader inom stationstjänstens område vid här ifrågavarande trafikökning för vagnslastgodset om 10 % utöver 1945 års nivå upptagits följande kostnadskategorier, nämligen *tågexpediering, godsvagnsväxling och expediering av vagnslastgods*.

Såsom framhållits i bilaga 1 verkställdes tidigare av järnvägsstyrelsen en fördelning av stationstjänstens kostnader på olika trafikslag i samband med de »löpande kostnadsberäkningarna».³ Denna uppdelning av stationstjänstkostnaderna användes emellertid också vid de minimitariffberäkningar, som utfördes bl. a. av 1938 års taxekommitté. Till grund för fördelningen låg en separatredovisning av personalens *tjänstgöringstider* på olika tjänstegrenar under en månad per år. Uppdelningen av tjänstgöringstiderna, vilken verkställdes med hjälp av en s. k. förstorad turlista, utfördes vid *samtliga* stationer. De erhållna tiderna evalverades till kostnader, varvid hänsyn togs till lönegradsplaceringen för de i de olika tjänstgöringsturena förekommande personalgrupperna.

Vid föreliggande undersökning har som nämnts hänsyn endast tagits till

¹ 65 (2,42 + 9,73) = 790.

² Avser å konto 52 bokförda kostnader; jfr SJS 1945, tabell 14, sid. 101.

³ Jfr SJ Publ. 1941:1, sid. 55—57; föreskrifter rörande uppdelning av stationstjänstkostnaderna, konto 52, återfinnas i avd. I av bilaga 4 till nämnda publikation.

förhållandena på *större* stationer, där det är möjligt att i stort sett direkt uppdelna personalkostnaderna på olika tjänstegrenar. En sådan uppdelning har utförts genom en särskild undersökning för augusti 1945, varvid *personallönerna* i flertalet fall kunnat direkt hänföras till vederbörande tjänstegrenar och trafikslag.

Då avlöningarna äro dyrortsgraderade, ha för att få jämförbarhet mellan olika stationers kostnader för tågexpediering, godsvagnsväxling och expediering av fraktgods dessa personalkostnader omräknats till att avse en och samma ortsgupp. Som »likare» har härvid använts lönenivån å E-ort. En specialundersökning visade nämligen, att E-ort kunde anses som medeldyrort för vid statens järnvägar anställd stationspersonal.

De *sakliga kostnaderna*, som för år 1945 uppgingo till sammanlagt cirka 7 % av personalkostnaderna för hela stationstjänsten, äro av så ringa storleksordning, att de ansetts kunna påföras vederbörande personalkostnader i form av ett likformigt tillägg om 7 % samt behandlas i samband med dessa.

Genom att ställa de sålunda för dessa tre tjänstegrenar uppdelade varianta kostnaderna i relation till de driftstorheter, som inom vederbörande tjänstegren kunna anses som kostnadsbestämmande, kunna de varianta kostnaderna per enhet beräknas. Dessa enhetskostnader ha beräknats dels för varje station för sig, dels som ett genomsnitt för flera stationer. Vid beräkningen av enhetskostnaderna ha kostnaderna för *tågexpediering* dividerats med antalet »ekvivalenta» expedierade tåg, varvid antalet tågexpedieringar av olika tågslag omvärderats — för att bliva ekvivalenta (likvärdiga) ur kostnadssynpunkt — på grundval av de vid stationsklassificeringen använda, erfarenhetsmässigt bestämda ekvivalenstalen för olika tågslag. Kostnaderna för *godsvagnsväxling* ha dividerats med antalet till- och avkopplade godsvagnar på ifrågasvarande stationer. De varianta enhetskostnaderna för *expediering av vagnslastgods* ha framkommit, sedan de totala varianta expedieringskostnaderna för fraktgods dividerats med totala antalet »ekvivalenta» godssändningar på vederbörande station. Härvid har antalet sändningar av olika slag omvärderats på grundval av de vid stationsklassificeringen använda, erfarenhetsmässigt bestämda ekvivalenstalen för olika slag av sändningar.

Nedan sammanställas ifrågasvarande varianta enhetskostnader för stations-tjänsten, som äro av relevans för merkostnadsberäkningen för fraktgods i vagnslaster. Inom parentes ha angivits de trafiktal (antal sändningar respektive antal till- och avkopplade vagnar), som ligga till grund för de beräknade enhetskostnaderna.

Enligt tidigare verkställda regressionsstatistiska undersökningar, avseende år 1942, kunna dessa varianta enhetskostnader, vilka gälla de större stationerna, vid det ganska fullständiga kapacitetsutnyttjande, som förelåg år 1945, också anses utgöra en god approximation till de vid trafikökningar uppkommande *merkostnaderna*. De nedan angivna genomsnittstalen för de varianta enhetskostnaderna ha därför i de följande beräkningarna ansetts motsvara driftmerkostnaderna inom vederbörande tjänstegren:

Driftmerkostnader för expediering av fraktgods i vagnslaster, öre per sändning

Genomsnitt 273 (115 832)

Driftmerkostnader för godsvagnsväxling (trafiksektionerna), öre per koppling

Genomsnitt 62,5 (1 215 485)

Driftmerkostnader för tågexpediering av fjärrgodståg, öre per tågexpediering

Genomsnitt 225,4

De på detta sätt beräknade kostnaderna för tågexpediering ha därefter satts i relation till driftstorheten tågkm. För att bestämma antalet tågexpedieringar per tågkm i olika tågslag har en representativundersökning företagits omfattande följande bandelar:

Hallsberg—Göteborg C (5 trafiksektionen),
Nässjö—Falköping C (5 »),
Krylbo—Ånge (15 ») samt
11 trafiksektionen i sin helhet.

Genom att multiplicera merkostnaden per tågexpediering med det enligt nämnda representativundersökning beräknade antalet tågexpedieringar per tågkm erhålles tågexpedieringskostnaden per tågkm. Den framräknade merkostnaden per tågexpediering bygger emellertid, som tidigare nämnts, på förhållandena vid medelstora och större stationer, där samtliga tåg ha fasta uppehåll. Då det icke kan anses rimligt att för mindre stationer, när det gäller tåg utan fast uppehåll, räkna med lika höga merkostnader för tågexpediering som för de medelstora och större stationerna, ha vid beräkningen av antalet tågexpedieringar per tågkm införts vissa reduceringstal. Sålunda har

en expediering av tåg med behovsuppehåll räknats = $\frac{3}{4}$ tågexp.
» » » passerande tåg räknats = $\frac{2}{3}$ »
» » » uppehållståg å »triangelstation»¹ räknats = $\frac{3}{4}$ »
» » » tåg med fast uppehåll = 1 » .

För fjärrgodståg ha enligt nämnda beräkningssätt erhållits 0,092 tågexpedieringar per tågkm, vilket motsvarar en *driftmerkostnad för tågexpediering* av fjärrgodståg av $(0,092 \times 225,4 =) 20,7$ öre per tågkm.

Kontrollkontorets personalkostnader för kontroll av frakthandlingar för vagnslastgods, vilka enligt 1938 års taxekommittés beräkningar uppgingo till 30 öre per sändning, ha i föreliggande merkostnadsberäkningar upptagits till 36 öre per sändning.

¹ Med »triangelstation» avsågs station, där säkerhetstjänsten var av begränsad omfattning; enligt de nya säkerhetsföreskrifterna förekomma emellertid ej längre triangelstationer.

12. Kostnader för spårets förnyelse samt för bevakning och underhåll av banan

Storleksordningen av de olika under »Bantjänst» bokförda driftkostnaderna framgår av följande sammanställning, avseende år 1945:

*Bokförda kostnader för bantjänst år 1945, tusental kronor*¹

Konto		Totalt	Häraf personal- utgifter
31	Sektionsledning	2 690	2 474
32	Linjetjänst utom anläggningar för eldrift	10 422	9 117
33	Anläggningar för eldrift	1 797	1 647
3511—25	Underhåll av spåret.....	47 826	.
3531—37	» » anläggningar för eldrift	1 642	.
3541—48	» » husbyggnader	4 866	.
3551—77	» » diversestationsanordningar m. m.	13 883	.
	Summa konton 31, 32, 33, 35	83 126	.
	Avgår i inkomster.....	444	
	Saldo.....	82 682	

Såsom framgår av den tidigare nämnda kostnadstabla 1 (avd. B) ha kostnaderna för sektionsledning (konto 31) samt för husbyggnader (även verkstadsbyggnader) och diverse stationsanordningar m. m. (konto 3541—77) ävensom motsvarande kapitaltjänstkostnader behandlats såsom konstanta. De kostnader för anläggningar för eldrift (konto 33) och för underhåll av dessa (konto 3531—37), som avse omformarstationer, ha som nämnts under avd. C, 2 likaledes ansetts vara konstanta kostnader. I övrigt ha de å konto 33 och 3531—37 bokförda driftkostnaderna ävensom motsvarande kapitaltjänstkostnader betraktats som konstanta med undantag av kapitaltjänstkostnader för kontaktledningarna i eldriften, vilka behandlats som varianta (avd. C, 13), då förslitningen av kontaktledningen direkt bestämmes av trafikintensiteten på vederbörande elektrifierade bandel.

För att belysa storleksordningen av de olika i spårunderhållet ingående kostnadsposterna lämnas nedan en sammanställning av dessa kostnader för år 1945:

Kostnader för spårets underhåll år 1945,² tusental kronor

Konto		
3511	Banvallen	4 481
12	Broar, vägportar och trummor.....	918
13	Vägar, vägbroar och gångbroar	631
21	Räler med tillbehör	4 249
22	Spårväxlar och korsningar med tillbehör	2 501
23	Sliprar	17 800
24	Riktning	8 418
25	Ballast	8 827
	Summa	47 826

¹ SJS 1945 tab. 14, sid. 95—97.

² SJS 1945 tab. 14, sid. 96.

Konto 3521 (räler med tillbehör) avser mindre rälsbyten. Rälsutbyten i längre följd betraktas som *reinvestering*, och i den mån utbytet medför en standardhöjning (ökad rälsvikt, inläggande av underläggsplattor och/eller rälsvandringshinder) som *nyinvestering*. Även inläggande av ett *ökat* antal sliprar (slipersförtätning) samt ändring av ballast från grus till makadam betraktas som investering.

Utgifterna för rälsutbyten i längre följd, vilka betraktas som investering, ha under senare år uppgått till 8 à 9 miljoner kronor årligen.

De antaganden beträffande variansen (rörligheten) hos olika kostnadsposter för banans bevakning och underhåll, som gjordes av *1907 års taxekommitté*, framgå av följande sammanställning:

Kostnads post	Variant kostnad i procent av totala kostnaden	Variant kostnad proportionell mot
Banbevakning	0	—
Grindvakter	70	tågkm
<i>Underhåll av bana</i>		
Banvallen	0	—
Broar, vägar m. m.	0	—
Räler med tillbehör	100	bruttotonkm
Spärväxlar m. m.	100	»
Sliprar	0	—
Riktning	50	bruttotonkm
Ballast	33,3	»

Av de varianta kostnadsandelarna ansågs kostnaden för grindvakter vara proportionell mot antalet tågkm, medan övriga varianta kostnadsposter förut-sattes vara proportionella mot antalet bruttotonkm. Sådana antaganden om den varianta kostnaden som en viss konstant procent av den totala kostnaden kunna givetvis endast användas för att karakterisera en viss kostnadsposts utvecklingstendens vid vissa, icke alltför stora trafikökningar från ett visst definierat utgångsläge i fråga om trafikvolymens storlek.

1938 års taxekommitté räknade, som tidigare nämnts, med att samtliga bantjänstens kostnader voro konstanta.

Vid *American Railway Engineering Associations (AREA)* 24:e årsmöte år 1923 i Chicago behandlades bl. a. frågan om hur banunderhållskostnaderna bero av ökad trafik och ökad investering.¹ I en tabell angavs för olika objekt (även byggnader) hur stor del av underhållskostnaderna, som var beroende av trafiken. Dessa varians(rörlighets-)antaganden voro baserade på en undersökning av Interstate Commerce Commission för åren 1914—1917 av olika kostnadsposter inom bantjänsten för alla järnvägar av klass 1 i USA.

Nedan lämnas ett utdrag ur *AREA:s* variansantaganden beträffande det egentliga banunderhållet. Inom parentes angivas närmast motsvarande variansantaganden enligt *1907 års taxekommitté*.

¹ *AREA Proceedings*, vol. 24, sid. 1084; exakt samma rörlighetsantaganden återfinnas i vol. 37, sid. 539 (förhandlingar vid 37:e årsmötet år 1936).

Nr	K o s t n a d s p o s t	Variant kostnad i procent av totala kostnaden
1	Arbetsledning	20
2	Sliprar	30 (0)
3	Råler	100 (100)
4	Andra spårmaterial	100 (100)
5	Ballast	80 (33,3)
6	Underhåll av banvallen	0 (0)
7	Spårläggning och riktning	55 (Riktning 50)
8	Stängsel	0
9	Snö- och sandskydd	0
10	Växlar och signaler ¹	0 (Spårväxlar m. m. 100)
11	Vägmaskiner	0
12	Små verktyg och förråd	40
13	Röjning av snö, is etc.	0
14	Broar, bropelare och kulvertar	10 (Broar, vägar m. m. 0)
15	Tunnlar och underjordiska vägar	10

¹ Då procenttalet för »Växlar och signaler» antagits vara = 0, är det troligt, att det i växlarerna ingående spårmaterial icke medtagits i denna post i den amerikanska undersökningen.

Enligt AREA är bruttotonkm (gross ton-mile) den driftstorhet, som underhållskostnaderna böra sättas i relation till. Men då de olika slagen av rullande materiel — godstågslök, persontågslök, godsvagnar och personvagnar — ha olika inverkan på underhållet av banan, är det enligt AREA nödvändigt att införa följande ekvivalenstal¹ för bruttotonkm av de olika fordonsslagen för att göra dem likvärdiga ur kostnadssynpunkt:

Bruttotonkm av	Ekvivalenstal
godsvagn	1
personvagn	1
godstågslök	2
persontågslök	3

Kapitaltjänstkostnader för råler (med tillbehör)²

I föreliggande kostnadsanalys har gjorts ett försök att uppskatta, hur rälernas livslängd beror av den över rälerna framrullande trafiken. Känner man detta samband, kan man i första hand beräkna, hur mycket rälernas livslängd minskar vid en viss procentuell ökning av trafiken från en viss antagen trafiknivå, och i andra hand vilken ökning, som vid denna förkortning av rälernas livslängd uppkommer i kapitaltjänstkostnaderna för råler.

Med utgångspunkt från bantekniska byråns anteckningar om rälsutbytet på olika bandelar och uppgifterna i SJ berättelse om antalet bruttotonkm (exklusive lok) per bankm och år på olika bandelar³ har en undersökning verkställt beträffande sambandet mellan rälernas livslängd och den genomsnittliga trafikintensiteten (mätt i bruttotonkm av vagnar per bankm

¹ AREA Proceedings, vol. 37, sid. 538—539.

² Avser rälsutbyten i längre följd, för vilka kostnaderna som nämnts bestridas med investeringsmedel (reinvestering).

³ Jfr t. ex. SJS tab. 10, 1945, sid. 73 ff.

och år). Undersökningen, som i huvudsak omfattat de starkt trafikerade A-linjerna under perioden 1896—1930, gav till resultat, att livslängden för rälerna vid en trafikintensitet av i genomsnitt 2,8 miljoner bruttotonkm per bankm och år uppgick till cirka 25 år, vilken livslängd, mätt i bruttoton passerande vagnvikt, motsvarar sammanlagt cirka $(25 \times 2,8 =) 70$ miljoner bruttoton.

Antages trafikintensiteten på en viss bandel vara x_0 bruttotonkm per bankm och år (vilken trafikintensitet förutsättes vara oförändrad år för år) och betecknas rälerernas livslängd med L bruttoton ($L = 70$ miljoner enligt förenämnda observationer), komma nyinlagda räler att behöva utbytas efter $\frac{L}{x_0}$ år. Vid den tidpunkt, då den vid merkostnadsberäkningen förutsatta trafikökningen uppkommer, antages t år ha förflutit, sedan rälerna förnyades. Betecknas trafikintensiteten vid den ökade trafiken med x_1 bruttotonkm per bankm och år, komma nya räler att behöva inläggas första gången $\frac{L - t \cdot x_0}{x_1}$ år, efter det trafikökningen satte in. Det till den tidpunkt, då trafikökningen förutsättes inträffa, diskonterade värdet av utgifterna för alla framtida rälsutbyten blir, om inläggningsutgiften per spårkm för nya räler betecknas med R och diskonteringsfaktorn med

$$v = \frac{1}{1 + i} \quad (i = \text{räntefoten}),$$

$$R \cdot v \frac{L - t \cdot x_0}{x_1} \left(1 + v \frac{L}{x_1} + v^2 \frac{2L}{x_1} + \dots \right) = R \cdot \frac{v \frac{L - t \cdot x_0}{x_1}}{1 - v^{x_1}} = R \cdot \frac{(1 + i)^{-x_1} \frac{t \cdot x_0}{x_1}}{(1 + i)^{-x_1} - 1}$$

kronor per spårkm. Den häremot svarande årliga kapitaltjänstkostnaden för räler blir då, räknad i procent av inläggningsutgiften:

$$100 \cdot \frac{i \cdot (1 + i)^{-x_1} \frac{t \cdot x_0}{x_1}}{(1 + i)^{-x_1} - 1} \%$$

Om någon trafikökning *icke* hade inträffat, skulle motsvarande relativa års-kostnad för räler i stället ha blivit:

$$100 \cdot \frac{i \cdot (1 + i)^{-L/x_0}}{(1 + i)^{-L/x_0} - 1} \%$$

Den ifrågavarande trafikökningens årliga *merkostnad* för kapitaltjänst i fråga om räler erhålles som skillnaden mellan dessa båda uttryck. I nedan-

stående tablå angivas de sålunda beräknade kapitaltjänstkostnaderna för räler vid olika värden på t och under antagande, att $L = 70$ miljoner bruttoton, $x_0 = 2,8$ och $x_1 = 1,1 \cdot x_0 = 3,08$ miljoner bruttotonkm per bankm och år.

Rälernas ålder då trafikökningen antages inträffa t	Kapitaltjänstkostnad vid trafik- intensiteten		Merkostnad för kapitaltjänst som följd av trafik- ökningen
	x_0	x_1	
	p r o c e n t		
0	2·74	3·13	0·39
5	3·18	3·58	0·40
10	3·69	4·10	0·41
15	4·27	4·69	0·42
20	4·95	5·36	0·41
25	5·74	6·13	0·39

¹ Dessa procenttal äro de vanliga annuiteterna för amortering av skulden 100 under en tidrymd av $\frac{70}{x_0} = 25$ år respektive $\frac{70}{x_1} = 22,7$ år.

Merkostnaden för kapitaltjänst vid den antagna trafikökningen varierar sålunda för olika värden på t mellan 0,39 och 0,42 %. Det senare talet

överstiger det förra med $\left(\frac{0,42}{0,39} - 1\right) \cdot 100 = 7$ %. Det fel, som kan upp-

komma, om man vid beräkningen av merkostnaden för kapitaltjänst för räler utgår från felaktiga förutsättningar beträffande rälernas åldersfördelning, torde därför få anses vara utan praktisk betydelse i jämförelse med andra felkällor vid beräkningen av merkostnaderna.

För att erhålla den absoluta merkostnaden per spårkm måste även kostnaderna (per spårkm) för spårets förnyelse beräknas. Dessa kostnader erhållas som summan av kostnaderna för det inlagda spåraterialet och arbetskostnaderna för upptagande av det gamla och inläggande av det nya materialet minskat med värdet av det upptagna spåraterialet. Endast sådana utgiftsposter, som bestridas med investeringsmedel, ha härvid medräknats. Kostnader för utbyte av sliprar och för påläggande av ballast, som uppstår i samband med rälsutbytet, ha sålunda icke medräknats i detta sammanhang. Sistnämnda kostnader ingå, i den mån de icke äro att betrakta som nyinvesteringar, bland de kostnader för spårets underhåll, som behandlas i det följande.

De för här ifrågavarande kalkyl relevanta kostnaderna för rälsutbyte i längre följd ha erhållits genom bearbetning av kostnadsspecifikationer från redan genomförda rälsutbyten på några representativa bandelar, nämligen på linjen Snyten—Västanfors (cirka 13 km) och Dagarn—Skinnskatteberg (cirka 9 km). Dessa kostnaders fördelning på materielkostnader (uppdelat på viktigare effektslag) och personalkostnader framgår av följande sammanställning:

Kostnader för rälsutbyten i längre följd, kronor per km spårlängd

Inlagd materiel:

Räler m/24, 20 m längder	29 000
Skarvjärn, m/24	790
Rälsspik, grov	2 243
Underläggsplattor	5 920
Övrig materiel	4 592

Summa kostnader för inlagd materiel 42 545

Personalkostnader (inklusive 15 % tillägg för pensionskostnader) 3 930

Avgår beräknade värdet av upptagen materiel:

Räler m/96, kasserade (10 % skrot)	10 440
Underläggsplattor, brukbara ¹	5 180
Skarvjärn, m/96 brukbara	1 280
Skrot av räler, rälsspik och bult	600

Summa värde av upptagen materiel 17 500

Kostnaderna för rälsutbyte uppgå sålunda till (42 545 + 3 930 — 17 500 =) cirka 29 000 kronor per km spår. Vid beräkningen av värdet av den upptagna materielen har antagits, att det gamla spårets konstruktionsstandard är densamma som det nya spårets.

Såsom framgår av ovanstående sammanställning uppgår värdet av den upptagna materielen till relativt stora belopp, vilket sammanhänger med att rälerna å huvudlinjerna som regel bliva utbytta, innan de äro fullt nedslitna. Anledningen härtill är bl. a. den, att det visat sig vara rationellt att, sedan rälerna å huvudlinjerna blivit nedslitna till viss gräns, inlägga dem å mindre starkt trafikerade bandelar. De ur spåret upptagna, förslitna rälerna (med tillbehör) ha sålunda ett icke obetydligt (bruks-)värde, till vilket hänsyn tagits vid föreliggande analys.

Räknar man sålunda med att, i enlighet med vad ovan förutsatts, spårets livslängd motsvarar en passerande vagnvikt av 70 miljoner bruttoton och att 2,8 miljoner bruttotonkm (av vagnar) per bankm och år är en trafikintensitet, som kan betraktas som representativ för den trafiknivå, som bildar utgångsläget för denna merkostnadskalkyl, erhålles följande *driftmerkostnad för spårets förnyelse* för här ifrågakommande trafikökning om 10 %, nämligen:

$$\frac{0,0041 \cdot 29\ 000 \cdot 100}{0,1 \cdot 2,8 \cdot 10^6} = 0,042 \text{ öre per bruttotonkm.}$$

(Härvid har räknats med att ökningen i kapitaltjänstkostnaden utgör 0,41 % av inläggningskostnaden, som enligt förestående tablå motsvarar ett medeltal för olika värden på *t*.)

I ovanstående exempel på beräkningen av driftmerkostnaderna har utgått från en trafikökning, mätt i bruttotonkm, av 10 % på den sammanlagda gods- och persontrafiken. Såsom förut nämnts har emellertid det grundläggande

¹ Värdet per st. av upptagna brukbara underläggsplattor har satts lika med kostnaderna för nya.

antagandet vid föreliggande merkostnadsberäkningar varit en 10 %-ig ökning utöver 1945 års nivå av enbart vagnslastgodstrafiken (under det att övrig trafik antagits vara oförändrad). Särskilda beräkningar ha emellertid visat, att merkostnaden enligt förestående formler, räknad per enhet av trafikökningen (mätt i bruttotonkm), praktiskt taget är konstant för trafikökningar, liggande inom intervallet 0—30 %.

De nu verkställda beräkningarna av kapitaltjänstkostnaderna för spåret få betraktas som i hög grad approximativa. För att kunna genomföra analysen ha nämligen flera förenklande antaganden måst införas. Sålunda förutsattes vid bestämningen av rälernas livslängd, att persontrafiken och godstrafiken förorsaka samma förslitning av rälerna (räknat per bruttoton av vagnar). Man brukar annars vanligen anse, att persontrafik och godstrafik ha tämligen olikartad inverkan på spåret. Då man emellertid äger ganska ringa kännedom om dessa förhållanden, har det ansetts berättigat att i föreliggande beräkningar jämställa bruttoton av personvagnar och godsvagnar.

Rälernas livslängd har vidare satts i relation till trafikintensiteten mätt i bruttotonkm per bankm av *vagnar*. Lokens vikt har sålunda icke *explicit* medräknats bland de faktorer, som förorsaka rälsförslitningen. Det är emellertid känt, att loken per viktsenhet räknat har en skadligare inverkan på spåret än personvagnar och vanliga godsvagnar. Dessa olikheter i slitningshänseende ha beaktats i de tidigare refererade amerikanska undersökningarna, där särskilda ekvivalenstal infördes för olika slag av rullande materiel. Endast under förutsättning att tågen under olika år i genomsnitt haft samma vagnvikt, kommer därför den ovan härledda livslängden ur denna synpunkt att giva ett riktigt resultat. Vidare må framhållas att ett statistiskt material, som sträcker sig över en så lång tidrymd som 35 år, givetvis icke kan vara homogent på grund av den tekniska utvecklingen. En mera noggrann analys av de faktorer, som påverka rälsförslitningen, skulle emellertid kräva omfattande och tidsödande undersökningar, som här icke kunnat verkställas. De nu framräknade merkostnaderna för spårets förnyelse torde emellertid giva en ganska rättvisande bild av storleksordningen hos dessa merkostnader.

Kostnader för bevakning och underhåll

För att få en uppfattning om storleksordningen av de variantkostnaderna för bevakning och underhåll av banan har en regressionsstatistisk undersökning verkställts av sambandet mellan trafikintensitet och bantjänstkostnader på ett antal bandelar. Följande bandelar, som i huvudsak utgöras av enkelspåriga A- och B-linjer, ha medtagits i undersökningen. Inom parentes har för varje bandel angivits kvoten mellan total spårlängd och längden av huvudspår.

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1. Gävle C—Uppsala—Enköping | (1,38) |
| 2. Åby—Katrineholm | (1,16) |
| 3. Linköping—Hultsfred | (1,14) |

4. Södertälje södra—Eskilstuna	(1,22)
5. Falköping—Nässjö	(1,27)
6. Laxå—Charlottenberg gränsen	(1,51)
7. Mora—Kristinehamn	(1,25)
8. Göteborg—Uddevalla—Strömstad	(1,22)
9. Malmö—Halmstad	(1,57)
10. Veinge—Hässleholm	(1,16)
11. Östersund—Storlien gränsen	(1,16)
12. Östersund—Bräcke	(1,43)
13. Jörn—Ånge	(1,17)
14. Ånge—Ljusdal	(1,18)
15. Ljusdal—Krylbo; Ockelbo—Gävle C	(1,40)
16. Gävle C—Hudiksvall	(1,16)
17. Hudiksvall—Sundsvall C (med Harmånger—Bergsjö)	(1,14)
18. Sundsvall C—Härnösand	(1,19)
19. Härnösand—Långsele	(1,17)
20. Ånge—Sundsvall C	(1,52)
21. Järna—Mjölby	(1,49)
22. Göteborg—Halmstad	(1,40)

Vid sambandsundersökningen har som oberoende variabel, vilken skall vara ett mått på trafikintensiteten, valts bruttotonkm av vagnar (alltså exklusive lok) per bankm. Den beroende variabeln utgöres av bansektionernas totala årskostnader för banans bevakning och underhåll.

Dessa kostnadsuppgifter finnas specificerade för olika banmästaravdelningar i »Teknisk-ekonomisk redogörelse för banavdelningens verksamhet». Medan sålunda kostnadsuppgifterna redovisas per banmästaravdelning, kunna uppgifter om trafikintensiteten endast erhållas för de ovan angivna större bandelsenheterna, vilka som regel bestå av ett flertal banmästaravdelningar. Kostnaderna för dessa större bandelsenheter ha därför erhållits genom sammanslagning av kostnaderna för de i vederbörande bandel ingående banmästaravdelningarna. Det har vid urvalet av de till grund för analysen liggande bandelarna eftersträfvats att erhålla bandelar, som äro så likartade som möjligt i trafik- m. fl. hänseenden. Då underhållskostnaderna för ett visst år givetvis icke blott bero av trafikens storlek under detta år utan även av tidigare års trafikomfattning, har sambandsundersökningen baserats på medeltalssiffror för trafiken och kostnaderna för åren 1938—1945. Kostnadsuppgifterna för de olika åren ha därvid före medeltalsberäkningen omräknats till samma prisnivå, nämligen 1945 års.

De för varje bandel beräknade genomsnittliga kostnaderna per spårkm för åren 1938—1945 ha satts i relation till den genomsnittliga trafikintensiteten, mätt i bruttotonkm per bankm, under perioden å vederbörande bandelar. På grundval av detta statistiska material har därefter framräknats följande regressionskvation för sambandet mellan trafikintensiteten x (bruttotonkm

per bankm i miljoner) och totala kostnaderna för banans bevakning och underhåll y (tkr per spårkm):

$$\bar{y} = 3,77 + 0,2033 \cdot x$$

Kostnaderna äro i ovanstående regressionsekvation räknade per spårkm av huvudspår och sidospår. Räknar man med att av den totala spårlängden 80 % utgöres av huvudspår, vilket ungefär motsvarar de genomsnittliga förhållandena vid statens järnvägar, erhåller man följande *driftmerkostnad för banans bevakning och underhåll* nämligen

$$\left(\frac{0,2033 \cdot 10^5}{0,8 \cdot 10^6} = \right) 0,025 \text{ öre per bruttotonkm (av vagnar).}$$

13. Kostnader för kontaktledning

Av försök, som verkställt av järnvägsstyrelsen, framgår, att förslitningen av kontakttråden för den elektriska bandriften under likartade tekniska betingelser kan antagas vara direkt proportionell mot produkten av antalet passerande elektrolok och kvadraten på dessa loks hastighet. Sambandsfunktionen för trådförslitningens beroende av trafiken skulle alltså vara av typen $S = c \cdot \sum n_i v_i^2$, där S är totala nedslitningen i % av trådens ursprungliga genomskärningsyta, c en konstant och n_i antalet lok med en viss hastighet v_i .

Det har ansetts tillräckligt att ur hastighetssynpunkt indela tågen i snäll-, person-, fjärrgodståg och lokalgodståg, varvid räknats med följande hastigheter för respektive tågslag, nämligen 100, 80, 60 och 40 km/tim. För evalvering av tågkm av olika tågslag till ur slitningssynpunkt likvärdiga tågkm kunna på grundval av den nyssnämnda sambandsfunktionen följande ekvivalenstal framräknas för de olika tågslagen, om tågkm av lokalgodståg ur slitningssynpunkt betraktas som enhet, nämligen 6,25, 4, 2,25 och 1 för respektive snälltåg, persontåg, fjärrgodståg och lokalgodståg.

Med hjälp av dessa ekvivalenstal har därefter beräknats det evalverade antalet tågkm (här benämnt »trafiktal») för år 1945, vilket uppgick till cirka 41 300.

För att få en uppfattning om merkostnaderna för kontaktledningen vid trafikökningar har i nedanstående räkneexempel kontaktledningens livslängd uppskattats till 10 år vid 1945 års trafiktal å 41 300 evalverade tågkm. Vid en räntefot av 3 % motsvarar en livslängd av 10 år en årlig kapitaltjänstkostnad av 11,72 % å anläggningskostnaden. Räknas därefter med en trafikökning i enbart godstrafik, vilken medför en ökning i tågkm för godstågen om cirka 10 %, erhålles vid denna högre trafiknivå (1945 års + 10 % i fråga om godstågen) ett trafiktal å cirka 42 180. Denna större tågtrafik medför en snabbare nedslitning av kontaktledningen, och dennas livslängd kan där-

för beräknas nedgå till $\left(\frac{10 \cdot 41\,300}{42\,180} = \right) 9,8$ år. Denna kortare livslängd

motsvarar en årlig kapitaltjänstkostnad av 11,95 % av anläggningskostnaden. Räknat på 1945 års kostnader för inläggning av kontaktledning — 2 000 kronor per spårkm — bliva merkostnaderna per spårkm och trafik-talsenhet $\left[\frac{2\ 000 \cdot (11,95 - 11,72)}{42\ 180 - 41\ 300} = \right]$ 0,52 öre, vilket alltså motsvarar kost-

naden per tågkm av lokalgodståg. Motsvarande *driftmerkostnad för fjärrgodståg* blir då, efter avrundning till tiondels öre, $(0,52 \cdot 2,25 =)$ 1,2 öre per tågkm.

Vid beräkningen av kapitaltjänstkostnaden har kontaktledningen antagits vara nyinlagd. De variationer i driftmerkostnadens storlek, som kunna uppkomma vid olika ålder hos anläggningen, äro, som framgår av avd. C, 12 av så liten storleksordning, att man kan bortse från dem i en överslagskalkyl av detta slag.

D. Sammanställning av driftmerkostnaderna

1907 års taxekommitté framhöll i sin sammanfattning av beräkningarna av de kostnadselement, som i föreliggande framställning betecknats som driftmerkostnader¹, att av de verkställda undersökningarna av olika kostnadsposter framginge, att järnvägarnas kostnader till större delen vore av variant (rörlig) natur och — inom de gränser undersökningen uppställde — vore proportionella mot någon av följande driftstorheter:

Antal tågkm i olika tågslag,

- » bruttotonkm i olika tågslag,
- » kopplingar i tåg av olika slags vagnar,
- » vagnaxelkm (eller vagnkm) av olika slags vagnar,
- » sändningar av lastade eller tomma vagnar,
- » försålda biljetter,
- » sändningar av resgoods eller gods av olika slag eller vikten därav.

De som varianta betraktade kostnaderna sammanfördes av kommittén i första hand i fyra huvudgrupper av kostnader, nämligen tåg-, växlings-, vagn- och stationskostnader.

Med *tågkostnader* förstods härvid kostnader, som voro proportionella antingen mot tågkm eller bruttotonkm av olika tågslag; *växlingskostnader* voro proportionella mot antal till- och avkopplade vagnar; *vagnkostnader* mot vagnkm eller mot antal vagnsändningar och *stationskostnader* (vari inräknades kostnader för biljettryck samt kontroll och fördelning av biljettavgifter och frakter) mot antal försålda biljetter eller expedierade godssändningar eller deras vikt.

Då nämnda av 1907 års kommitté införda definitioner beträffande olika kategorier av enhetskostnader icke synas vara ägnade att medföra någon ökad klarhet i framställningen, har, som förut nämnts, i föreliggande sammanställ-

¹ 1907 års taxekommitté del IV A, sid. 146 ff.

ning nämnda terminologi icke tillämpats utom i fråga om »växlingskostnader». Begreppet växlingskostnader användes emellertid icke här i den inskränkta betydelsen, att kostnaderna nödvändigtvis skola vara proportionella mot antal till- och avkopplade vagnar. Vid det praktiska genomförandet av kostnadsberäkningarna måste man emellertid ofta i brist på närmare erfarenhet om växlingskostnadernas natur utgå från samma förenklande antagande som 1907 års taxekommitté använde, nämligen att växlingskostnaderna äro proportionella mot antalet till- och avkopplade vagnar.

De i avd. C beräknade, i *växlingskostnaderna* ingående partiella driftmerkostnaderna sammanställas nedan:

	Öre per växlingstimme
1. Lokpersonal	924
2. Elektrisk kraft	64
3. Kapitaltjänstkostnader för lok	405
4. Smörj- och putsmedel m. m. för lok	35
5. Underhåll av lok	146
6. Stalltjänst	52
	Summa 1 626

	Öre per till- och avkopplad vagn
11. Stationstjänstkostnader	62,5

Såsom framgår av det förestående ha växlingskostnaderna i första hand beräknats som en ren *tidskostnad* — med undantag för de under punkt 11 upptagna enhetskostnaderna för stationstjänst, som direkt ställts i relation till antalet till- och avkopplade godsvagnar. Såväl 1907 som 1938 års kommittéer satte samtliga de till »växlingstjänst» hänförliga kostnaderna i direkt relation till antalet till- och avkopplade vagnar. Då emellertid flertalet av de kostnadselement, som ingå i växlingskostnaderna, i huvudsak äro tidsbestämda, synes det motiverat att i första hand beräkna växlingskostnaden per växlingstimme och i andra hand sätta kostnaden per växlingstimme i relation till det under tidsenheten (i genomsnitt) presterade växlingsarbetet. Att den under punkt 11 upptagna stationstjänstkostnaden för växling icke primärt beräknats som en kostnad per växlingstimme beror på att några uppgifter om växlingstiden icke medtogos bland de av stationerna lämnade uppgifterna för denna kostnadsberäkning. I kommande dylika beräkningar torde emellertid också böra infordras uppgift om stationstjänstens växlingstider, så att ifrågasvarande kostnad primärt kan beräknas som en tidskostnad.

En undersökning av *sambandet mellan växlingstid och däremot svarande växlingsprestationer*, mätt i antal till- och avkopplade vagnar, har utförts på grundval av de uppgifter, som enligt form. 416 C månatligen insändas från olika stationer¹. Dessa uppgifter lämnas endast av sådana stationer, där sär-

¹ A. Sjöberg: Kostnadsberäkningar för taxeändamål. Stenciltr. Stockholm 1943.

skilt växellok eller lokomotor stationerats. Bearbetningen av detta material, som avsåg år 1942, omfattade sammanlagt 107 stationer. För dessa 107 stationer framräknades följande regressionskvation för sambandet mellan växlingstid y (uttryckt i timmar) och antal kopplingar x :

$$\bar{y} = 0,024 x + 3,5.$$

Då de stora rangerbangårdarna äro specialiserade och särskilt utrustade för sina arbetsuppgifter, kunna de prestera ett avsevärt större antal kopplingar per växlingstimme än andra stationer. Av denna anledning kan det statistiska materialet givetvis i sin helhet icke anses som homogent. Materialet har därför indelats i två grupper, varvid gränsen mellan de båda grupperna satts vid en växlingsvolym av 400 000 godsvagnskopplingar per år. På detta sätt har erhållits en grupp av 6 stationer med mer än 400 000 kopplingar per år och en grupp av 101 stationer med högst 400 000 kopplingar per år. För var och en av dessa grupper ha sedan följande regressionskvationer beräknats för sambandet mellan växlingstid y (uttryckt i timmar) och antal kopplingar x :

$$\begin{array}{ll} \bar{y} = 0,014 x + 7,0 & (6 \text{ stationer}) \\ \bar{y} = 0,052 x + 1,4 & (101 \text{ » }). \end{array}$$

Det framgår av dessa regressionskvationer, att de stora rangerbangårdarna kunna prestera ett betydligt större antal kopplingar per timme än de mindre stationerna. Man skulle med hänsyn härtill kunna ifrågasätta, om icke vid merkostnadsberäkningar hänsyn borde tagas till dessa olikheter mellan de båda slagen av stationer. I föreliggande kostnadsanalys har emellertid i likhet med i 1907 och 1938 års kommittéers kalkyler ansetts böra räknas med en »kalkylmodell», där växlingskostnaderna icke differentieras med hänsyn till olika slag av bangårdar.

Det på grundval av detta statistiska material beräknade antalet till- och avkopplade vagnar per växlingstimme framgår av följande sammanställning:

	Antal till- och avkopplade vagnar, tusental	Växlingstid, timmar	Antal till- och avkopplade vagnar per växlingstimme
6 större stationer	4 258	101 500	42·0
101 stationer	8 996	608 300	14·8
107 stationer	13 254	709 800	18·7

Med ledning av ovanstående uppgifter har det ansetts rimligt att i merkostnadsberäkningen räkna med en växlingsprestation av i genomsnitt 18 till- och avkopplade vagnar (kopplingar) per växlingstimme.

Antalet till- och avkopplade vagnar torde icke alltid utgöra ett adekvat mått på det i växlingstjänsten presterade arbetet. Detta framgår bl. a. av efterföljande citat ur de föreskrifter, efter vilka stationerna beräkna antalet till-

och avkopplade vagnar. I »Instruktion för stationsföreståndare», där dessa föreskrifter återfinnas, anföres nämligen:¹

»Här upptages hela antalet godsvagnar, som under månaden till- och avkopplats. Genomgående godsvagnar (d. v. s. vagnar som skola passera stationen på samma järnväg utan att inväxlas i ett annat tåg) medräknas icke; dylika vagnar i tåg, som utan att väsentligt förändras fortsätter under nytt nummer, räknas icke heller; däremot räknas godsvagnar, som avkopplas från ett tåg för att fortsätta med ett annat, såsom av- och tillkopplade, dock endast om de bliva föremål för stationsrangering e. d. Detsamma gäller genomgående godsvagnar, vilka stationsrangeras eller i övrigt underkastas en väsentligare omväxling; vagn uteslutande använd såsom s. k. tågfinka räknas icke såsom godsvagn. Vagnar i tjänstetåg medräknas endast, om dessa tåg underkastas omväxling på stationen. — — —

Järnvägsanstalter, som sortera under gemensamt stationsbefäl, betraktas i fråga om beräkning av antalet till- och avkopplade godsvagnar såsom en bangård, varav följer, att vagnarna skola räknas som till- och avkopplade endast en gång och sålunda icke räknas vid transport mellan de olika bangårdsdelarna, även om sådan transport sker i tåg.»

Det är emellertid icke möjligt att nu närmare ingå på i vad mån antalet till- och avkopplade vagnar utgör ett tillfredsställande måttetal för växlingsarbetet, utan denna fråga torde lämpligen böra upptagas till närmare undersökning i samband med en specialutredning av växlingstjänstens kostnadsförhållanden.

På grundval av ovan angivna genomsnittliga antal till- och avkopplade vagnar per växlingstimme (18) och de tidigare angivna partiella driftmerkostnaderna erhållas följande växlingskostnader per till- och avkopplad vagn:

Växlingskostnader, öre per till- och avkopplad vagn (eldrift)

	Partiella merkostnader enligt tidigare angiven sammanställning
1—6. (Lokpersonal etc.)	90,3
11. (Stationstjänstkostnader)	62,5
Summa växlingskostnader	153

En *sammanställning* har nedan gjorts av *samtliga partiella driftmerkostnader* för fjärrgodståg i eldrift, som beräknats i det föregående. De olika merkostnaderna ha härvid grupperats med hänsyn till de driftstorheter, som i varje särskilt fall ansetts vara kostnadsbestämmande — tågkm, vagnkm, bruttotonkm (av vagnar), antal avsända vagnar (lastade respektive tomma), antal expedieringar av vagnslastgoods och antal till- och avkopplade vagnar.

¹ SJ författningssamling, särtryck 32, bil. C.

I. Driftmerkostnader i öre per tågkm

(Inom parentes ha angivits motsvarande kostnader i öre per bruttotonkm; jfr avd. E, 1 a.)

1. Lokpersonal	34,6	(0,044)
2. Elektrisk kraft ¹	6,2	(0,008)
3. Kapitäljästkostnader för lok	16,6	(0,021)
4. Smörj- och putsmedel m. m. för lok..	3,7	(0,005)
5. Underhåll av lok	14,6	(0,018)
6. Ställtjänst	5,2	(0,007)
11. Tågexpediering	20,7	(0,026)
13. Kontaktledning	1,2	(0,002)
Summa I	102,8	(0,130)

II. Driftmerkostnader i öre per bruttotonkm (av vagnar)

2. Elektrisk kraft ¹	0,014
12. Kapitäljästkostnader för räler	0,042
Underhåll och bevakning av spåret	0,025
Summa II	0,081

III. Driftmerkostnader i öre per vagnkm

	Sluten vagn	Öppen vagn
2. Elektrisk kraft ¹	0,24	0,24
7. Underhåll av vagnaxlar	0,32	0,18
8. Vagnskötsel	0,60	0,61
10. Underhåll av vagnsskrov	0,08	0,08
Kapitäljästkostnader för vagnar ..	0,33	0,18
Summa III	1,57	1,29

IV. Driftmerkostnader i öre per avsänd vagn

	Sluten vagn			Öppen vagn		
	Avsänd lastad	Avsänd tom	Återframsättning	Avsänd lastad	Avsänd tom	Återframsättning
10. Underhåll av vagnsskrov	157	61	36	193	68	45
Kapitäljästkostnader för vagnar	633	243	146	457	162	108
Summa IV	790	304	182	650	230	153

V. Driftmerkostnader i öre per expediering (fraktsedel)

11. Stationstjänstkostnader	273
Kontrollkontorets personalkostnader	36
Summa V	309

VI. Driftmerkostnader i öre per till- och avkopplad vagn

1—6 och 11. Växlingskostnader	153
-------------------------------------	-----

¹ Kostnaderna för elektrisk kraft ha delvis hänförs till I och delvis till II och III.

E. Beräkning av transportmerkostnaderna med utgångspunkt från driftmerkostnaderna och vissa särskilda antaganden

De särskilda antaganden, som behöva införas för att man med utgångspunkt från driftmerkostnaderna skall kunna beräkna de slutliga transportmerkostnaderna för själva *nettotransportarbetet* (öre per viktsenhet av den på olika avstånd transporterade lasten), kunna i första hand indelas i följande tre huvudkategorier:

1. Antaganden om den rullande materielens utnyttjande.
 2. Antaganden om antalet undervägsomkopplingar vid transportsträckor av olika längd.
 3. Antaganden om antalet vagnar per expedierad vagnslastsändning.
- Antagandena om den rullande materielens utnyttjande kunna grupperas i följande två underkategorier:
- 1 a. Antaganden om dragkraftens utnyttjande i tågen.
 - 1 b. Antaganden om den relativa förekomsten av avsändning och transport av tomma vagnar (tomvagnsprocent, tomdragningsprocent).

1 a. Dragkraftens utnyttjande

Den genom trafikökningen uppkommande ökningen i bruttotonkm (x) betecknas liksom i avd. C, 2 med Δx och ökningen i tågkm (y) med Δy . Driftmerkostnaderna enligt sammanställning I i avd. D (»tågkmkostnader») kunna »transformeras» till driftmerkostnader, räknade per bruttotonkm, genom att tågkmkostnaderna multipliceras med differenskvoten $\frac{\Delta y}{\Delta x}$.

Kvoten $\frac{x}{y}$ (d. v. s. $\frac{\text{bruttotonkm}}{\text{tågkm}}$) anger tågens medelvikt. Om man antar, att direkt proportionalitet föreligger mellan tågkm och bruttotonkm — tågens medelvikt antages m. a. o. vara oförändrad vid trafikökningen — blir $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y}{x}$ (= inverterade värdet av tågens medelvikt). I föreliggande kostnadsanalys har emellertid icke förutsatts, att tågens medelvikt skall vara oförändrad vid den antagna trafikökningen, utan det har antagits, att trafikökningen till en del skall kunna avvecklas genom ökning av tågens (genomsnittliga) vikt. Differenskvoten $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ antages sålunda vara mindre än $\frac{y}{x}$.

För beräkning av differenskvoten $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ har sambandet mellan driftstorheterna tågkm och bruttotonkm i *fjärrgodståg* undersökts för olika elektrifierade bandelar under perioden 1935—1946. Regressionsekvationen $y_n = a_n + b_n x_n$, som anger sambandet mellan tågkm (y_n) och bruttotonkm (x_n) på bandelen n , har bestämts för olika bandelar med ut-

gångspunkt från uppgifter å tågkm och bruttotonkm under olika år ¹. De erhållna regressionskoefficienterna b_n sammanställas i efterföljande tablå, i vilken även angivits bandelarnas längd, tågkm (även per bankm) och bruttotonkm under år 1945 samt kvoten $\frac{\text{tågkm}}{\text{bruttotonkm}}$ år 1945 (=inverterade värdet av tågens medelvikt år 1945).

Bandel	Trafikerad banlängd år 1945 km	Tågkm 1945		Bruttotonkm 1945 totalt milj.	Tågkm bruttotonkm år 1945	Regressionskoefficient b_n	Observationsår för beräkningen av b_n	Öppnad för eldrift år
		totalt, tusental	per bankm					
Stockholm C—Hallsberg	201	981	4 883	622	0,00158	0,00132	35—46	26
Hallsberg—Falköping C.....	144	918	6 366	596	0,00154	0,00120	35—46	26
Falköping C—Göteborg C.....	114	675	5 942	436	0,00155	0,00126	35—46	26
Järna—Mjölby	195	766	3 930	465	0,00165	0,00157	35—46	32
Mjölby—Hässleholm	274	1 901	6 948	1 322	0,00144	0,00118	35—46	33
Hässleholm—Malmö C	83	612	7 356	323	0,00189	0,00170	35—46	33
Krylbo—Mjölby	253	1 215	4 800	870	0,00140	0,00113	35—46	32—34
Katrineholm—Åby	41	96	2 359	50	0,00192	0,00144	35—46	32
Falköping C—Nässjö	113	230	2 041	143	0,00161	0,00138	35—46	32
Malmö C—Halmstad C	148	306	2 073	187	0,00164	0,00108	36—46	34—35
Halmstad C—Göteborg C	152	380	2 505	244	0,00156	0,00093	37—46	36
Charlottenberg—Laxå	212	269	1 267	171	0,00157	0,00120	38—46	37
Stockholm C—Krylbo	161	889	5 535	616	0,00144	0,00131	35—46	34
Krylbo—Ljusdal	220	1 899	8 648	1 427	0,00133	0,00123	37—46	35—36
Ljusdal—Ånge	106	888	8 362	617	0,00144	0,00128	37—46	36
Ånge—Bräcke	31	209	6 808	156	0,00184	0,00120	40—46	39
Bräcke—Östersund C	71	150	2 113	87	0,00173	0,00139	40—46	39
Bräcke—Långsele	131	619	4 732	495	0,00125	0,00116	40—46	39
Uppsala C—Gävle C	132	333	2 519	202	0,00165	0,00143	38—46	37
Samtliga ellinjer	1 4 595	15 879	3 456	10 589	0,00150	—	—	—

¹ Trafikerad elektrifierad banlängd i medeltal under året.

För att erhålla ett medelvärde av regressionskoefficienterna för de olika bandelarna ha koefficienterna sammanvägts dels med tågkm och dels med bruttotonkm på vederbörande bandelar som vikter, varvid i båda fallen erhållits ett medelvärde $b = 0,00126$, vilket i föreliggande analys använts som värde på differenskvoten $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ vid transformeringen av tågkmkostnader till bruttotonkmkostnader. Till jämförelse må nämnas att om man antagit, att direkt proportionalitet förelåg mellan tågkm och bruttotonkm, hade nämnda differenskvot uppgått till 0,00150 vid 1945 års medelvikt hos tågen (667 ton). Detta värde på differenskvoten är 19 % högre än det ovan på grundval av regressionsanalysen beräknade värdet (0,00126).

Transformeringen av tågkmkostnaderna (enligtsammanställning I i avd. D) till bruttotonkmkostnader leder med tillämpande av värdet $b = 0,00126$ till en kostnad av $(0,00126 \cdot 102,8 =) 0,130$ öre per bruttotonkm.

¹ SJS tab. 10, kol. 8 och 31.

1 b. Tomvagnsprocent, tomdragningsprocent

För beräkningen av transportmerkostnaderna måste även vissa antaganden införas beträffande vagnarnas tomdragning. De antaganden, som 1907 års kommitté gjorde i nämnda avseende och som byggde på en undersökning av godsvagnsrörelsen år 1910, voro följande:¹

Km av tomvagnar.....	= 58 %	av km av lastade vagnar
Avsända tomma <i>slutna</i> vagnar	= 84 %	» lastade slutna »
» » <i>öppna</i> »	= 65 %	» » öppna »

Kvoten mellan vagn(axel)km av tomma vagnar och vagn(axel)km av lastade vagnar (uttryckt i procent) brukar benämnas *tomdragningsprocent*. Genom bearbetning av tågrapporterna erhållas månadsvis uppgifter beträffande vagnaxelkm för olika *bandelar*, specificerade på öppna och slutna, lastade och tomma vagnar.² Härigenom kan tomdragningsprocenten beräknas månadsvis och bandelsvis med specifikation på slutna och öppna vagnar.

1938 års järnvägstaxekommitté räknade i sina kalkyler med en tomdragning av 40 % (för såväl slutna som öppna vagnar). Den genomsnittliga tomdragningen för hela statens järnvägars nät uppgick år 1938 till 44 % och år 1945 till 32 %. Under augusti 1945 var tomdragningen för öppna vagnar 40 % och för slutna vagnar 15 %.

I föreliggande utredning skall icke närmare ingås på tomdragningsfrågan utan hänvisas beträffande detta problem till »Kostnadsberäkningar och taxepolitik vid statens järnvägar».³ Såsom framhållits i nämnda publikation är mertomdragningen det för merkostnadsberäkningarna relevanta tomdragningsbegreppet. Vid beräkningen av merkostnaderna enligt de i det följande uppställda transportmerkostnadsformlerna är det möjligt att införa *alternativa* antaganden beträffande den *ökning* i tomdragningen, uttryckt i vagnkm av tomma vagnar, som förorsakas av en *ökning* i vagnslastgodstrafiken, uttryckt i vagnkm av lastade vagnar. Kvoten mellan ökningen i vagnkm av tomma vagnar och ökningen i vagnkm av med vagnslastgods lastade vagnar, uttryckt i procent, betecknas i dessa transportmerkostnadsformler med p %.

Om man tillämpar den i ovannämnda publikation angivna s. k. restmetoden för beräkning av tomdragningen för *slutna* vagnslastvagnar, och om man därvid utgår från dels att tomdragningen för samtliga slutna vagnar (vagnslast- och stycke gods-) uppgår till 15 % (= tomdragningen under augusti 1945), dels att den av stycke godstrafiken förorsakade tomdragningen är = 0, får man som resultat, att den av vagnslasttrafiken förorsakade tomdragningen för slutna vagnar uppgår till cirka 30 %.

¹ 1907 års järnvägstaxekommitté, del IV A, sid. 172 samt bil. 4.

² Beträffande årssiffror se SJS tab. 10, 1945, sid. 67 ff.

³ SJ publ. 1941: 1, sid. 135 ff.

Såsom ovan nämnts ingick bland 1907 års kommittés antaganden för minimitariffberäkningen också kvoten mellan antal avsända tomma vagnar och antal avsända lastade vagnar. Denna kvot (uttryckt i procent) benämnes *tomvagnsprocent*. Mellan tomdragningsprocent, tomvagnsprocent samt medeltransportlängderna för lastad respektive tom vagn gäller följande, lätt insedda relation:

$$\frac{\text{Tomvagnsprocent}}{\text{Tomdragningsprocent}} = \frac{\text{Medeltransportlängd för lastad vagn}}{\text{Medeltransportlängd för tom vagn}}$$

Vid definitionen av tomvagnsprocenten ävensom av medeltransportlängden för tom vagn är det lämpligt att utgå från en sådan definition på en tomvagnsändning, att däri innefattas hela förloppet från det att den lossade vagnen avsändes tom från lossningsstationen till dess den ankommer till den station, där den åter skall lastas (i avd. C, 10 benämnt tomlopp).

I sina kommentarer till de ovan anförda siffrorna för tomvagnsändningen framhöll 1907 års kommitté, att det förhållandet, att tomdragningsprocenten var lägre än tomvagnsprocenten berodde på att de tomma vagnarna i medeltal sändas kortare väg än de lastade.

Vid den här genomförda merkostnadsberäkningen är det liksom i fråga om tomdragningsprocenten möjligt att räkna med alternativa värden på tomvagnsprocenten, som i nedan uppställda formler betecknats med q . Värdena på storheterna p och q böra givetvis väljas så, att den erhållna kvoten $q:p$ blir förenlig med ovannämnda »tomvagnsformel».

2. Undervägsomkopplingar

Begreppen terminal- och undervägskostnader, vilka infördes av 1907 års kommitté, ha berörts i avd. I i samband med redogörelsen för 1938 års kommittés kalkyler. I de nu verkställda merkostnadsberäkningarna förstås med *terminalkostnader* de varianta kostnader, som uppkomma i samband med godsets behandling dels på avsändningsstationen (intill dess att vederbörande vagn insättes i tåget) och dels på mottagningsstationen (från den tidpunkt då vederbörande vagn uttages ur tåget). Som *undervägskostnader* betraktas övriga varianta kostnader. Av de i sammanställningen i avd. D nämnda merkostnaderna ingå tågkm-, bruttotonkm- och vagnkmkostnaderna (punkterna I—III) enbart bland undervägskostnaderna, medan vagnsändningskostnaderna och godsexpedieringskostnaderna (punkterna IV och V) helt tillhöra terminalkostnaderna. Växlingskostnaderna (punkt VI) ingå däremot både i undervägs- och terminalkostnaderna.

1907 års taxekommitté framhöll, att växlingskostnader uppkomma dels vid vagnens avsändning och mottagning (terminalkopplingar), dels vid förekommande omkopplingar under vägen. De förstnämnda voro terminalkostnader,

medan omkopplingskostnaderna, som ökade med transportsträckans längd, voro undervägskostnader. Kommitténs beräkningar av växlingskostnaderna sammanställas nedan.¹

Terminalkostnader: 132 öre per vagnsändning (lastad eller tom).

Undervägskostnader:

Undervägskopplingar av vagnar, förorsakande växlingsarbete för vagnslastgods	1 375 000
Vagnkm, av vagnslastvagnar	172,9 milj.
Alltså kopplingar per vagnkm.....	0,0080
Kostnad per kopplad vagn	132 öre
Alltså kostnad per vagnkm	1,06 öre

1907 års kommitté antog sålunda, att antalet undervägsomkopplingar per km transportsträcka var oberoende av transportsträckans längd, samt att antalet omkopplingar var detsamma för såväl slutna och öppna som lastade och tomma vagnar.

1938 års kommitté antog i likhet med 1907 års kommitté, att antalet undervägsomkopplingar var direkt proportionellt mot väglängden. För lastade vagnar (slutna och öppna) antogs en omkoppling² på var 163:e km, d. v. s. på varje vagnkm antogos förekomma 0,00614 omkopplingar. För tomma vagnar förutsattes däremot omkopplingar förekomma endast på var 294:e km, mot-

Transportsträcka, km	Antal observerade lastlopp	Antal omkopplingar per vagn	Antal omkopplingar per km (och vagn) ¹
1— 9	744	0·09	0·018
10— 19	1 081	0·32	0·021
20— 29	567	0·25	0·010
30— 39	565	0·35	0·010
40— 49	927	0·44	0·010
50— 59	608	0·50	0·009
60— 69	501	0·97	0·015
70— 79	356	0·64	0·009
80— 89	267	0·67	0·008
90— 99	148	0·80	0·008
100— 149	1 310	1·19	0·010
150— 199	858	1·32	0·008
200— 299	1 178	1·64	0·007
300— 399	738	2·19	0·006
400— 499	564	2·29	0·005
500— 599	308	2·39	0·004
600— 699	186	2·70	0·004
700— 799	91	3·27	0·004
800— 899	105	3·20	0·004
900— 999	51	3·35	0·004
1 000—1 499	211	3·45	0·003
1 500—	11	4·27	högst 0·003
Summa	11 375	—	—

¹ Vid beräkning av talen i denna kol, har här räknats med ett avstånd motsvarande mittpunkten i respektive avståndsintervall (5, 15, 25 km etc.).

¹ 1907 års taxekommittés betänkande, del IV A, sid 170.

² En omkoppling motsvarar två undervägskopplingar (en avkoppling och en tillkoppling).

svarande 0,00340 omkopplingar per km. (Den lägre omkopplingsfrekvensen för tomma vagnar sammanhänger emellertid med att kommittén använt sig av ett annat tomsändningsbegrepp än det i föreliggande analys tillämpade.)

1938 års kommittés antaganden byggde på den i avd. C, 10 omnämnda »Specialundersökning angående godsvagnsrörelsen 15—31 okt. 1934»¹. Antalet omkopplingar (samt antalet observerade vagnsändningar) redovisas där med fördelning på olika transportavstånd enligt sammanställningen på föregående sida.

Nämnda observationer från år 1934 kunna uppenbarligen icke tolkas så, att antalet omkopplingar skulle vara direkt proportionellt mot väglängden. Det av 1938 års kommitté tillämpade värdet — cirka 0,006 omkopplingar per km för lastad vagn — vilket motsvarar förhållandet mellan totala antalet omkopplingar och summa vagnkm för de observerade lastloppen, medför en överskattning av antalet omkopplingar på avstånd över 400 km och en underskattning på avstånd under 300 km.

I efterföljande merkostnadsformler har antalet omkopplingar som funktion av transportsträckan x (km) betecknats med $O(x)$. Vid de praktiska kalkylerna kan på detta sätt det i varje särskilt fall relevanta antagandet om antalet omkopplingar införas.

3. Antalet vagnar per expedierad vagnslastsändning

Förhållandet mellan antal avsända lastade vagnar och antal godsexpedieringar (sändningar eller fraktsedlar) är av relevans vid införande av expedieringskostnaden (jfr sammanställning VI i avd. D) i merkostnads kalkylen. En beräkning av denna kvot har verkställts för april 1947 på grundval av primärmaterial för den löpande vagnslastgodsstatistiken. Resultatet av denna beräkning redovisas nedan för »sammandrag av varugrupper»²:

Sammandrag av varugrupper	Antal avsända vagnar	Antal expedieringar	Antal vagnar per expediering
Livsmedel (gr. 1—14)	12 006	11 225	1'07
Foder- och gödslingsmedel (gr. 16, 17, 42, 55)	8 899	7 845	1'13
Trävaror (gr. 26—34)	20 641	17 346	1'19
Pappersmassa, papper (gr. 36, 37)	8 324	5 432	1'53
Järn och stål (gr. 56—61)	8 748	7 156	1'22
Andra metaller, maskiner m. m. (gr. 62, 63)	3 545	3 082	1'15
Textil- och lädervaror (gr. 19—21)	2 135	1 879	1'14
Oljor (gr. 22—24)	5 219	4 026	1'30
Kemikalier m. m. (gr. 15, 25, 51—54)	2 362	2 138	1'10
Cement, tegel, glas (gr. 47—50)	7 169	6 087	1'18
Sten, grus, kalk (gr. 43—46)	5 969	3 500	1'71
Malmer (ej lapplands-) (gr. 41)	3 119	681	4'58
Stenkol, träkol, torv (gr. 38—40)	5 810	3 501	1'66
Övriga varor (gr. 18, 35, 64—70)	12 803	10 416	1'23
Samtliga varugrupper	106 749	84 314	1'27

¹ Framlagd i en ekonomibrans PM den 25/2 1936.

² Jfr SJS tab. 8 C; 1945, sid. 46. Gruppnumren avse den i tab. 8 C tillämpade numrereringen.

Av föregående tablå framgår, att det huvudsakligen är i fråga om massgods, som det förekommer, att en expediering avser flera avsända vagnar. Ordnas de olika varugrupperna i storleksordning efter antalet vagnar per expediering, erhålles följande:

Nr enl. SJS tab. 8 C	V a r u g r u p p	Antal avsända vagnar	Antal expedieringar	Antal vagnar per expediering
41	Malmer (ej lapplandsmalm)	3 119	681	4.6
36	Pappersmassa	2 874	1 100	2.6
43	Sten, oarbetad och mineralier	2 743	1 348	2.0
31	Sågavfall, träull m. m.	1 549	836	1.9
54	Tändstickor	109	61	1.8
38	Stenkol och koks	4 624	2 646	1.7
56	Tackjärn etc. samt skrot	1 920	1 113	1.7
44	Gatsten	295	188	1.6
65	Diverse varor	992	630	1.6
35	Diverse ämnen ur växtriket	218	141	1.5
40	Torv och torvprodukter	830	564	1.5
13	Socket, sirap	749	505	1.5
46	Jord, lera, grus, sand, murkalk	2 815	1 847	1.5
57	Smidbart järn, plåt, valstråd	3 583	2 650	1.4
22	Mineraloljor (bränn- och smörj-)	3 808	2 828	1.3
25	Gummi och gummivaror	237	183	1.3
62	Andra metaller och arbeten därav	1 224	912	1.3
28	Pappersved och gruvstötter	2 640	2 067	1.3
37	Papp, även fiberplattor, papper	5 450	4 332	1.3
	Övriga varugrupper	—		mindre än 1.25 ¹

¹ Med undantag för transporter för försvarsverket samt järnvägsfordon på egna hjul.

Några undersökningar av i vilken grad expedieringskostnaderna öka, då antalet vagnar per sändning ökar, finnas f. n. icke tillgängliga. Erfarenhetsmässigt torde man dock kunna säga, att expedieringskostnaderna ökas mycket långsamt vid ökat vagnantal per sändning. Högst fem vagnar kunna enligt nuvarande bestämmelser ingå i en sändning, d. v. s. upptagas på en och samma fraktsedel.

Med hänsyn till expedieringskostnadernas relativa konstans vid ändringar i antalet vagnar per expediering (sändning) kunna dessa kostnader i kalkylerna förutsättas vara lika stora för alla vagnslastexpedieringar (sändningar) oberoende av antalet däri ingående vagnar.

I de nedan uppställda merkostnadsformlerna har antalet vagnar per expediering (sändning) betecknats med n .

4. Uppställandet av transportmerkostnadsformlerna

För beräkningen av transportmerkostnaderna erfordras, förutom de ovan under 1—3 specificerade antagandena beträffande kapacitetsutnyttjandet hos tåg och vagnar etc., även uppgifter om de använda godsvagnarnas taravikt. Då vid beräkningen av driftmerkostnaderna i varje fall i princip utgått från en kalkylmodell, där enbart standardvagnar förutsatts komma till använd-

ning respektive nyanskaffas för att ombesörja den antagna trafikökningen, följer härav, att även vid beräkningen av transportmerkostnaderna måste räknas med de i avd. C, 2 angivna taravikterna för godsvagnarna, nämligen för slutna vagn 14 ton och för öppna vagn 11 ton. Dessa data äro att anse som tekniska konstanter och äro begreppsmässigt att hänföra till en helt annan kategori än de uppgifter, som framkomma enligt antagandena 1—3 ovan. Såväl 1907 som 1938 års kommittéer räknade vid konstruktionen av minimitarifferna med *genomsnittliga* taravikter, som erhållits genom observationer av i trafik gående vagnar. 1938 års kommitté utgick sålunda från en taravikt av 10,9 ton för slutna vagn och 9,2 ton för öppna vagn.

De här nedan uppställda formlerna för transportmerkostnaderna avse de genomsnittliga merkostnaderna för vagnslasstransporter med en lastvikt (nettovikt) av v ton per vagn. I formlerna kunna sålunda införas de i varje särskilt fall aktuella lastvikterna per vagn. 1907 års kommitté räknade med de i trafiken förekommande genomsnittliga nettovikterna per vagn enligt följande:

Medellast i med vagnslastgods lastade vagnar¹

Sändningar på 2,5 (intill 5) ton	2,8 ton
» » 5 (» 10) »	6,7 »
» » 10 ton (och däröver)	11,7 ».

Vid de praktiska kalkylerna enligt de angivna formlerna, som ju äro avsedda att användas för taxeändamål, torde emellertid i första hand merkostnaderna för de lägsta viktmängder böra beräknas, för vilka de olika 2,5, 5, 10 och 15 tons tarifferna få tillämpas, d. v. s. för 2,5, 5, 10 respektive 15 ton per vagn.

I efterföljande formler för merkostnaderna ha använts följande beteckningar:

Transportavstånd	x km
Lastens vikt per vagn	v ton
Tomdragningsprocent	p %
Tomvagnsprocent	q %
Antal omkopplingar vid transportsträckan x km	$O(x)$
Antal vagnar per expediering	n

Merkostnader i öre per vagn

Terminalkostnad för slutna vagn	$T_s(q, n)$
» » öppna »	$T_o(q, n)$
Undervägs-kostnad vid transportsträckan x km för slutna vagn	$U_s(v, x; p, q)$
» » » » » » öppna »	$U_o(v, x; p, q)$

¹ 1907 års taxekommittés betänkande, del IV A, sid. 172.

I efterföljande två tabläer ha sammanställts de olika i terminal- respektive undervägskostnaderna för en vagnsändning på en transportsträcka av x km ingående grupperna av partiella merkostnader (jfr avd. D).

Terminalkostnader, öre per vagn

Merkostnader enligt sammanställningen i avd. D	Sluten vagn	Öppen vagn
IV. Vagnsändningskostnader:		
lastad vagn	790	650
tom " , avsänd	$\frac{q}{100} \cdot 304$	$\frac{q}{100} \cdot 230$
" " , återframsättning ..	$\left(1 - \frac{q}{100}\right) \cdot 182$	$\left(1 - \frac{q}{100}\right) \cdot 153$
V. Godsexpedieringskostnader	$\frac{309}{n}$	$\frac{309}{n}$
VI. Växlingskostnader (terminalväxling):		
lastad vagn	$2 \cdot 153$	$2 \cdot 153$
tom "	$\frac{q}{100} \cdot 2 \cdot 153$	$\frac{q}{100} \cdot 2 \cdot 153$
Summa terminalkostnad	$T_s(q, n)$	$T_o(q, n)$

Undervägskostnader, öre per vagn vid transportsträckan x km

Merkostnader enligt sammanställningen i avd. D	Sluten vagn	Öppen vagn
I. Tågkmkostnader ¹ : lastad vagn ..	$(v + 14) \cdot 0 \cdot 130 \cdot x$	$(v + 11) \cdot 0 \cdot 130 \cdot x$
" : tom " ..	$\frac{p}{100} \cdot 14 \cdot 0 \cdot 130 \cdot x$	$\frac{p}{100} \cdot 11 \cdot 0 \cdot 130 \cdot x$
II. Bruttotonkmkostnader:		
lastad vagn	$(v + 14) \cdot 0 \cdot 081 \cdot x$	$(v + 11) \cdot 0 \cdot 081 \cdot x$
tom "	$\frac{p}{100} \cdot 14 \cdot 0 \cdot 081 \cdot x$	$\frac{p}{100} \cdot 11 \cdot 0 \cdot 081 \cdot x$
III. Vagnkmkostnader: lastad vagn ..	$1 \cdot 57 \cdot x$	$1 \cdot 29 \cdot x$
" : tom " ..	$\frac{p}{100} \cdot 1 \cdot 57 \cdot x$	$\frac{p}{100} \cdot 1 \cdot 29 \cdot x$
IV. Växlingskostnader (undervägsväxling):		
lastad vagn	$O(x) \cdot 2 \cdot 153$	$O(x) \cdot 2 \cdot 153$
tom "	$\frac{q}{100} \cdot O\left(\frac{p}{q} \cdot x\right) \cdot 2 \cdot 153$	$\frac{q}{100} \cdot O\left(\frac{p}{q} \cdot x\right) \cdot 2 \cdot 153$
Summa undervägskostnad	$U_s(v, x; p, q)$	$U_o(v, x; p, q)$

¹ Omräknade till bruttotonkmkostnader (avd. E, 1 a).

Av förestående tablåer erhållas följande formler för beräkning av statens järnvägars *merkostnader per vagn* (öre) för terminalbehandling respektive undervägstransport av *vagnslastgods* i slutna eller öppna vagnar på en transportsträcka av x km i *fjärrgodståg i eldrift*:

$$T_s(q, n) = 1\,278 + \frac{309}{n} + \frac{q}{100} \cdot 428$$

$$T_{\bar{o}}(q, n) = 1\,109 + \frac{309}{n} + \frac{q}{100} \cdot 383$$

$$U_s(v, x; p, q) = \left[4,52 \left(1 + \frac{p}{100} \right) + 0,211 \cdot v \right] \cdot x + 306 \left[O(x) + \frac{q}{100} \cdot O\left(\frac{p}{q} \cdot x \right) \right]$$

$$U_{\bar{o}}(v, x; p, q) = \left[3,61 \left(1 + \frac{p}{100} \right) + 0,211 \cdot v \right] \cdot x + 306 \left[O(x) + \frac{q}{100} \cdot O\left(\frac{p}{q} \cdot x \right) \right]$$

Merkostnaderna per 100 kg lastvikt för slutna respektive öppna vagnar, M_s respektive $M_{\bar{o}}$, vid transportsträckan x km anges av följande båda formler:

$$M_s = \left[T_s(q, n) + U_s(v, x; p, q) \right] \cdot \frac{1}{10v} \quad (\text{sluten vagn})$$

$$M_{\bar{o}} = \left[T_{\bar{o}}(q, n) + U_{\bar{o}}(v, x; p, q) \right] \cdot \frac{1}{10v} \quad (\text{öppen vagn}).$$

5. Några exempel, som belysa den absoluta och relativa storleksordningen hos olika i transportmerkostnaden ingående partiella merkostnader för olika arbetsområden etc.

I det följande skall anges några *exempel* på de enligt förestående beräknade merkostnaderna vid olika lastvikt per vagn (v) och olika transportavstånd (x). I fråga om övriga i merkostnadsformlerna ingående storheter ha i exemplen valts följande värden:

Antal vagnar per sändning	$n = 1$						
Tomdragningsprocent $p = 40 \%$						
Tomvagnsprocent $q = 70 \%$						
Antal omkopplingar	$O(x)$ vid transport-						
avståndet $x =$	100	200	300	400	500	600	700 km
$O(x) =$	0,9	1,4	1,8	2,2	2,5	2,7	2,8

De ovan angivna värdena på funktionen $O(x)$ ha erhållits genom utjämning av de enligt förenämnda undersökning år 1934 observerade värdena. Det tillämpade värdet på tomdragningsprocenten överensstämmer med det av 1938 års järnvägstaxekommitté använda värdet.

I efterföljande *tabeller 1—6* ha merkostnaderna per vagn uträknats för sluten respektive öppen vagn vid lastvikterna 5, 10 och 15 ton samt transportavstånden 100, 200 700 km. Merkostnaderna ha specificerats på de i sammanställningarna I—VI i avd. D angivna kostnadsgrupperna och ha angivits dels i absoluta, dels i relativa på olika kostnadsgrupper fallande belopp. Det må i detta sammanhang nämnas, att medeltransportlängden för fraktgodis i vagnslaster å statens järnvägar år 1945 uppgick till c:a 220 km¹.

För att belysa den relativa betydelsen av olika i merkostnaderna ingående delposter, avseende olika slags produktionsfaktorer och arbetsområden, ha i efterföljande *tabeller 7—10* en ytterligare uppspaltning skett av merkostnaderna för transport av en lastvikt om 10 ton i sluten och öppen vagn på transportavstånden 200 och 500 km.

¹ SJS 1945, tab. 8 B, sid. 41.

Merckostnadernas absoluta och relativa fördelning på terminal- och undervägskostnader
m. m. för olika typfall

Merckostnadspost	Absoluta belopp på följande avstånd i km							Relativa belopp på följande avst. i km						
	100	200	300	400	500	600	700	100	200	300	400	500	600	700
	öre							procent						

Tabell 1. Slutna vagn, lastens vikt 5 ton

<i>Terminalkostnader:</i>														
Vagnsändningskostnader ..	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	35.2	26.4	21.4	18.0	15.7	14.0	12.6
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	10.3	7.7	6.3	5.3	4.6	4.1	3.7
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	17.3	13.0	10.5	8.9	7.7	6.9	6.2
S:a terminalkostnader	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	62.7	47.1	38.2	32.2	28.0	24.9	22.5
<i>Undervägskostnader:</i>														
Tågkmkostnader	320	640	959	1 279	1 599	1 919	2 239	10.6	16.0	19.4	21.8	23.8	25.3	26.7
Bruttotonkmkostnader	199	399	598	797	996	1 196	1 395	6.6	10.0	12.1	13.6	14.8	15.8	16.6
Vagnkmkostnader	220	440	659	879	1 099	1 319	1 539	7.3	11.0	13.4	15.0	16.3	17.4	18.3
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	12.7	16.0	16.8	17.3	17.1	16.6	15.8
S:a undervägskostnader	1 121	2 122	3 045	3 971	4 845	5 689	6 501	37.3	52.9	61.8	67.8	72.0	75.1	77.5
S:a merckostnader	3 007	4 008	4 931	5 857	6 731	7 575	8 387	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 2. Slutna vagn, lastens vikt 10 ton

<i>Terminalkostnader:</i>														
Vagnsändningskostnader ..	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	34.0	25.1	20.1	16.8	14.5	12.9	11.6
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	9.9	7.3	5.9	4.9	4.3	3.8	3.4
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	16.7	12.3	9.9	8.3	7.2	6.3	5.7
S:a terminalkostnader	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	60.6	44.7	35.9	30.0	26.0	23.0	20.7
<i>Undervägskostnader:</i>														
Tågkmkostnader	385	770	1 154	1 539	1 924	2 309	2 694	12.4	18.3	22.0	24.5	26.5	28.1	29.5
Bruttotonkmkostnader	240	480	719	959	1 199	1 439	1 678	7.7	11.4	13.7	15.3	16.5	17.5	18.4
Vagnkmkostnader	220	440	659	879	1 099	1 319	1 539	7.1	10.4	12.6	14.0	15.1	16.1	16.9
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	12.3	15.2	15.8	16.2	15.9	15.3	14.5
S:a undervägskostnader	1 227	2 333	3 361	4 393	5 373	6 322	7 239	39.4	55.3	64.1	70.0	74.0	77.0	79.3
S:a merckostnader	3 113	4 219	5 247	6 279	7 259	8 208	9 125	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 3. Slutna vagn, lastens vikt 15 ton

<i>Terminalkostnader:</i>														
Vagnsändningskostnader ..	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	1 057	32.8	23.9	19.0	15.8	13.5	11.9	10.7
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	9.6	7.0	5.6	4.6	4.0	3.5	3.1
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	16.2	11.7	9.3	7.7	6.7	5.9	5.3
S:a terminalkostnader	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	1 886	58.6	42.6	33.9	28.1	24.2	21.3	19.1
<i>Undervägskostnader:</i>														
Tågkmkostnader	450	900	1 349	1 799	2 249	2 699	3 149	14.0	20.3	24.3	26.9	28.9	30.6	31.9
Bruttotonkmkostnader	280	561	841	1 121	1 401	1 682	1 962	8.7	12.7	15.1	16.7	18.0	19.0	19.9
Vagnkmkostnader	220	440	659	879	1 099	1 319	1 539	6.8	9.9	11.8	13.1	14.1	14.9	15.6
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	11.9	14.5	14.9	15.2	14.8	14.2	13.5
S:a undervägskostnader	1 332	2 544	3 678	4 815	5 900	6 955	7 978	41.4	57.4	66.1	71.9	75.8	78.7	80.9
S:a merckostnader	3 218	4 430	5 564	6 701	7 786	8 841	9 864	100	100	100	100	100	100	100

Merkostnadspost	Absoluta belopp på följande avstånd i km							Relativa belopp på följande avst. i k						
	100	200	300	400	500	600	700	100	200	300	400	500	600	700
	öre							procent						

Tabell 4. Öppen vagn, lastens vikt 5 ton

<i>Terminalkostnader:</i>															
Vagnsändningskostnader ..	857	857	857	857	857	857	857	857	32.0	24.1	19.7	16.7	14.6	12.9	11.8
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	309	11.5	8.7	7.1	6.0	5.2	4.7	4.4
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	520	19.4	14.7	12.0	10.1	8.8	7.9	7.4
S:a terminalkostnader	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	62.9	47.5	38.8	32.8	28.6	25.5	23.6
<i>Undervägskostnader:</i>															
Tågkmkostnader	265	530	796	1 061	1 326	1 591	1 856	2 121	9.9	14.9	18.3	20.6	22.5	24.1	25.7
Bruttotonkmkostnader	165	330	496	661	826	991	1 157	1 322	6.2	9.3	11.4	12.8	14.0	15.0	15.5
Vagnkmkostnader	181	361	542	722	903	1 084	1 264	1 444	6.8	10.2	12.5	14.0	15.3	16.4	17.1
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	1 397	14.2	18.1	19.0	19.8	19.6	19.0	18.8
S:a undervägskostnader	993	1 864	2 663	3 460	4 206	4 921	5 605	6 276	37.1	52.5	61.2	67.2	71.4	74.5	76.6
S:a merkostnader	2 679	3 550	4 349	5 146	5 892	6 607	7 291	7 972	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 5. Öppen vagn, lastens vikt 10 ton

<i>Terminalkostnader:</i>															
Vagnsändningskostnader ..	857	857	857	857	857	857	857	857	30.7	22.8	18.4	15.4	13.4	11.8	10.8
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	309	11.1	8.2	6.6	5.6	4.8	4.3	3.9
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	520	18.7	13.8	11.1	9.3	8.1	7.2	6.6
S:a terminalkostnader	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	60.5	44.8	36.1	30.3	26.3	23.3	21.3
<i>Undervägskostnader:</i>															
Tågkmkostnader	330	660	991	1 321	1 651	1 981	2 311	2 641	11.9	17.6	21.3	23.7	25.7	27.4	28.8
Bruttotonkmkostnader	206	411	617	823	1 029	1 234	1 440	1 646	7.4	10.9	13.2	14.8	16.0	17.0	17.5
Vagnkmkostnader	181	361	542	722	903	1 084	1 264	1 444	6.5	9.6	11.6	13.0	14.1	15.0	15.5
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	1 397	13.7	17.1	17.8	18.2	17.9	17.3	16.8
S:a undervägskostnader	1 099	2 075	2 979	3 882	4 734	5 554	6 343	7 132	39.5	55.2	63.9	69.7	73.7	76.7	79.1
S:a merkostnader	2 785	3 761	4 665	5 568	6 420	7 240	8 029	8 825	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 6. Öppen vagn, lastens vikt 15 ton

<i>Terminalkostnader:</i>															
Vagnsändningskostnader ..	857	857	857	857	857	857	857	857	29.6	21.5	17.2	14.4	12.3	10.9	9.9
Expedieringskostnader	309	309	309	309	309	309	309	309	10.7	7.8	6.2	5.1	4.5	3.9	3.5
Växlingskostnader	520	520	520	520	520	520	520	520	18.0	13.1	10.4	8.7	7.5	6.6	6.0
S:a terminalkostnader	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	58.3	42.4	33.8	28.1	24.3	21.4	19.4
<i>Undervägskostnader:</i>															
Tågkmkostnader	395	790	1 186	1 581	1 976	2 371	2 766	3 161	13.7	19.9	23.8	26.4	28.4	30.1	31.4
Bruttotonkmkostnader	246	492	739	985	1 231	1 477	1 724	1 970	8.5	12.4	14.8	16.4	17.7	18.8	19.4
Vagnkmkostnader	181	361	542	722	903	1 084	1 264	1 444	6.3	9.1	10.9	12.1	13.0	13.8	14.1
Växlingskostnader	382	643	829	1 016	1 151	1 255	1 328	1 397	13.2	16.2	16.7	17.0	16.6	15.9	15.5
S:a undervägskostnader	1 204	2 286	3 296	4 304	5 261	6 187	7 082	7 977	41.7	57.6	66.2	71.9	75.7	78.6	80.3
S:a merkostnader	2 890	3 972	4 982	5 990	6 947	7 873	8 768	9 674	100	100	100	100	100	100	100

Merkostnadernas relativa fördelning på olika kostnadskategorier (%) för vissa typfall

Kostnadskategori	Terminalkostnader			Undervägskostnader				Summa
	Vagnsändn.-kostnader	Expedi- orings- kost- nader	Väx- lings- kost- nader	Tågkm- kost- nader	Brutto- tonkm- kost- nader	Vagnkm- kost- nader	Väx- lings- kost- nader	
Tabell 7. Sluten vagn, lastens vikt 10 ton, transportavstånd 200 km								
Lokpersonal	—	—	4·1	6·1	—	—	5·1	15·3
Elkraft	—	—	0·3	1·1	2·0	1·6	0·4	5·4
Kapitaltjänstkostnader, för lok	—	—	1·8	2·9	—	—	2·2	6·9
Smörj- o. putsmedel, för lok	—	—	0·2	0·7	—	—	0·2	1·1
Underhåll, lok	—	—	0·7	2·6	—	—	0·8	4·1
Stalltjänst	—	—	0·2	0·9	—	—	0·3	1·4
Underhåll, vagnaxlar	—	—	—	—	—	2·1	—	2·1
” , vagnskrov	5·0	—	—	—	—	0·5	—	5·5
Vagnskötsel	—	—	—	—	—	4·0	—	4·0
Kapitaltjänstkostnader, för vagnar	20·1	—	—	—	—	2·2	—	22·3
Stationstjänstkostnader ..	—	6·4	5·0	3·8	—	—	6·2	21·4
Kontrollkontorets perso- nalkostnader	—	0·9	—	—	—	—	—	0·9
Kapitaltjänstkostnader, för räler	—	—	—	—	5·9	—	—	5·9
Underhåll och bevakning av spåret	—	—	—	—	3·5	—	—	3·5
Kontaktledning	—	—	—	0·2	—	—	—	0·2
Summa	25·1	7·3	12·3	18·3	11·4	10·4	15·2	100·0

Tabell 8. Sluten vagn, lastens vikt 10 ton, transportavstånd 500 km

Lokpersonal	—	—	2·4	8·9	—	—	5·4	16·7
Elkraft	—	—	0·2	1·6	2·8	2·3	0·4	7·3
Kapitaltjänstkostnader, för lok	—	—	1·1	4·3	—	—	2·3	7·7
Smörj- o. putsmedel, för lok	—	—	0·1	1·0	—	—	0·2	1·3
Underhåll, lok	—	—	0·4	3·8	—	—	0·8	5·0
Stalltjänst	—	—	0·1	1·3	—	—	0·3	1·7
Underhåll, vagnaxlar	—	—	—	—	—	3·1	—	3·1
” , vagnskrov	2·9	—	—	—	—	0·8	—	3·7
Vagnskötsel	—	—	—	—	—	5·7	—	5·7
Kapitaltjänstkostnader, för vagnar	11·6	—	—	—	—	3·2	—	14·8
Stationstjänstkostnader ..	—	3·8	2·9	5·3	—	—	6·5	18·5
Kontrollkontorets perso- nalkostnader	—	0·5	—	—	—	—	—	0·5
Kapitaltjänstkostnader, för räler	—	—	—	—	8·6	—	—	8·6
Underhåll och bevakning av spåret	—	—	—	—	5·1	—	—	5·1
Kontaktledning	—	—	—	0·3	—	—	—	0·3
Summa	14·5	4·3	7·2	26·5	16·5	15·1	15·9	100·0

Kostnadskategori	Terminalkostnader			Undervägskostnader				Summa
	Vagnsändn. kostnader	Expedieringskostnader	Växlingskostnader	Tågkm-kostnader	Bruttonkm-kostnader	Vagnkm-kostnader	Växlingskostnader	

Tabell 9. Öppen vagn, lastens vikt 10 ton, transportavstånd 200 km

Lokpersonal	—	—	4·6	5·9	—	—	5·8	16·3
Elkraft	—	—	0·3	1·1	1·9	1·8	0·4	5·5
Kapitaltjänstkostnader, för lok	—	—	2·0	2·8	—	—	2·5	7·3
Smörj- o. putsmedel, för lok	—	—	0·2	0·6	—	—	0·2	1·0
Underhåll, lok	—	—	0·7	2·5	—	—	0·9	4·1
Stalltjänst	—	—	0·3	0·9	—	—	0·3	1·5
Underhåll, vagnaxlar	—	—	—	—	—	1·3	—	1·3
” , vagnskrov	6·8	—	—	—	—	0·6	—	7·4
Vagnskötsel	—	—	—	—	—	4·6	—	4·6
Kapitaltjänstkostnader, för vagnar	16·0	—	—	—	—	1·3	—	17·3
Stationstjänstkostnader ..	—	7·2	5·7	3·6	—	—	7·0	23·5
Kontrollkontorets personalkostnader	—	1·0	—	—	—	—	—	1·0
Kapitaltjänstkostnader, för räler	—	—	—	—	5·6	—	—	5·6
Underhåll och bevakning av spåret	—	—	—	—	3·4	—	—	3·4
Kontaktledning	—	—	—	0·2	—	—	—	0·2
Summa	22·8	8·2	13·8	17·6	10·9	9·6	17·1	100·0

Tabell 10. Öppen vagn, lastens vikt 10 ton, transportavstånd 500 km

Lokpersonal	—	—	2·7	8·6	—	—	6·0	17·3
Elkraft	—	—	0·2	1·6	2·8	2·6	0·4	7·6
Kapitaltjänstkostnader, för lok	—	—	1·2	4·1	—	—	2·7	8·0
Smörj- o. putsmedel, för lok	—	—	0·1	0·9	—	—	0·2	1·2
Underhåll, lok	—	—	0·4	3·7	—	—	1·0	5·1
Stalltjänst	—	—	0·2	1·3	—	—	0·3	1·8
Underhåll, vagnaxlar	—	—	—	—	—	2·0	—	2·0
” , vagnskrov	4·0	—	—	—	—	0·9	—	4·9
Vagnskötsel	—	—	—	—	—	6·6	—	6·6
Kapitaltjänstkostnader, för vagnar	9·4	—	—	—	—	2·0	—	11·4
Stationstjänstkostnader ..	—	4·2	3·3	5·2	—	—	7·3	20·0
Kontrollkontorets personalkostnader	—	0·6	—	—	—	—	—	0·6
Kapitaltjänstkostnader, för räler	—	—	—	—	8·3	—	—	8·3
Underhåll och bevakning av spåret	—	—	—	—	4·9	—	—	4·9
Kontaktledning	—	—	—	0·3	—	—	—	0·3
Summa	13·4	4·8	8·1	25·7	16·0	14·1	17·9	100·0

KOSTNADSFÖRHÅLLANDEN OCH
TAXESÄTTNING FÖR STYCKEGODSTRAFIKEN
VID STATENS JÄRNVÄGAR

KOSTNADSFÖRHÅLLANDEN FÖR
TAXESÄTTNING FÖR STYCKBODSTRÄMMEN
VID STATENS JÄRNVÄGAR

I. Inledning

StyckeGodset är det trafikslag vid statens järnvägar, som är särskilt utsett för konkurrens från andra trafikmedel, främst biltrafiken. För att möjliggöra en rationell taxa- och nedsättningspolitik vid statsbaneföretaget är det nödvändigt att känna till eller ha en någorlunda tillförlitlig uppfattning om såväl efterfråge(konkurrens-)förutsättningarna som järnvägsföretagets kostnadsförhållanden i vad avser transport av olika slags styckeGods i olika stationsrelationer.

Vid statens järnvägar förekom tidigare en *värde*tariffering för styckeGodset, men som följd av den tilltagande konkurrensen från biltrafiken slopades fr. o. m. 1 januari 1934 denna värde

tariffering, som upptog olika tariffer för dyrare och billigare varor, och ersattes med en *vikt*tariffering med skilda tariffer för sändningar av olika storlek. Den nuvarande styckeGodstarifferingen — med en tariff för småfraktGods med en frakt

dragande vikt om högst 50 kg per sändning, en tariff för sändningar, understigande 500 kg, och en tariff för sändningar om minst 500 kg — kan sägas vara ett försök till en kostnadstariffering av styckeGodset, vilken emellertid är mycket ofullkomlig, då för flera slag av styckeGods vikten icke är den dominerande av de kostnadsbestämmande faktorerna. Det måste sålunda ur kostnadssynpunkt vara ganska stor skillnad på t. ex. en oemballerad plog på 95 kg och en låda papper på 95 kg. Plogen kräver givetvis mera arbete vid magasinsbehandlingen än lådan och fordrar dessutom ett avsevärt större utrymme i godsvagnarna. För båda dessa ur kostnadssynpunkt så olika kollin erlägges emellertid samma frakt.

För vissa, i förhållande till sin vikt särskilt arbets- och utrymmeskrävande godsslag, s. k. *skrymmande* gods, tages i nuvarande taxa hänsyn till de högre kostnaderna genom att frakten beräknas efter en vikt, som med 50 % överstiger den verkliga vikten. En förteckning över de godsslag, som enligt statens järnvägars taxa betraktas som skrymmande, återfinnes i *appendix A*. Utöver de i taxan som skrymmande upptagna godsslagen finnes emellertid ett ganska betydande antal varuslag, som äro mycket arbets- och utrymmeskrävande men som likväl tarifferas som mera ordinarie gods, d. v. s. utan förhöjning av vikten.

I *appendix B* lämnas en översikt över de bestämmelser i olika länders stycke- och godstaxor, som avse dylika skrymmande stycke- och godssändningar. Det framgår av denna översikt, att man i flertalet europeiska länder liksom i Sverige på ett tämligen summariskt sätt har sökt taga hänsyn till att sändningar av ett visst slags stycke- och gods kunna vara särskilt utrymmes- eller arbetskrävande vid järnvägstransport. I Norge och Nederländerna har man emellertid mera konsekvent sökt anpassa tariffsättningen för stycke- och gods till järnvägsföretagets kostnader för transport av olika slag av stycke- och gods, i det man i dessa länder infört *volymstarifiering* vid sidan av den eljest allmänt tillämpade viktstarifieringen (jfr nedan).

De olika varuslagens skrymningsförhållanden beaktas sålunda mycket ofullständigt i den svenska godstaxan, när det gäller stycke- och gods. Beträffande vagnslastgods tager däremot godstaxan indirekt på ett mera adekvat sätt hänsyn till vederbörande godsslags skrymningsegenskaper genom att taxan är differentierad med hänsyn till sändningarnas *vikt per vagn*, varvid särskilda tariffer tillämpas för 2,5, 5, 10 respektive 15 ton per vagn. Vissa varuslag kunna på grund av sin låga specifika vikt icke lastas i större kvantitet per vagn än att de måste tarifferas efter exempelvis en 5-tonstariff, medan andra med högre specifik vikt kunna komma i åtnjutande av de billigare 10-ton- eller 15-tonstarifferna. Det må emellertid här erinras om att vagnslastgodstaxan för sändningar om minst 5 ton också är differentierad med hänsyn till olika varuslags värde per viktenhet eller deras förmåga att bära fraktkostnader (värdetarifiering).

Inom sjöfarten har man sedan länge taxerat (stycke-) gods¹ såväl efter volym som vikt. Det är sålunda vanligt, att de mera skrymmande varuslagen fraktbeläggas efter använt lastutrymme (»measurement» last) och de mindre skrymmande varuslagen efter vikt (»deadweight» last).

Den nuvarande tarifieringen av stycke- och gods vid statens järnvägar synes ha medfört vissa ogynnsamma återverkningar på statens järnvägars stycke- och godstrafik. Den — fränsett den ur kostnadssynpunkt i flertalet fall otillräckliga viktförhöjningen för skrymmande gods — enhetliga viktstarifieringen för stycke- och godsset medför, att tariffen, när det gäller det mindre skrymmande stycke- och godsset (med hög specifik vikt), ofta ligger betydligt över järnvägsföretagets kostnader för transport av sådant stycke- och gods, medan tariffen däremot för det mera skrymmande stycke- och godsset (med låg specifik vikt) kan komma att ligga i nivå med eller ofta t. o. m. under företagets kostnader. Då den med järnvägarna konkurrerande biltrafiken i högre grad än järnvägarna anpassat sin taxesättning med hänsyn till de olika varuslagens sannolika inverkan på företagets kostnader för transport av vederbörande varuslag (om godset ifråga är lätt att lasta, utnyttjar lastytan väl etc), har det otillräckliga beaktandet av kostnadsförhållandena i statens järnvägars nuvarande stycke- och gods-

¹ Inom sjöfarten har begreppet stycke- och gods en annan innebörd än inom järnvägsväsendet. Stycke- och gods utgör nämligen inom sjöfarten det alternativa begreppet till massgods.

taxa bidragit till att biltrafiken och samlastningsföretagen effektivt kunnat konkurrera med statens järnvägar i fråga om det icke skrymmande och/eller det lätthanterliga stycke godset, medan dessa företag däremot, då det gällt det skrymmande och/eller svårhanterliga stycke godset, icke i någon större utsträckning kunnat eller önskat konkurrera med statens järnvägar.

Såsom tidigare nämnts förekommer hos järnvägarna i Norge och Nederländerna volymstarifiering för stycke gods. Grunderna för tarifieringen av stycke gods i dessa båda länders godstaxor belysas närmare i *diagram 1*.

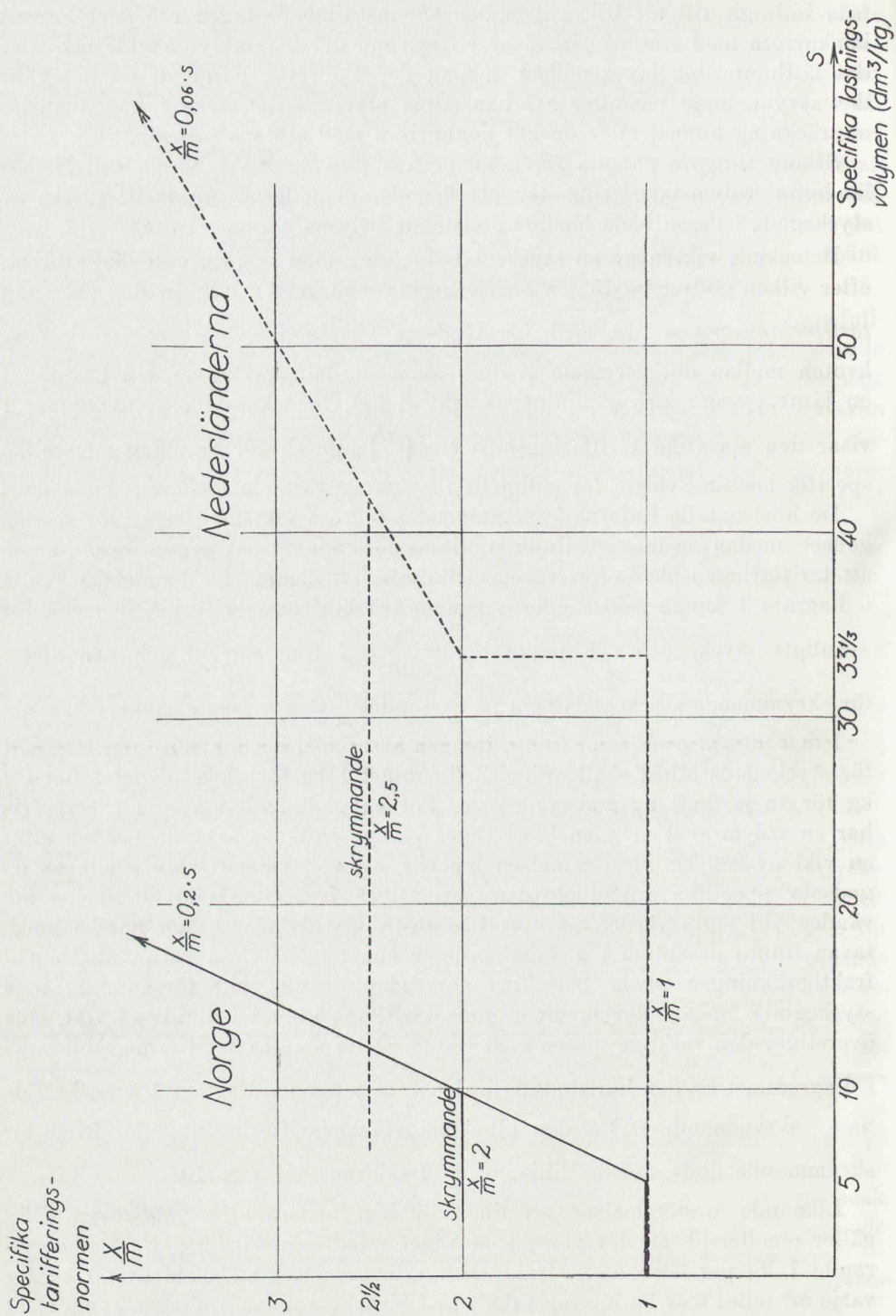
Betecknas vikten av en stycke godssändning med m (kg) och den storhet, efter vilken godset tarifieras, tarifieringsnormen, med x , så blir den *specifika tarifieringsnormen* lika med $\frac{x}{m}$. Godsets *specifika lastningsvolym*, d. v. s. kvoten mellan det utrymme (i dm^3), som sändningen kräver vid lastning i en järnvägsvagn, och sändningens vikt (i kg), betecknas med s . Diagram 1 visar den specifika tarifieringsnormens $\left(\frac{x}{m}\right)$ storlek för varuslag med olika specifik lastningsvolym (s) enligt de båda ifrågavarande ländernas godstaxor.

De horisontella linjerna i diagrammet motsvara viktstarifiering för stycke godset, medan de lutande linjerna, vilkas förlängning går genom origo, ange, att tarifieringen sker efter volym. (Statens järnvägars stycke godstaxa skulle i diagram 1 kunna åskådliggöras genom två horisontella linjer, den ena för

»vanligt» stycke gods och på avståndet $\frac{x}{m} = 1$ från s -axeln och den andra för skrymmande stycke gods men på avståndet $\frac{x}{m} = 1\frac{1}{2}$ från s -axeln.)

I den *norska godstaxan* finnes intagen en allmän bestämmelse om att frakt för stycke gods alltid skall erläggas för minst 1 kg för varje 5 dm^3 (eller $0,2 \text{ kg}$ för varje dm^3) av godsets volym. För en godssändning, som exempelvis har en volym av 1 m^3 men blott väger 75 kg, beräknas sålunda frakten efter en vikt av 200 kg. Bestämmelsen innebär, att volymstarifiering tillämpas då godsets specifika lastningsvolym överstiger 5, medan viktstarifiering användes vid lägre värden på specifika lastningsvolymen. I den *norska godstaxan* finnes dessutom i godsindelningen angivet för vissa varor, att de vid fraktberäkningen skola betraktas som skrymmande vid försändning som stycke gods. Sådant skrymmande gods tarifieras efter en beräknad vikt, som överstiger den verkliga vikten med 100 %. Detta slag av tarifiering motsvaras i diagrammet av den horisontella linjen $\frac{x}{m} = 2$ (som i diagram 1 även betecknats »skrymmande»). Då den allmänna volymstarifieringen gäller även för skrymmande gods, saknar linjen $\frac{x}{m} = 2$ relevans för $s > 10$.

Liknande bestämmelser återfinnas i den *nederländska godstaxan*. Här gäller emellertid, att för gods, som väger mindre än 30 kg per m^3 (motsvarande 1 kg per $33\frac{1}{3} \text{ dm}^3$), frakt skall erläggas efter en skala av 60 kg för varje m^3 (eller $0,06 \text{ kg}$ för varje dm^3) av i järnvägsvagnen upptagen rymd samt



att för i godsindelningen som skrymmande betecknat gods viktförhöjningen utgör 150 %.

Kunskaperna om statens järnvägars kostnader för behandling och transport av olika slag av stycke gods samt om vilka egenskaper hos stycke godset, som framför allt bestämma kostnaderna för detsamma, torde få anses vara ganska ofullständiga. Av vad tidigare anförts framgår att vikten för en stycke godssändning i flertalet fall icke är den dominerande kostnadsbestämmande faktorn. Andra för transport av *ett visst varu- och kollislag*¹ i en viss stationsrelation *kostnadsbestämmande* (mätbara) faktorer kunna a priori antagas vara:

- a) antalet kollin i en sändning,
- b) vikten av de enskilda kollina i sändningen,
- c) volymen av de enskilda kollina,
- d) utrymmet, som de enskilda kollina upptaga under olika moment av transporten (i järnvägsvagnar, i magasin, å transportredskap i magasin). Detta utrymme benämnes i det följande *lastningsvolym*.

De enskilda kollinas *form* utgör en annan, icke mätbar kostnadspåverkande faktor, som tillsammans med kollinas volym och vikt kan vara av stor betydelse för stycke godsets »hanterlighet» under transporten.

Kostnaderna och kostnadssambanden kunna väntas bli olika för olika *varu- och/eller kollislag* som följd av förekommande olikheter i hanterlighet m. m. mellan skilda varu- och kollislag (av samma vikt och volym). I fråga om s. k. *isoleringsgods*, för vilket måste reserveras särskilda vagnar för undvikande av skador på annat gods genom bl. a. lukt eller läckage, uppkomma sålunda speciella kostnader.

Värdet av ett varuslag påverkar vidare kostnaderna antingen genom att särskild omsorg kräves vid behandlingen och stuvningen av godset eller emedan ersättning måste utbetalas till trafikanterna vid skada på eller förlust av godset. *Kollislaget* (emballageslaget) inverkar likaledes på kostnaderna, då samma sändning, förpackad i olika slags emballage, kan medföra mycket olika hanterlighet och krav på lastutrymme (lastningsvolym) samt olika risker för skada eller förlust av godset.

Som nyss nämnts är skadefrekvensen olika för olika varu- och kollislag. De av järnvägen utbetalade ersättningsbeloppens storlek bestämmas (förutom av skadans omfattning) av godsets värde. Dessa kostnader för skadat eller förlorat gods kunna emellertid nedbringas genom olika åtgärder från järnvägens sida, såsom större omsorg vid godsets hantering, större försiktighet vid växling av godsvagnar etc. Vissa ömsesidiga substitutionsmöjligheter mellan å ena sidan hanteringskostnader, i huvudsak personalkostnader, och å andra sidan kostnader för skadat och förlorat gods stå sålunda ofta till buds för ett järnvägsföretag, när det gäller transporter av stycke gods.

¹ Bland olika förekommande kollislag (emballageslag) må nämnas: låda, häck, pappkartong, paket, säck, tunna, fat, flaska, damejeanne.

II. Transportanordningar i godsmagasin

Då styckegods i motsats till vagnslastgods genom järnvägens försorg (på avsändningsstationen) lastas i och (på bestämmelsestationen) lossas ur järnvägsvagn, erfordras en *intern transportanordning* för överförande av godset från inlämningsstället vid magasin för avgående gods till järnvägsvagn samt från järnvägsvagn till utlämningsstället vid magasin för ankommande gods. Godsmagasinen interna transportanordningar komma vidare till användning vid *omlastningar* av styckegods från en järnvägsvagn till en annan. Sådana omlastningar bliva nödvändiga, för att styckegodset skall kunna befordras på ett ur transportekonomisk synpunkt rationellt sätt, d. v. s. på ett sätt, som med hänsynstagande till önskad transportstandard i fråga om snabbhet m. m. också tillgodoser kravet på ett ur driftsynpunkt optimalt utnyttjande av styckegodsvagnarna och omlastningspersonalen. Styckegodset måste därför ofta om- och sammanlastas på en eller flera stationer under vägen, s. k. omlastningsstationer, som vanligen äro utrustade med särskilda anläggningar och anordningar för detta ändamål.

Styckegodstransporternas organisation bestämmes enligt särskilda planer, som ange vilka styckegodsvagnar, som regelbundet skola utställas i olika stationsrelationer, med vilket eller vilka tåg sändningar av olika slag skola befordras och i vilken eller vilka vagnar styckegodssändningar skola lastas.

Vagnar, som användas för befordring av styckegods, indelas i *direkta styckegodsvagnar* och *kursvagnar*.

De direkta styckegodsvagnarna framgå från avsändnings- till bestämmelsestationen utan in- eller urlastning under vägen. De uppdelas i

stationsvagnar, som endast innehålla gods till vagnens bestämmelsestation — inbegripet stationer vid anslutande främmande järnväg, därest gods till dessa stationer från avsändningsstationen skall lastas i samma vagn som gods på övergångsstationen — och

omlastningsvagnar, som innehålla gods till en omlastningsstations mottagningsområde.

Kursvagnarna framgå med bestämda tåg för att å vissa bestämda sträckor användas för in- eller urlastning eller bådadera.

Syftet med dessa transportplaner för styckegodset kan i korthet sägas vara att åstadkomma, att godset befordras längsta möjliga väglängd utan omlast-

ning. Där tillräckliga godskvantiteter finnas att tillgå, befordras därför stycke-
godset i direkta styckegodsvagnar. När godsmängden från utgångs- till be-
stämelsestationen däremot är så ringa, att det skulle vara oekonomiskt att
utställa en särskild vagn för detta gods, samlas gods till eller från flera sta-
tioner i samma vagn. På bansträckor med svag styckegodstrafik uppsamlas
respektive fördelas sålunda styckegodset genom kursvagnar, som vanligen
framgå i lokalgodståg till respektive från en större station, där styckegodset
kan om- och sammanlastas för vidare transport i direkta styckegodsvagnar
eller eventuellt i kursvagn. De största omlastningsstationerna för styckegods
äro Nässjö, Hallsberg, Ånge och Krylbo, vilka år 1946 omlastade respektive
cirka 74 000, 62 000, 30 000 och 25 000 styckegodsvagnar. Förutom vid dessa
fyra stora omlastningsstationer förekommer omlastningsarbete, ehuru av
mindre omfattning, också vid ett antal andra stationer vid statens järnvägar.

De viktigaste i järnvägens godsmagasin använda transportredskapen äro
följande¹:

	Bärighet, kg.	Pris ¹ (c:a) kr.
<i>Transportredskap för »normalt» gods.</i>		
Stickkärra	1 000	140 à 150
Handvagn ² (två typer, större och mindre) ..	1 000	250
Släpvagn ² (två typer, större och mindre) ..	1 500 resp. 2 000	650 resp. 900
Traktor	—	6 000—13 000
Truck	2 000	15 000
Gaffeltruck	900	11 000—12 000
Lyftvagn	1 000	600—800
Lastpall	1 000	10
<i>Transportredskap för tungt gods.</i>		
Magasinsbjörn (två typer)	2 000	150 resp. 250
Rullspett	3 000	25
Krantruck	12 000 och uppåt
Gaffeltruck	900—5 000	11 000 och uppåt

I fråga om mera »normalt» gods var stickkärran länge det mest använda
transportredskapet. För att både billigare och snabbare kunna transportera
res-, il- och fraktstyckegods dels inom de större godsmagasinen, dels å platt-
formarna till och från persontågen började man på slutet av 1920-talet an-
skaffa transportvagnar av olika slag samt vissa maskinella hjälpmedel. De
sistnämnda voro huvudsakligen av två slag, nämligen dels traktorer, vilka
kunde framföra en eller flera lastade släpvagnar, dels truckar med fasta last-
flak, vilka själva buro last och dessutom kunde draga en släpvagn med last.
Traktorerna jämte släpvagnarna ha främst kommit till användning på sta-
tioner med stor styckegodstrafik. För några större stationer anskaffa-
des — likaledes på slutet av 1920-talet — särskilda flyttbara lyftkranar (kran-
truckar) för tungt gods.

¹ Transportredskapen finnas avbildade och beskrivna i »Meddelande från organisationsav-
delningen. Ta nr 1». Prisuppgifterna avse förhållandena år 1948.

² För handvagn och släpvagn användes den gemensamma benämningen magasinsvagn.

Under de senaste åren har ett nytt transportredskap — *gaffeltrucken* — börjat användas i godsmagasinen. Gaffeltrucken kan användas för förflyttning av gods i såväl horisontal- som vertikalled. Smågods bör härvid vara upplastat på s. k. *lastpallar*. Gaffeltrucken kan vidare användas som traktor för magasinsvagnar samt i stor utsträckning ersätta krantrucken vid lastning och lossning av tungt gods.

Genom användning av gaffeltruckar i kombination med lastpallar har man i USA under det senaste världskriget kunnat i hög grad effektivisera det interna transportarbetet ävensom lastnings- och lossningsarbetet vid militär-godstransporter (i fartyg och järnvägsvagnar). Lastpallen kan sägas tjänstgöra som ett slags *container*, som lätt kan hanteras med hjälp av gaffeltruckar och lyftvagnar.

En containers uppgift är att sammanföra ett flertal kollin till en »enhetslast». Genom ett dylikt sammanförande undviker man den omplockning av gods, som annars uppkommer på ett flertal ställen vid en järnvägstransport. Genom införande av container vid järnvägen har man tidigare hoppats kunna på ett rationellt sätt realisera transporter från »dörr till dörr». Användningen av containers har emellertid icke slagit igenom i Sverige. Orsakerna härtill torde främst ha varit följande. För det första ha de containers, som använts, varit specialkonstruerade för vissa godsslag. Efter användningen ha därför containers i regel måst återsändas tomma. Eftersom de vanligen icke varit hopfällbara, ha de i allmänhet tagit lika stort utrymme i anspråk som vid transport i lastat tillstånd. För det andra ha containers i regel varit tämligen dyrbara i anskaffning. Det har därför icke varit ekonomiskt att lagra gods i containers, varför man vid användning av dylika icke kunnat eliminera omplockningarna vid t. ex. lastning i avsändarens lager och vid lossning i mottagarens lager.

En lämpligt utformad lastpall har visat sig kunna fungera som en synnerligen användbar container. I gaffeltruckar och lyftvagnar har vidare erhållits ett hjälpmedel, som möjliggör ett bekvämt hanterande av sådana lastpallar. Man har i USA sedan länge varit på det klara med den stora betydelsen av att komma fram till en standard för lastpallar. Utredningar i frågan ha där resulterat i att två olika standardtyper rekommenderats. Så länge lastpallar — såsom hittills i vårt land — huvudsakligen endast använts internt inom olika företag, har något behov av en allmän standardisering icke förelegat. Om lastpallar även skola användas för externa transporter »från dörr till dörr», och om man vill möjliggöra en allmän utväxling av lastpallar mellan olika företag, äro fördelarna av en standardisering uppenbara. Inom statens järnvägar ha sedan ett par år genom en särskild kommitté bedrivits utredningar för att få fram en standard, som i främsta rummet skulle vara lämplig för svenska förhållanden. Kommittén har i betänkande i januari 1948 framlagt olika förslag till svensk standard för lastpall.

Som ovan nämnts ha hittills i vårt land lastpallar huvudsakligen använts internt inom olika företag — så även inom SJ-företaget. Ett flertal större godsmagasin — däribland de speciella omlastningsmagasinen — vilka tilldelats gaffeltruckar, ha sålunda också utrustats med lastpallar. Dessa användas f. n. huvudsakligen för interna transporter inom ett och samma gods-

magasin. I vissa fall medfölja emellertid lastpallarna järnvägsvagnarna. I fråga om gods, som omlastas i Hallsberg f. v. b. till Nässjö, placeras sålunda detta i vissa fall vid lossningen ur järnvägsvagn i Hallsberg på lastpall, som får medfölja till Nässjö, där den å pallen vilande lasten lätt kan urlastas med hjälp av gaffeltruck. På analogt sätt förfäres i viss utsträckning med gods, som omlastas i Nässjö f. v. b. till Hallsberg. Några generella planer för pallarnas transporter finnas ännu ej uppgjorda, utan utbytet av pallar mellan stationerna sker efter överenskommelse mellan stationsbefälet å vederbörande stationer.

Man kan särskilja följande användningsområden för lastpallar vid järnvägstransporter:

1. Lastpallarna användas endast internt inom järnvägen.

a) Lastpallarna användas endast internt inom godsmagasinet på en viss station, »intralokala transporter».

b) Lastpallarna användas också vid transporter mellan *olika* stationer, »interlokala transporter».

2. Lastpallarna användas även utom järnvägen och tjäna alltså som container vid transporter »från dörr till dörr».

Som tidigare framhållits ha lastpallar redan i viss utsträckning kommit till användning vid de båda ovannämnda slagen av interna transporter inom statens järnvägar. Ett första försök att använda lastpallar även för sändningar från »dörr till dörr» har nyligen igångsatts.

För att vinna erfarenhet beträffande lastpallarnas användbarhet i gemensamt bruk trafikanterna—järnvägen—trafikanterna har nämligen järnvägsstyrelsen överenskommit med ASEA, att lastpallar, som användas av ASEA vid transporter till och från bolagets magasin vid Stockholm S, skola med last få användas i första hand för sändningar, som inlastas i bolagets s. k. spridningsvagnar från Stockholm S till Malmö C, Göteborg N, Jönköping C, Sundsvall C och Karlstad C. I vissa fall kan det vidare förekomma, att pallarna även komma till användning för sändningar, som inlastas i fraktstykkegodsvagnarna från Stockholm S.

Lastpallarna äro av bolagets egen konstruktion och ha en storlek av 80×100 cm. De äro enkelbottnade och kunna transporteras med gaffeltruckar eller med lyftvagnar, som ha en höjd av högst 17 cm i nedsänkt läge. Pallarna äro rödmålade, varför de lätt kunna skiljas från statens järnvägars egna pallar. På ena sidan äro de märkta »Återsändes ASEA, Stockholm S».

Pallarna återsändes snarast möjligt efter lossningen tomma eller lastade till Stockholm S som fraktstykkegods. De kunna därvid användas av av-sändningsstationerna eller de omlastningsstationer, som de passera på återvägen, för sändningar till Stockholm S.

Tills vidare utfärdas inga transporthandlingar för transporten av själva pallarna, och ingen frakt debiteras för pallarnas återgång. Detta senare medgivande gäller tills vidare t. o. m. den 31 december 1949.

Användningen av gaffeltruckar och lyftvagnar i kombination med lastpallar har i flera fall medfört en avsevärd rationalisering av det interna transportarbetet på sådana större godsmagasin, där trafikens storlek gör det motiverat att insätta dessa moderna hjälpmedel. På godsmagasin med liten trafik lönar det sig däremot icke att använda dessa moderna redskap, utan här måste liksom hittills stiekkärran vara det främsta hjälpmedlet för de interna transporterna. Å större godsmagasin, där transportsträckorna äro långa, blir den last, som får rum på en gaffeltruck, ofta för liten för att gaffeltrucken ensam skall kunna fungera som ett (ekonomiskt) rationellt transportredskap. Vid sådana längre transportsträckor i godsmagasin lönar det sig nämligen bättre att sammanföra godset i så stora transportenheter som möjligt, och traktordragna magasinsvagnståg äro sålunda i dylika fall alltjämt den ur ekonomisk synpunkt mest rationella transportanordningen. Gaffeltrucken kan emellertid också i dylika fall finna användning i magasinarbetet, nämligen dels som traktor för framdragande av magasinsvagnarna, dels som redskap för lastning och lossning av gods (eventuellt placerat på lastpallar) på respektive från magasins- och järnvägsvagnar.

I vissa fall — framför allt i större magasin — kunna mekaniska transportanordningar i form av transportband, vagntransportörer o. d. tänkas vara den bästa lösningen. Det »löpande bandets» princip har också sedan länge praktiserats i större godsmagasin vid de tyska riksbanorna och vid järnvägar i USA. Då det gällde att i England återuppbygga de under kriget förstörda godsmagasinen, har likaledes denna princip tillämpats. Magasinsbyggnader och spårplaneringar ha därvid måst utformas enligt delvis nya principer för att medgiva ett fullständigt tillvaratagande av fördelarna med de nya interna transportanordningarna.

Det gods, som mottages vid magasin för avgående gods eller lossas ur järnvägsvagn vid magasin för ankommande gods, skall i regel därifrån fördelas till flera olika platser. Det avgående godset fördelas sålunda till olika järnvägsvagnar, det ankommande till olika uppläggningsplatser i magasin (för avhämtning av mottagaren eller utkörning genom järnvägens försorg). På grund härav uppkommer å större och medelstora stationer ett omfattande *sorteringsarbete*, varigenom gods, som skall inlastas i en och samma järnvägsvagn eller magasineras på en och samma plats, sammanföres till samma magasinsvagnar och/eller lastpallar. Sorteringsarbetet kan antingen utföras vid en enda sorteringsplats — finsortering direkt — eller vid flera dylika — grovsortering först. I sorteringsarbetet ingår alltid en viss förflyttning av godset.

Vid arbetet i godsmagasinen förekommer en del *kontrollåtgärder*, varmed avses de jämförelser mellan gods och frakthandlingar, som utföras vid olika tillfällen i godsbehandlingen. Kontrollåtgärder företagas normalt 1) vid godsets mottagning på avsändningsstationen, 2) vid godsets ankomst till bestämelsestationen (»prickning»), 3) vid godsets utlämning till trafikant.

I efterföljande tabell sammanfattas de olika huvudmomenten vid magasinbehandlingen av godset på:

<i>Avsändningsstation</i>	<i>Mottagningsstation</i>	<i>Omlastningsstation</i>
1. Vägning.	1. Lossning ur järnvägs- vagn.	1. Lossning ur järnvägs- vagn.
2. Mottagningskontroll.	2. Prickning.	2. Sortering (eventuellt).
3. Sortering (eventuellt).	3. Sortering (eventuellt).	3. »Platsning» (event.).
4. »Platsning» (event.).	4. Transport.	4. Transport.
5. Transport.	5. Magasinering.	5. Stuvning i järnvägs- vagn.
6. Stuvning i järnvägs- vagn.	6. Utlämning (inkl. kon- troll).	

Momentet »*platsning*» förekommer i avgående godsmagasin respektive omlastningsmagasin i de fall, då de järnvägsvagnar, i vilka godset skall inlastas, icke finnas uppställda vid lastkaj vid den tidpunkt, då godset inlämnats å avsändningsstationen respektive ankommit till omlastningsmagasin. Godset »*platsas*» sålunda i avvaktan på att vid ett senare tillfälle kunna inlastas i järnvägsvagn.

III. Kostnadsbestämmande faktorer för den rälsbundna transporten av stycke gods

Vad gäller sådana järnvägens kostnader för transport av stycke gods, som uppkomma under den rälsbundna transporten (i en viss stationsrelation), är det godsets *lastningsvolym* — d. v. s. det utrymme i en järnvägsvagn som tages i anspråk av godset — som är den viktigaste kostnadsbestämmande faktorn. Att så är förhållandet är à priori tämligen klart, om man betänker, att godsvagnarnas lastförmåga i ton utnyttjas i mycket ringa grad vid stycke godstransporter. Belastningen per vagn uppgår nämligen för stations- och omlastningsvagnar till i genomsnitt 3 à 4 ton, medan bärigheten hos de för stycke godstransporterna vanligen använda slutna godsvagnarna uppgår till cirka 17 ton. Det blir sålunda som regel volymskapaciteten hos vagnen och icke viktkapaciteten, som bestämmer hur stor mängd stycke gods, som kan inlastas i vagnen¹. Endast för en mindre del av undervägskostnaderna blir godsets vikt kostnadsbestämmande. Detta gäller t. ex. i huvudsak beträffande den del av kostnaderna för elektrisk energi och lokbränsle, som vid given tåglängd varierar med belastningen i vagnarna. Vad nu framhållits beträffande kostnadsbestämmande faktorer vid transport av stycke gods gäller närmast för de *direkta stycke godsvagnarna*, d. v. s. stations- och omlastningsvagnar.

I fråga om *kursvagnarna* te sig kostnadsförhållandena däremot annorlunda. Då godset i kursvagnarna måste ställas lätt tillgängligt för att möjliggöra snabb lastning och lossning på mellanstationerna, kunna de olika kollina endast i begränsad omfattning stuvas på varandra. Hur stor mängd stycke gods, som kan inlastas i en kursvagn, bestämmes därför icke av godsvagnens vare sig volyms- eller viktkapacitet utan i huvudsak av dess golvytekapacitet. Den kostnadsbestämmande faktorn för stycke gods vid transport i kursvagn skulle därför närmast vara det ytutrymme i m² golvyta, som vederbörande sändning upptager i godsvagnen. Vagnsutrymmet, mätt i golvyta, torde emellertid endast mera sällan vara helt utnyttjat i kursvagnarna, och vanligen skulle det erfordras en avsevärd (procentuell) trafikökning för att flera kursvagnar skulle behöva insättas. Vid trafikförändringar kunna därför kostna-

¹ För en mera ingående behandling av denna fråga hänvisas till en — hos järnvägsstyrelsens bibliotek tillgänglig — arbetspromemoria för järnvägskostnadsutredningen »A. Sjöberg: Promemoria angående magasins- och vagnkostnader för olika slag av stycke gods.» Stenciltr. Stockholm 1944.

derna för kursvagnar vanligen anses som konstanta kostnader. Som varianta kostnader för kursvagnarna vid trafikförändringar uppträder endast den mycket obetydliga del av kostnaderna för elektrisk energi och lokbränsle, som varierar med belastningen i kursvagnarna och där sålunda stycke- gods-sändningarnas vikt är kostnadsbestämmande.

För kvoten mellan ett kollis lastningsvolym (i dm^3) och vikt (i kg) har tidigare införts benämningen *specifik lastningsvolym*¹. Om man känner godsets vikt och specifika lastningsvolym, kan man beräkna lastningsvolymen genom att multiplicera vikten med godsets specifika lastningsvolym.

Lastningsvolymen kan emellertid icke definieras och mätas på samma entydiga och exakta sätt som en volym i vanlig fysikalisk mening. Följande omständigheter må anföras till belysande av denna obestämdhet i begreppet (specifik) lastningsvolym.

För det första är det utrymme, som ett visst kolli kräver vid lastning i en järnvägsvagn, beroende av arten av det gods, som kollit stuvvas tillsammans med. Om man exempelvis lastar en vagn med enbart damejeanner, som icke kunna ställas på varandra, kan vagnen lastas med ett enda lager av dylika kollin. Om man å andra sidan skall lasta en vagn dels med lådor, dels med damejeanner, kunna lådorna placeras underst i vagnen (eventuellt i flera lager) och damejeannerna överst. I förstnämnda fallet tager en damejeanne vagnens hela utrymme i höjddled i anspråk, medan den i senare fallet endast utnyttjar en mindre del av utrymmet i höjddled.

Vidare beror det utrymme, som upptages av godset vid lastning i järnvägsvagn, på den skicklighet och den omsorg, varmed godset stuvvas i vagnen. Denna skicklighet och omsorg kan vara olika på olika platser och vid olika tider och bestämmas bl. a. av personalens kvalifikationer och trafikens storlek.

Betraktar man emellertid lastningsvolymen för ett visst kolli- och varuslag som en statistisk variabel, och känner man fördelningsfunktionen för denna statistiska variabel, kan man beräkna en genomsnittlig lastningsvolym för vederbörande kolli- och varuslag. Det är denna genomsnittliga lastningsvolym, som är av relevans ur kostnadssynpunkt.

Det kan här nämnas, att i fråga om styckegodset föreligga vissa ömsesidiga substitutionsmöjligheter mellan magasinskostnader och kostnader för den rälsbundna transporten. Man kan sålunda genom ökade stuvningskostnader erhålla ett bättre utnyttjande av styckegodsvagnarnas volymsutrymme, d. v. s. minskade kostnader för den rälsbundna transporten. Ett dylikt förfarande torde också i stor utsträckning komma till användning under tider av vagnbrist. Under tider av vagnöverskott kan det däremot vara ekonomiskt fördelaktigt att låta styckegodsvagnarnas lastutrymme vara mindre väl utnyttjat, då därigenom besparingar i stuvningskostnader kunna göras.

Dessa möjligheter till ömsesidiga kostnadssubstitutioner mellan använd-

¹ Motsvarande begrepp inom sjöfarten benämnes »stuvningsfaktor» (eng. stowage factor). Jfr t. ex. Christensson: Handbok i stuvning och stuvningsutrymme, Göteborg 1947 eller Leeming: Modern Ship Stowage, Washington 1942.

ning av arbetskraft och användning av vagnar vid variationer i vagn tillgången och i priserna för arbetskraft och vagnar äro av stor betydelse för styckegods- trafikens ekonomi, och det framstår därför som angeläget, att dessa möjligheter alltid utnyttjas, när kostnadsbesparingar därigenom kunna uppnås.

Då enligt vad ovan framhållits de olika kolli- och varuslagens lastningsvolym är den viktigaste kostnadsbestämmande faktorn för den rälsbundna transporten av styckegods, är det för järnvägarnas kostnadsberäkningar av olika slag angeläget att ha tillgång till uppgifter om den specifika lastningsvolymen för olika kolli- och varuslag. Särskilda mätningar — i det följande benämnda »rumsstudier» — ha därför verkställts i syfte att lämna material för en beräkning av den specifika lastningsvolymen i olika fall. Såsom förut nämnts bestämmes det utrymme, som ett visst kolli kräver vid lastning i järnvägsvagn, även av arten av det gods, som kollit ifråga lastas tillsammans med. De rumsstudier, som hittills utförts, ha emellertid i allmänhet begränsats till sådana fall, där likartade kollin lastats tillsammans (samma emballage, varuslag, vikt, volym, form).

Bestämningen av lastningsvolymen har skett på grundval av observationer av olika kolli- och varuslag enligt det formulär, som (jämte anvisningar för dess ifyllande) återfinnes i *appendix C*. Dessa primäruppgifter ha införskaffats av ekonomibyråns utredningsavdelning och drifttjänstbyråns organisationsavdelning i samarbete. Beträffande metodiken för bestämningen av lastningsvolymen må, utöver vad härom framgår av nämnda formulär jämte anvisningar, framhållas följande.

För de flesta kollin med mera regelbunden form och vilkas form icke förändras genom stuvningen (t. ex. lådor, fat, damejeanner) har det utrymme, som upptages av kollina, beräknats teoretiskt. I fråga om kollin, vilkas form är mera oregelbunden (t. ex. plogar och cyklar), och kollin, vilkas form förändras genom stuvningen (t. ex. säckar), har däremot lastningsvolymen bestämts genom provlastning.

Vad beträffar möjligheten att utnyttja en (sluten) godsvagns utrymme i höjdled genom att stapla kollin (av samma slag, volym, vikt och form) på varandra kunna tre alternativ förekomma.

1. Kollina kunna staplas på varandra i ett flertal lager, varvid staplarnas höjd begränsas av takhöjden i godsvagnen.

2. Kollina kunna staplas på varandra i ett antal lager till en höjd, som understiger 2,5 m.

3. Kollina kunna icke staplas på varandra.

Vilket av dessa alternativ, som är tillämpligt i fråga om ett visst kolli- och varuslag, har avgjorts på grundval av en bedömning av erfarna stuvare. I fallen 2) och 3) har därvid på rumsstudieformulären angivits anledningen till att järnvägsvagnens hela höjd icke kunnat utnyttjas, t. ex. varans bräcklighet, emballagets bräcklighet, kollinas tyngd, kollinas form, risk för läckage. I fallet 3) har särskilt anmärkts, huruvida kollit kan placeras ovanpå gods av annat slag.

Då provlastning företagits, har detta skett med så många kollin, att ett representativt medelvärde erhållits för det utrymme, som varje enskilt kolli kan beräknas upptaga. Vid provlastningen har man vidare försökt placera kollina så, att spillutrymmet mellan de olika kollina och mellan kollina och vagnens väggar blir så litet som möjligt. För att underlätta beräkningen av lastningsvolymen har provlastningen också anordnats så, att det provlastade godset på vagnsgolvet upptager ett rektangulärt ytutrymme. Till sist kan nämnas att vid beräkningen av lastningsvolymen icke medräknats sådant rektangulärt spillutrymme, som kan uppkomma mellan godset och vagnsidorna (vilket spillutrymme skulle kunnat utnyttjas för gods, som per kolli räknat kräver mindre utrymme i ytled än det observerade godset).

Den teoretiska beräkningen av den golvyta, som upptages av ett antal kollin av visst slag, har skett på ett sådant sätt, att man vid verklig provlastning skulle ha erhållit praktiskt taget samma resultat. — Beträffande möjligheterna att utnyttja en godsvagns utrymme i höjddled har vid beräkningen av den av godset upptagna lastningsvolymen i fallet 1) räknats med den *faktiska* höjden (cirka 2,5 m), till vilken godset kan lastas med hänsyn till takhöjden i vagnen, medan i fallen 2) och 3) räknats med att godset i höjddled tager i anspråk ett utrymme av 2,2 m.

Vid beräkningen av lastningsvolymen har i förekommande fall alternativt tagits hänsyn till »invändigt lastutrymme» (exempelvis utrymmet under ett bord), som kan utnyttjas för stuvning av kollin av annan art. Hur detta invändiga lastutrymme bestämts framgår av appendix C.

I efterföljande tabell lämnas några exempel på genom rumsstudierna funna värden på specifika lastningsvolymen för olika varu- och kollislag. De olika varuslagen ha i tabellen ordnats efter stigande värden på den specifika lastningsvolymen. En fullständig förteckning över hittills verkställda rumsstudier för bestämning av specifika lastningsvolymen för olika varuslag återfinnes i *appendices D och E*¹, där varuslagen äro ordnade dels efter positionsnummer i SJ godstaxa (appendix D), dels efter storleken av specifika lastningsvolymen (appendix E). Mycket omfattande förteckningar över specifika lastningsvolymen för olika varuslag återfinnas i olika handböcker m. m., framför allt på sjöfartens område².

¹ Dessa *appendices* ha icke avtryckts här. De finnas endast i stenciltryck och kunna som lån erhållas från järnvägsstyrelsens bibliotek.

² Förutom de båda tidigare angivna handböckerna av *Christensson* resp. *Leeming* kan nämnas följande: »Car Economy and Intensified Loading Helps», U. S. Railroad Administration, 1918; »Unit Displacement of Commodities», U. S. National Bureau of Standards Circular No 77, 1919; Taylor: »Stowage of Ship Cargoes», U. S. Department of Commerce, 1920; »Warehousing General Merchandise», American Warehousemen's Association, 1926; »Handbook for Quartermasters», U. S. Quartermaster General, 1930; Thomas: »Stowage», Glasgow, 1930; »Cubic Density Survey of Commodities», Massachusetts Emergency Relief Administration, USA, 1935; »Commodity Density Analysis», U. S. Federal Coordinator of Transportation, 1935; »Commodity Packaging Data», U. S. Tariff Commission, 1937. På grundval av dessa olika handböcker m. m. har i den amerikanska Board of Investigation and Research's »Report on Comparison of Rail, Motor and Water Carrier Costs» (Washington, 1945) i ett särskilt appendix sammanställts uppgifter om specifika lastningsvolymen för olika varuslag.

Exempel på specifika lastningsvolymmer för styckegods

Varuslagen äro ordnade efter storleken av specifika lastningsvolymen.

Pos. nr enl. gods- taxan ¹	V a r u s l a g	Emballageslag	Spec. last- nings- volym	Anmärkingar
1	2	3	4	5
620	Blytaackor	oemb.	0,26	
195	Färger, flytande	plåtdunk	0,64	
540	Balkar (järn- el. stål).....	oemb.	0,47	
443	Cement.....	papperssäck	0,95	
60	Socket	låda	1,27	
22	Margarin.....	»	1,51	
2	Fisk, färsk	öppen låda	1,68	
162	Fotogen	fat	1,88	
31	Havregryn	kartong	2,13	
30	Spannmål, alla slag.....	säck	2,45	
237	Tändstickor	låda	2,87	
3	Sill, saltad	tunna	2,95	
64	Tobaksvaror, blandade	kartong	3,45	
185	Gummidäck	papper + juteväv	3,90	
311 skr	Kabelrullar, tomma.....	oemb.	3,97	Med hänsyn till inv. last- utrymme.
		»	11,3	Utan hänsyn till inv. last- utrymme.
146	Tyger	låda	4,65	
146 skr	Vaddbal, pressad	säck	5,02	
34	Knäckebröd	kartong	5,17	
146	Bomullsbal, pressad.....	säck	5,97	»För medicinskt bruk».
154	Läder (rulle)	oemb.	6,66	
290	Dörrar (4 st.).....	häck	7,71	
31	Cornflakes	kartong	8,23	
602	Cykelställ av smidesjärn	oemb.	8,50	
610 skr	Skrivmaskinsstolar..	kartong	8,75	Av stålrör.
		oemb.	9,17	Packade i varandra.
		»	4,50	Ej » » » »
311	Bykbaljor med järnband	»	13,9	Med hänsyn till inv. last- utrymme.
		»		Utan hänsyn till inv. last- utrymme
		»		Ej packade i varandra.
46	Salladshuvuden.....	häck	9,54	

¹ Skr betecknar, att godset enligt gällande godstaxa skall taxeras som skrymmande.

Pos. nr enl. gods- taxan ¹	V a r u s l a g	Emballageslag	Spec. last- nings volym	Anmärkningar
1	2	3	4	5
154	Skodon.....	kartong	9,63	
320 skr	Skrivbord med 1 hurts	wellpapp + bräder	9,92 13,1	Med hänsyn till inv. last- utrymme. Utan hänsyn till inv. last- utrymme.
498 skr	Glödlampor.....	kartong	10,2	
353	Kartonger, hopfällda	oemb.	10,5	
135 skr	Korkar.....	säck	10,8	
320	Ottomaner	wellpapp + bräder	11,2	
667 skr	Dragkärria med 2 gummihjul	oemb. " "	11,5 16,9	Om upplastning möjlig. " " ej "
154 skr	Fjäderkuddar.....	kartong	11,9	
642	Tröskverk, transportabla	oemb.	12,1	Bord och utstående delar avmonterade.
106 skr	Blommor, levande, avskurna	kartong	12,4	
552	Diskbänkar av plåt	häck	12,7	
227	Vätesuperoxid	damejeanne + träbur	13,1	Endast ett höjdlager.
146 skr	Vaddtäckan.....	kartong	13,7	
323	Leksaker av trä	"	13,9	
675 skr	Barnvagnar.....	paket	14,1	Hopfällt handtag.
552	Plåtdunkar, tomma	oemb.	14,3	
320	Pelarbord	häck	14,8	
642	Stativ till självbindare	oemb.	15,3	Endast ett höjdlager.
146 skr	Vadd.....	papperssäck	15,5	
320	Bord, ej spec.	wellpapp på skivan	15,9 25,7	Med hänsyn till inv. last- utrymme. Utan hänsyn till inv. last- utrymme.
320 skr	Karmstolar.....	wellpapp	16,2	
642	Gödselspridare	oemb.	16,6	Skaklarna avmonterade.
552	Färgdunkar, tomma.....	häck	16,8	Av bleckplåt.
154	Tagei	kartong	17,1	

¹ Skr betecknar, att godset enligt gällande godstaxa skall taxeras som skrymmande.

Pos. nr enl. gods- taxan ¹	V a r u s l a g	Emballageslag	Spec. last- nings- volym	Anmärkingar	
1	2	3	4	5	
472	Badkar av porslin	{	häck	17,5	Endast ett höjdlager. Om upplästning möjlig.
154	Madrasser med tagelstoppning		»	6,1	
498	Neonlampor (lysämnesrör)....		paket	17,6	
skr			häck	18,1	
320	Stolar, enklare (köks-) 2 st. ..		paket	18,6	
skr					
353	Blommor, konstgjorda.....		kartong	19,0	
672	Motorbåtar, ej däckade		oemb.	19,6	
skr					
146	Cellstoff		kartong	19,8	
675	Motocykel		oemb.	20,2	Endast ett höjdlager.
skr					
341	Wellpapp i rullar		»	21,0	
skr					
154	Läderväskor		»	22,0	
642	Plogar, ej nedmonterade		»	22,6	
320	Soffa, överstoppad		häck	24,9	
353	Papperskorgar		paket	25,9	Av konstläder.
skr					
146	Sportmössor, keps.....		»	28,2	
320	Fätöljer, överstoppade		kartong	29,1	
672	Kanot av väv		häck	30,0	
skr					
146	Hattar, packade i varandra ..		kartong	30,7	
654	Basfiol		kartong + bräder	33,0	
154	Dun (i standardsäck)		säck	35,0	
skr					
320	Fätöljstommar		oemb.	37,4	
skr					
497	Damejeanne, tom	{	träbur	39,1	Endast ett höjdlager.
skr			»	12,1	Flera höjdlager.
675	Lättviktsmotorcyklar		wellpapp	47,1	Endast ett höjdlager.
skr					
672	Roddbåtar		oemb.	50,2	» » »
skr					
675	Cyklar, vanliga		lindade med papper	53,4	
skr					
633	Golvlampor.....		paket	74,1	
skr					
566	Mjårdar, fiskburar		oemb.	156,8	
skr					

¹ Skr betecknar, att godset enligt gällande godstaxa skall taxeras som skrymmande.

IV. Kostnadsbestämmande faktorer för magasins- behandlingen av stycke gods

Den viktigaste kostnadsbestämmande faktorn för stycke godset är för flertalet behandlingsmoment inom magasinsarbetet det *utrymme*, som godset kräver i vederbörande moment. Detta gäller framför allt i fråga om momentet *transport*. Då transporten sker med hjälp av mekaniska transportredskap (traktordragna magasinsvagnar, gaffeltruckar), blir den tid, som åtgår för framförande av ett magasinsvagnståg (av given längd) eller en gaffeltruck viss sträcka, i det närmaste oberoende av lastens vikt. Med hänsyn härtill och då liksom i fråga om järnvägsvagnar volymkapaciteten och icke vikt-kapaciteten (bärigheten) hos transportredskapen begränsar den kvantitet, som kan medtagas vid varje tur, kommer det utrymme, som godset kräver på transportredskapen, att praktiskt taget helt bestämma kostnaderna för transport av vederbörande varuslag. (Liksom ifråga om den rälsbundna transporten är energi- och bränsleförbrukningen för framförande av ett magasinsvagnståg av given längd eller en gaffeltruck i någon mån beroende av lastvikten. Det fel, som uppkommer, om man i kostnadsberäkningar bortser från sistnämnda förhållande, torde som regel bliva av mycket liten storleksordning.) Även om sålunda transporttiden icke märkbart påverkas av lastvikten på vederbörande transportredskap, kan transporttiden emellertid röna inverkan av andra faktorer som »godsets natur» — exempelvis kan ömtåligt gods och gods, som är svårt att fixera på transportredskapet, nödvändiggöra en lägre transporthastighet än vid transport av mera »normalt» gods.

Det utrymme, som ett kolli kräver å transportredskapet, mätes i princip på samma sätt som det utrymme, som godset kräver i järnvägsvagn. Då emellertid lastningsutrymmet å transportredskapen (magasinsvagn, gaffeltruck) icke är begränsat (genom väggar och tak) på samma entydiga sätt som utrymmet i en järnvägsvagn, blir bestämningen av den relativa andel av totala lastningsutrymmet, som ett visst kolli- och varuslag kräver på ett transportredskap, i det enskilda fallet betydligt osäkrare samt svårare att genomföra än när det gäller motsvarande bestämning för en järnvägsvagn. Betraktar man emellertid även denna gång problemet som en statistisk massföreteelse,

blir det, åtminstone i princip, möjligt att genomföra denna bestämning av olika lastningsvolymmer.

De värden på lastningsvolymmer, som erhållits genom stuvning (faktisk eller tänkt) i järnvägsvagn och som kunna användas för beräkning av den relativa andel av det totala lastningsutrymmet i järnvägsvagnen, som en viss godsmängd sannolikt kommer att kräva, kunna icke utan vidare användas för motsvarande beräkning i fråga om transportredskap. Detta beror framför allt på att godset icke kan staplas till samma höjd på transportredskapen som i järnvägsvagnarna. Följande exempel torde närmare kunna belysa detta.

Vi utgå från två olika varor, som äro emballerade i kartonger av samma storlek och form. Varan nr 1 antages vara av sådan natur, att kartongerna i en järnvägsvagn kunna staplas till en höjd av 2,5 m. Varan nr 2 antages vara av sådan beskaffenhet, att kartongerna endast kunna staplas till en höjd av 1,5 m. Förhållandet mellan lastningsvolymerna för varje enskilt kolli av de båda varuslagen, bestämda på grundval av rumsstudier i järnvägsvagn, blir då $1,5 : 2,5 = 0,6$. Vid stuvning å transportredskap antages däremot staplingen icke för något av de båda varuslagen kunna ske till större höjd än högst 1,5 m. I detta fall erhåller man sålunda samma lastningsvolym (per kolli) för båda varuslagen.

Med hänsyn till sådana olikheter mellan lastningsförhållandena i järnvägsvagnar och på olika transportredskap kan det därför bliva nödvändigt att för ett visst kolli- och varuslag beräkna specifika lastningsvolymen särskilt för vart och ett av de olika transportmedel, som kunna komma ifråga för transport av kolli- och varuslaget i fråga.

Det har ovan framhållits, att transporthastigheten vid användande av *mekaniska* transportredskap är tämligen oberoende av lastvikten på transportredskapet. Vid användning av stickkärror och handvagnar kan man däremot vänta, att transporthastigheten minskar med ökad belastning. Denna fråga belyses närmare i avd. V. Liksom då mekaniska transportredskap användas, kan också i fråga om stickkärror och handvagnar transporthastigheten bero av »godsets natur». Man kan sålunda i sådana fall icke enbart betrakta godsets lastningsvolym som kostnadsbestämmande. Det lastningsvolymbegrepp, som svarar mot användning av stickkärra som transportredskap, är ännu svårare att definiera än det lastningsvolymbegrepp, som är tillämpligt vid användning av magasinsvagnar. Avgränsningen av det utrymme, som står till förfogande å transportredskapet, blir nämligen betydligt mera obestämd i det förra än i det senare fallet. Vidare uppkomma på en så liten transportenhet som en stickkärra relativt större spillutrymmen än på magasinsvagnar. Vad nu sagts angående svårigheterna att mäta lastningsvolymmer, då stickkärror användas, gäller även beträffande gaffeltruckar.

Det *volymutrymme*, som godset upptager, är också bestämmande för *dimensioneringen av magasinslokaler jämte spårånordningar vid magasin*.

Behovet av golvutrymme i magasin för ankommande gods för godsets uppläggning i väntan på avhämtning (eller utkörning genom järnvägens försorg)

beror förutom på godsets art och kvantitet samt omsättningshastigheten för godset i magasinet även på det system för godsets uppläggning, som tillämpas. Uppläggningsen av gods kan i huvudsak ske enligt följande system:

1. Gods till viss trafikant samlas på för vederbörande trafikant reserverad plats.
2. Gods placeras i viss ordning med hänsyn till begynnelsebokstaven i mottagarens namn.
3. Godsets placering bestämmas av pricken vid lossningen, och anteckning om placeringen göres på fraktsedeln. Magasinet är då på lämpligt sätt indelat i avdelningar med olika beteckningar. Godset placeras som regel i närmaste avdelning, där plats finnes.
4. Gods placeras i viss ordning med hänsyn till egenskap hos godset.
5. Gods placeras i viss ordning med hänsyn till vederbörande vagns avsändningsstation, så att gods från viss station eller viss linje har särskild plats.

Det förekommer relativt sällan, att uppläggningsen av godset i magasinet sker enbart efter ett av dessa »renodlade» system. I allmänhet användes en kombination av två eller flera av systemen.

Till olika system för godsets uppläggning svara olika lagringsvolymbegrepp för godset. Här skall emellertid icke närmare ingås på frågan, hur lagringsvolymbegreppet lämpligen bör definieras i olika fall.

De merkostnader (framför allt ökning i kapitaltjänstkostnader), som uppkomma vid en av en ökning i styckegodstrafiken föranledd utbyggnad av styckegodsmagasin och/eller spåranordningar, tillhöra kategorien varianta språngkostnader. En sådan utvidgning av anläggningarna bestämmas i huvudsak av det behandlade godsets behov av utrymme för lastning eller lagring.

Som tidigare framhållits kan ett enhetligt volymbegrepp för godset sällan komma till användning vid en analys av kostnadssambanden i dylika fall, utan som regel torde särskilda lastnings- och lagringsvolymbegrepp behöva uppställas för olika slag av transportredskap respektive för olika anläggningar.

Även om sålunda totala lastnings(lagrings-)volymen blir bestämmande för dimensioneringen av anläggningarna, är det emellertid icke möjligt att på objektiva grunder verkställa en uppdelning av språngkostnaderna på olika kolli- och varuslag. Därest en fördelning av dessa språngkostnader på olika kolli- och varuslag dock skulle anses behövlig, torde lastningsvolymen för vederbörande kolli- och varuslag lämpligen böra användas som fördelningsnyckel.

I det föregående ha i olika sammanhang framhävts de möjligheter till ömse- sidiga substitutioner mellan löpande driftkostnader för arbetskraft m. m. och investeringsutgifter för anläggningar och rullande materiel, som förefinnas inom järnvägsproduktionen, samt att det ur driftekonomisk synpunkt gäller att söka erhålla en sådan kombination av arbetskraft och anläggningar etc., som vid rådande trafik- och prisförhållanden medför lägsta möjliga kostnader för järnvägsföretaget. Även i fråga om styckegodstrafiken kunna trafikökningar upptagas genom olika alternativa driftekonomiska åtgärder. I stället för att vid en trafikökning exempelvis företaga en utvidgning av anläggningarna i form av förlängning av spår och lastkajer i godsmagasin för att möjliggöra samtidig uppställning och lastning eller lossning av ett ökat antal järnvägsvagnar, skulle trafikökningen

— utan utbyggnad av anläggningarna — kanske kunna upptagas genom ett intensivare utnyttjande av de befintliga anläggningarna, vilket betyder ökat växlingsarbete för snabbare omsättning av vagnarna vid godsmagasin och eventuellt också ökat hanteringsarbete i magasinet¹. Vilket sätt att upptaga en trafikökning, som i olika fall är det ur företagsekonomisk synpunkt gynnsammaste, får avgöras på grundval av lönsamhetskalkyler av det slag, som närmare behandlats i kap. 6 av järnvägskostnadsutredningens betänkande.

Som ett annat exempel på dylika alternativa åtgärder kan nämnas följande. Antag att vid en viss trafiknivå tillgänglig golvyta i ankommande godsmagasin är fullt utnyttjad för godsets uppläggning i avvaktan på dess hämtning eller utkörning. Ett genom en trafikökning föranlett ökat behov av utrymme för godsets lagring i ankommande magasin kan då tillfredsställas dels genom att magasinslokaler utvidgas, dels genom att godset staplas till högre höjd än tidigare, dels genom att godset utköres till trafikanterna snabbare än förut (förutsatt att denna utkörning kan ske genom järnvägens försorg).

Faktorn »*antal kollin i en sändning*» är kostnadsbestämmande framför allt i fråga om *kontrollåtgärder*. Denna faktor inverkar vidare på tidsåtgången vid *vägningen* av en sändning. Beträffande detta moment äro emellertid också sådana faktorer som lastningsvolym, vikt, varu- och emballageslag av relevans. Lastningsvolymen är av betydelse som kostnadsbestämmande faktor för vägningen i sådana fall, då samtliga kollin i en sändning icke kunna vägas samtidigt, utan vägningen därför får ske i flera omgångar. Antalet erforderliga vägningar bestämmas av det utrymme, som godset tar i anspråk på vägen. Övriga ovan nämnda faktorer kunna inverka på den tid, som åtgår för godsets uppläggning på och borttagning från vägen.

Den tid, som åtgår för *lastning (stuvning)* och *lossning* av ett kolli (på transportredskap och i järnvägsvagn), kan a priori antagas bero av ett flertal faktorer (mätbara och icke mätbara), vilka bestämma godsets hanterlighet (vikt, volym, form, emballage- och varuslag). I avd. V redogöres för ett första försök att klarlägga, hur tidsåtgången för de olika momenten i magasinsbehandlingen av styckegods beror av olika egenskaper hos det behandlade godset (kostnadsbestämmande faktorer). Såsom framgår av nämnda avdelning har kollinas vikt och volym inflytande på tidsåtgången för magasinsbehandlingen. Arten av sambandet mellan tidsåtgång och nämnda faktorer har emellertid icke kunnat preciseras. Vid den nu nämnda första försöksundersökningen beaktades emellertid icke sådana kostnadsbestämmande faktorer som emballage- och varuslag, om vilka man erfarenhetsmässigt vet, att de äro av stor betydelse för vederbörande godsslags hanterlighet. Vid eventuellt kommande studier av dessa förhållanden torde emellertid få förutsättas att också dessa faktorer beaktas vid sambandsundersökningarna.

Då gaffeltruckar (i kombination med lastpallar) komma till användning vid lastnings- och lossningsarbetet, torde man kunna vänta, att tidsåtgången för lastning och lossning av en pallast (enhetslast) är tämligen oberoende av pallastens egenskaper.

¹ Detta förfaringsätt måste exempelvis för närvarande tillämpas vid Stockholms Norra.

V. Kostnaderna för magasinsbehandling av stycke gods, då stickkärra användes som transportredskap

I samband med arbetsstudier år 1943 på Liljeholmens godsmagasin verkställde drifttjänstbyråns organisationsavdelning en del observationer av tidsåtgången för olika moment av det interna transportarbetet för avgående gods. På detta godsmagasin utgör stickkärnan fortfarande det vanligaste transportredskapet. Med en dylik transportmetod komma personalkostnaderna att utgöra den dominerande kostnadsposten i fråga om det interna transportarbetet. Dessa personalkostnader för magasinsarbetet kunna vid de variationer om 10 à 20 % i stycke godstrafikens omfattning, som äro de vanligast förekommande, betraktas som i huvudsak konstanta kostnader i fråga om de mindre godsmagasinen, medan de däremot för de medelstora eller större godsmagasinen (som t. ex. Liljeholmen) uppträda som varianta kostnader.

De olika moment, som förekomma vid kärningen av avgående gods från magasin svåg till järnvägsvagn, äro följande¹:

1. *Lastning* av godset på magasin skärre.
2. *Transport* av godset från lastningsplatsen till avsedd godsvagn.
3. *Avlastning* av godset från magasin skärren.
4. *Stuvning* av godset i godsvagnen.

Härtill kommer ytterligare ett moment, som fullbordar omloppet, nämligen:

5. *Tomgång* med magasin skärren från godsvagnen till nästa lastningsplats.

Kärningsmomenten 1—5 sammantagna skola benämnas en *total kärning* och momenten 1—4 kärningens *lastgång* eller ofta endast kärning, då risk för missförstånd icke kan anses föreligga, samt moment 5 kärningens *tomgång*.

Vid nämnda arbetsstudier på Liljeholmens godsmagasin uppmättes tidsåtgången för de olika kärningsmomenten vid transport av cirka 2 400 kollin. För varje kärning observerades de kärnade kollinas vikt. Vidare uppmättes dimensionerna (längd, bredd och höjd) på varje enskilt kolli, varefter kollina hänfördes till olika *volymklasser* (10 st.). Vid volymklassindelningen togs

¹ Det bortses här från den tidigare omnämnda »platsningen».

hänsyn icke endast till volym utan även till form. De olika volymsklasserna voro följande:

Volymklass nr	H ö j d cm			B r e d d cm			L ä n g d cm		
	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.	Min.
1 A	20	10	0	20	10	0	100	50	0
2 A	40	30	20	40	30	20	100	50	0
3 A	60	50	40	60	50	40	100	50	0
4 A	100	80	60	100	80	60	100	50	0
5 A	> 100	—	100	> 100	—	100	100	50	0
1 B	20	10	0	20	10	0	200	150	100
2 B	40	30	20	40	30	20	200	150	100
3 B	60	50	40	60	50	40	200	150	100
4 B	100	80	60	100	80	60	200	150	100
5 B	> 100	—	100	> 100	—	100	200	150	100

För varje kärning har noterats dels volymklass och vikt för varje behandlat kolli, dels tiden för godsets lastning, transport och stuvning samt tomgången med kärnan (till nästa lastningsplats). Därvid är att märka, att i momentet stuvning också är inbegripet avlastning, beroende på att vid Liljeholmens godsmagasin dessa båda moment utföras av samma personal, vanligen i ett sammanhang. Tiden är uttryckt i hundraleds minuter med en noggrannhet av $\frac{1}{20}$ minut. Ytterligare har noterats transportväg och tomgångsväg, uttryckta i meter.

Det till förfogande stående materialet omfattade 2 354 kollin, fördelade på volymklasser enligt följande:

Klass	1 A	2 A	3 A	4 A	5 A	1 B	2 B	3 B	4 B	5 B	Summa
Antal kollin ..	367	1209	427	57	23	148	39	24	54	6	2354

I övervägande antalet fall transporterades flera kollin — ofta av olika både vikt och volymklass — lastade på samma kärna. Cirka 25 % av fallen utgjordes dock av transporter med endast ett kolli på kärnan. För att förenkla frågeställningen har här valts att analysera detta materiel, avseende ett kolli per kärna. Genom denna begränsning av primärmaterialet kommer detta huvudsakligen att omfatta gods av icke alltför liten volym eller vikt. Det är nämligen framför allt i fråga om smågods, som flera kollin transporteras på samma kärna. De tidsbestämmande faktorer, som beaktats i den följande analysen, äro sålunda kollinas vikt och volymklass. Då tiden för själva transporten är beroende av transportsträckans längd, har denna uppmätts. Några andra på tidsåtgången för de olika kärningsmomenten inverkan faktorer ha ej noterats. Sålunda ha några anteckningar beträffande varuslag och emballageslag (»varans natur» och därmed sammanhängande hanterlighet)

ej gjorts. Det är därför icke möjligt att på grundval av detta primärmaterial studera tidsåtgången för magasinsbehandling av olika varu- och emballage-slag.

Det analyserade primärmaterialet omfattar följande antal observationer inom olika volymsklasser:

Volymklass	Lastning	Transport	Stuvning	Tomgång
1 A	1	1	1	1
2 A	258	259	259	257
3 A	183	186	184	183
4 A	36	39	39	39
5 A	14	15	15	15
1 B	6	7	7	6
2 B	22	22	23	23
3 B	32	32	32	32
4 B	51	57	57	57
5 B	10	10	10	10
Summa	613	628	627	623

I momentet »stuvning» (i järnvägsvagn) är som tidigare nämnts också inbegripet momentet avlastning (från kärra).

I första hand har utförts en s. k. *variansanalys*¹. För varje kärningsmoment ha härvid i första hand tidsobservationerna (= det statistiska primärmaterialet) systematiserats efter följande indelningsgrunder:

- 1) viktklassindelning (0—9 kg, 10—19 kg, 20—29 kg etc.),
- 2) volymsklassindelning (1 A, 2 A 5 B),
- 3) vikt-volymsklassindelning (»tvådimensionell» fördelning).

Det antal klasser, inom vilka observationer finnas, framgår av följande sammanställning:

	Lastning.	Transport.	Stuvning.
Viktklasser	26	27	28
Volymklasser	10	10	10
Vikt-volymsklasser	92	98	99

Vid materialets bearbetning ha vissa extremvärden i observationsmaterialet uteslutits. Dessa extremvärden kunna vara betingade av speciella omständigheter vid utförande av respektive kärningsmoment eller orsakade av observationsfel vid tidtagningen. Vidare kan i fråga om momentet transport

¹ Variansen (spridningskvadraten) V för observationerna x_1, x_2, \dots, x_n definieras som

$$V = \frac{1}{n-1} \left[\sum_i x_i^2 - \frac{(\sum_i x_i)^2}{n} \right]$$

Betr. variansanalys, se t. ex. Bonnier-Tedin: Biologisk variationsanalys; Cramér: Mathematical Methods of Statistics, sid. 536 ff.

nämnas, att transporttiden för en väglängd av 100 m uträknats för varje observation, vilken senare tidsuppgift använts i analysen. Härigenom har man i stort sett eliminerat den tidspåverkande faktor, som transportvägens längd utgör.

Genom variansanalyser skall i det följande undersökas, om kollinas vikt och/eller volym kan antagas ha någon inverkan på tidsåtgången för de olika kärnningsmomenten.

För varje kärnningsmoment ha följande tre bestämningar av variansen hos observationerna gjorts:

- a) V_{vikt} baserad på medeltalen av tidsobservationerna för olika viktklasser,
- b) V_{vol} » » » » » » » » volymklasser,
- c) $V_{vikt-vol}$ » » » » » » » » vikt-volymklasser.

De olika medeltalen ingå givetvis vägda med det antal observationer, som ligger till grund för deras beräkning¹.

Vidare har den genomsnittliga variansen för observationerna inom de enskilda vikt-volymklasserna uträknats. Denna varians är orsakad av andra faktorer än vikt och volym och kan uppfattas som skapad av »slumpen». Den betecknas V_{slump} . Denna »slumpvariation» beror ej enbart på »slump» i egentlig mening utan även på variationen i ett flertal på magasinsarbetet inverkan faktorer, till vilka hänsyn icke tagits vid materialinsamlingen, men som genom undersökningens metodik kunna väntas vara likformigt fördelade över hela materialet.

Ifrågavarande varianser få följande värden (tidsenhet minuter):

	Lastning	Transport	Stuvning
V_{vikt}	0,06810	0,33849	0,12653
V_{vol}	0,10097	1,07044	0,48378
$V_{vikt-vol}$	0,04447	0,31346	0,08448
V_{slump}	0,01187	0,13323	0,02532

Utgår man nu från hypotesen att respektive kärningstider äro oberoende av godsets vikt och volym, så få också V_{vikt} , V_{vol} och $V_{vikt-vol}$ betraktas såsom skapade av slumpens spel. De böra då vara av ungefär samma storleksordning som V_{slump} . Av intresse är nu att beräkna kvoterna V_{vikt}/V_{slump} , V_{vol}/V_{slump} samt $V_{vikt-vol}/V_{slump}$. Dessa varianskvoter återges i följande tabell:

¹ Ur medeltalen m_1, m_2, \dots, m_k baserade på resp. n_1, n_2, \dots, n_k st observationer bestämmes variansen enligt formeln

$$V = \frac{1}{k-1} \left[\sum_i n_i m_i^2 - \frac{(\sum_i n_i m_i)^2}{\sum_i n_i} \right]$$

	Lastning	Transport	Stuvning
V_{vikt}/V_{slump}	5,74	2,54	5,00
V_{vol}/V_{slump}	8,51	8,04	19,11
$V_{vikt-vol}/V_{slump}$	3,75	2,35	3,34

Det framgår härav, att varianserna mellan viktklasser, volymsklasser samt vikt-volymklasser äro avsevärt större än slumpvarianserna V_{slump} .

Om intet samband mellan kärningstider å ena sidan samt vikt och volym å den andra finnes (samt under antagande att de enskilda observationstiderna äro oberoende, normalt fördelade statistiska variabler), kunna ifrågavarande kvoter med en sannolikhet av 0,999 uppgå till högst följande värden:

	Lastning	Transport	Stuvning
V_{vikt}/V_{slump}	2,14	2,11	2,09
V_{vol}/V_{slump}	3,10	3,10	3,10
$V_{vikt-vol}/V_{slump}$	1,59	1,58	1,57

Som synes äro varianskvoterna i samtliga fall större än värdena i ovanstående tabell. Detta betyder, att hypotesen, att respektive kärningstider äro oberoende av godsets vikt och/eller volym, måste förkastas. Någon möjlighet att närmare precisera arten av sambandet mellan kärningstider och kollinas vikt och/eller volym medger emellertid ej variansanalysen.

Då sålunda verkliga samband föreligga mellan vikt och kärningstid i samtliga tre kärningsmoment, är det av intresse att söka renodla dessa samband genom att eliminera inflytandet av volymsklassindelningen. Detta har skett genom att denna klassindelning helt slopats. Liksom vid variansanalysen och enligt samma grunder, som tillämpades för denna, ha vissa extremvärden inom de olika kärningsmomenten eliminerats. Vidare har materialet indelats i viktklasser på samma sätt som vid variansanalysen (klassbredd 10 kg). I diagram 2—4 har materialet grafiskt representerats genom klass- eller regressionsmedierna (runda ringar; siffrorna ange antalet observationer i klassen i fråga). Följande (i diagram 2—4 inritade) regressionsekvationer för sambandet mellan å ena sidan tidsåtgången i minuter för lastning (\bar{y}), transport (\bar{z}) och stuvning (\bar{v}) och å andra sidan det transporterade kollits vikt (x) i kg ha därefter beräknats:

$$\text{Lastning: } \bar{y} = 0,00022 \cdot x + 0,223$$

$$\text{Transport: } \bar{z} = 0,00204 \cdot x + 1,483$$

$$\text{Stuvning: } \bar{v} = 0,00069 \cdot x + 0,297.$$

Som synes av diagrammen ligger det alldeles övervägande antalet observationer inom viktintervallet 0—300 kg. En sammanställning av de på grundval av regressionsekvationerna bestämda värdena för respektive kärningstider i gränspunkterna för nämnda intervall har skett i följande tablå, som tillika innehåller den procentuella ökningen av kärningstiden inom intervallet.

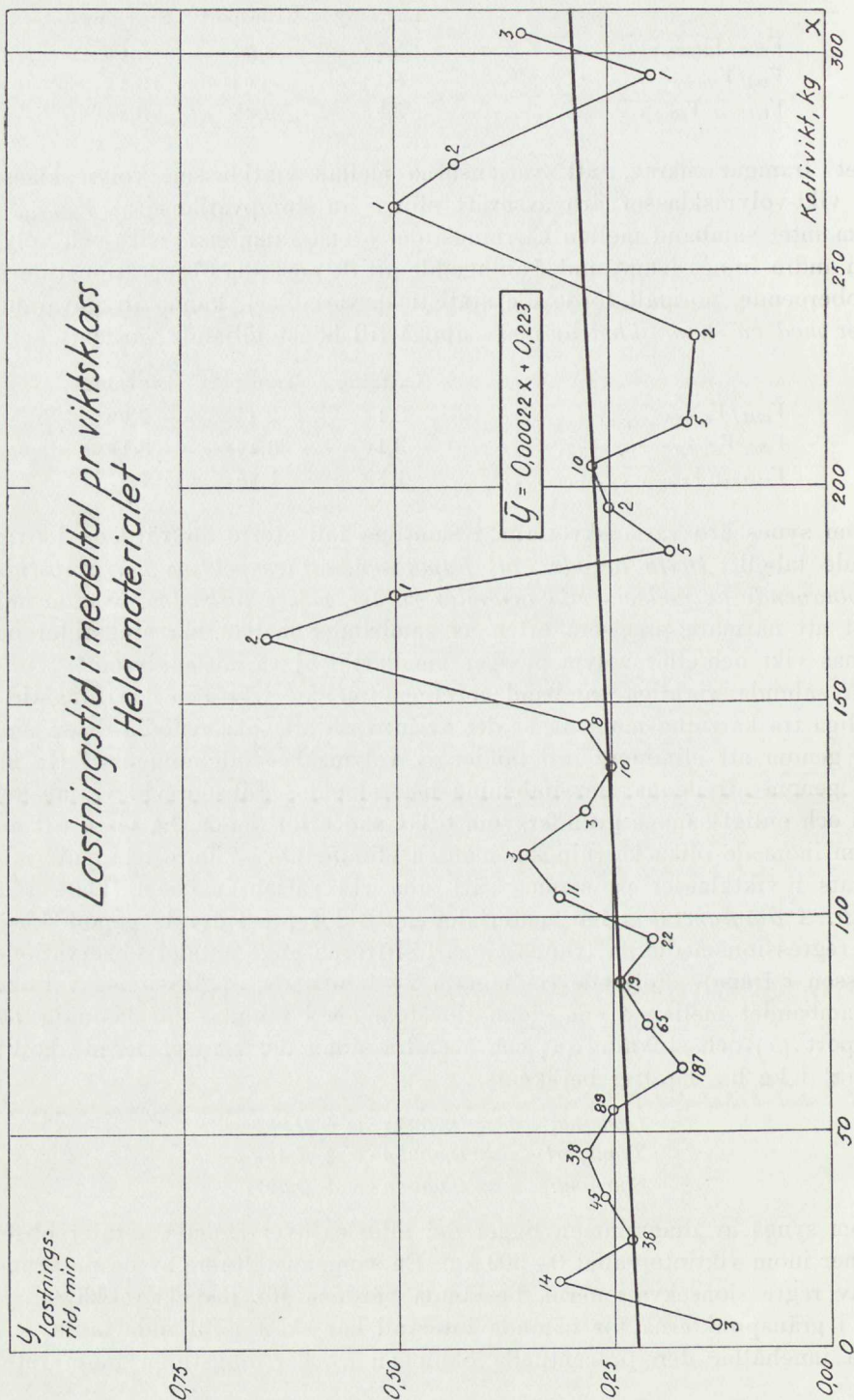


Diagram 2.

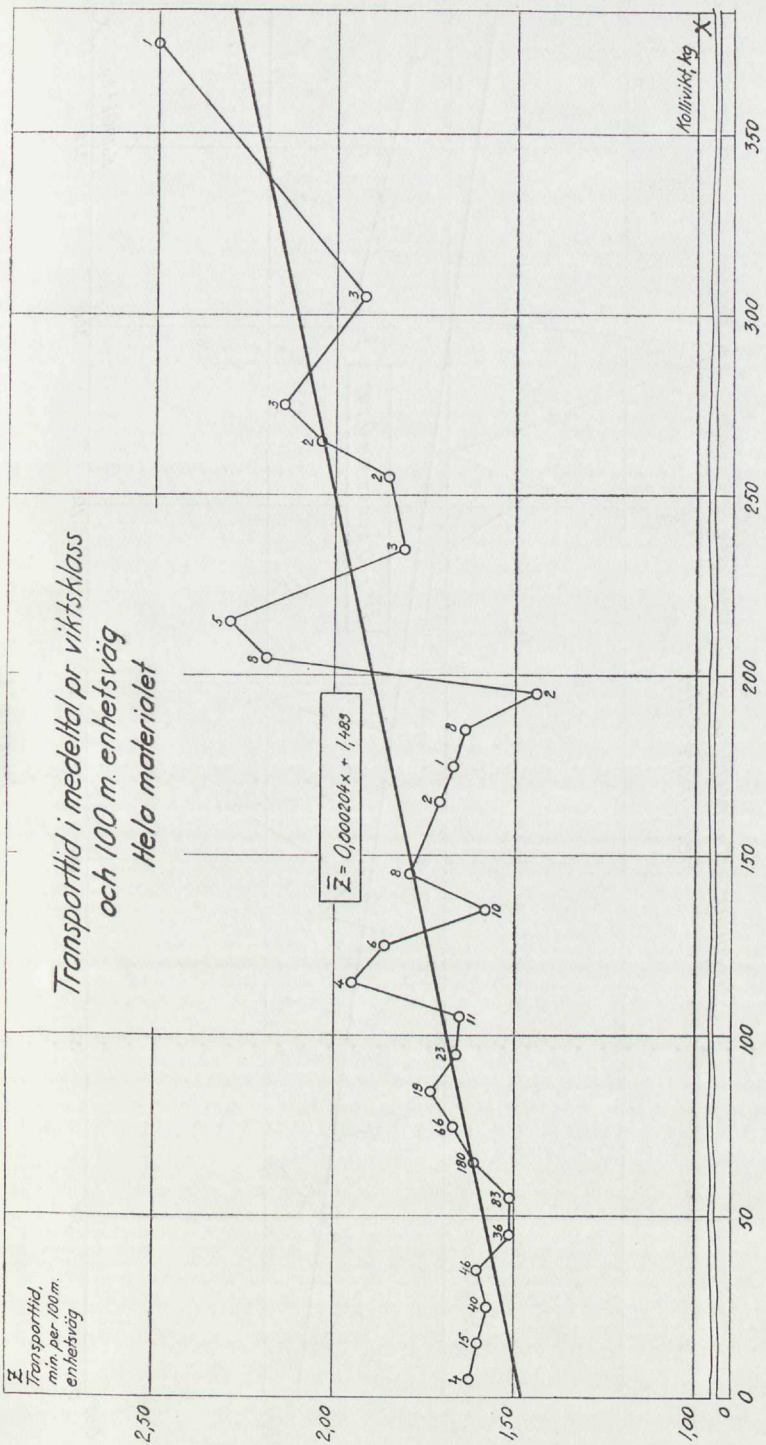


Diagram 3.

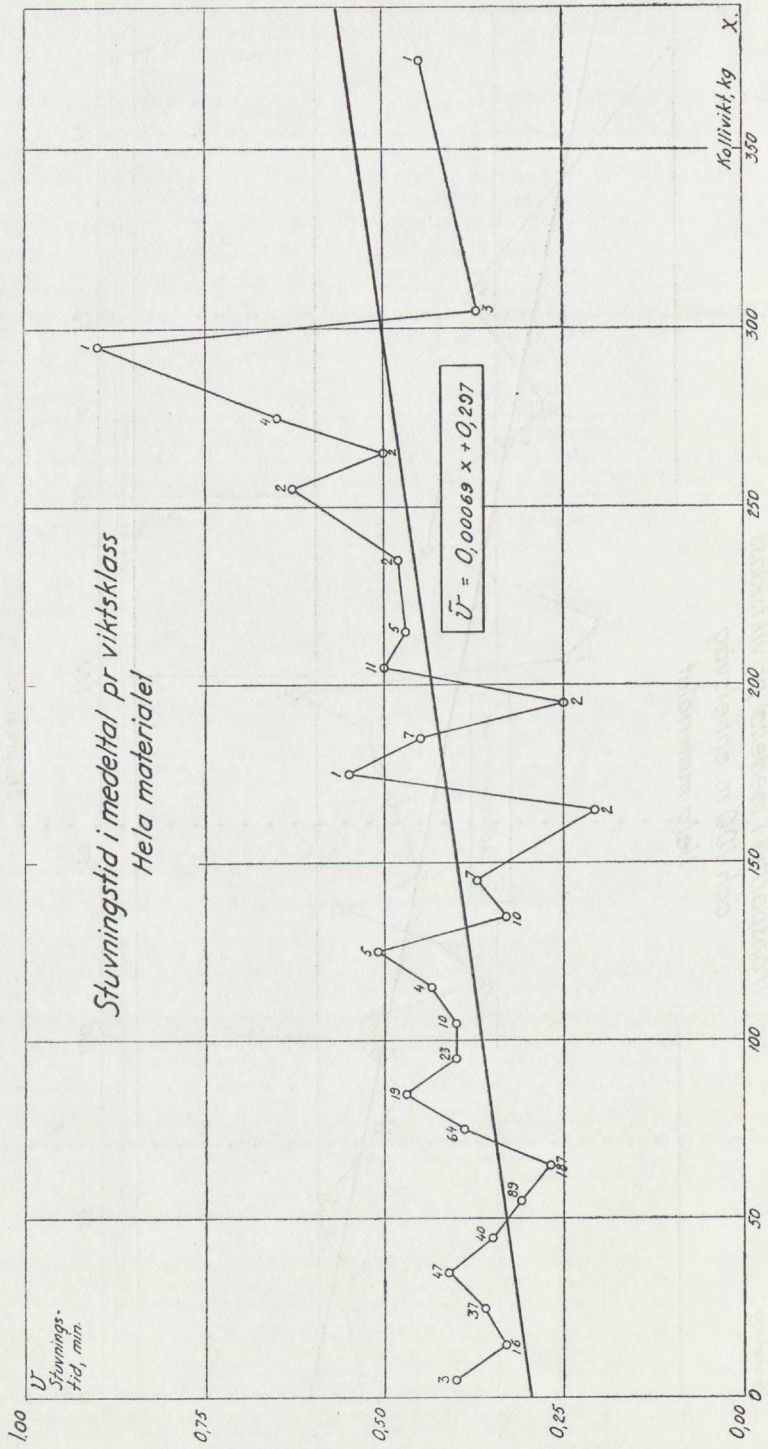


Diagram 4.

Kärningmoment	Kärningstid, min.		Differens, min.	Procentuell ökning
	0 kg	300 kg		
Lastning	0,22	0,29	0,07	32
Transport (100 m).....	1,48	2,10	0,62	41
Stuvning	0,30	0,50	0,20	70

På grund av det statistiska primärmaterialets heterogenitet skulle emellertid de beräknade regressionslinjerna kunna tänkas ge en missvisande bild av de samband, som linjerna skola beskriva. Om man antager, att för olika kulli- och godsslag gälla samband (regressionslinjer), som icke sammanfalla med den regressionslinje, som avser hela materialet, kan denna senare bli direkt vilseledande¹. Följande schematiska exempel torde närmare kunna klargöra innebörden härav (*diagram 5*).

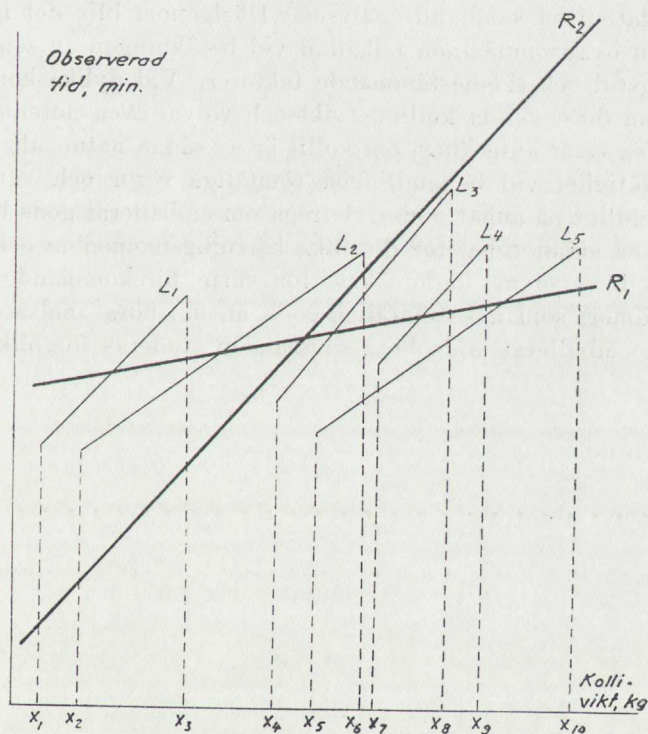


Diagram 5.

¹ Här omnämnda fenomen har under namn av »skiktningseffekten» behandlats av Wold i »Efterfrågan på jordbruksprodukter och dess känslighet för pris- och inkomstförändringar». Stockholm 1940.

Regressionslinjerna $L_1—L_5$ avse fem olika godsslag, vars vikter falla inom de av linjerna täckta intervallen (godsslag nr 1 inom intervallet $x_1—x_3$, godsslag nr 2 inom intervallet $x_2—x_6$ etc.). Den regressionslinje, som beräknats med utgångspunkt från hela det (heterogena) statistiska materialet, har i diagrammet betecknats R_1 . Uppenbarligen är dock denna linje vilseledande. Den har en helt annan lutning än linjerna $L_1—L_5$ och kan därför icke anses på ett tillfredsställande sätt beskriva materialet. Vill man nödvändigtvis ha en linje gällande för hela materialet, borde den kanske hellre åstadkommas genom en sammanvägning av linjerna $L_1—L_5$. Härigenom skulle ett genomsnittsmått för lutningen av linjerna $L_1—L_5$ erhållas, som eventuellt på ett någorlunda tillfredsställande sätt skulle kunna tänkas beskriva förhållandena för hela materialet. En sådan linje är R_2 .

Vid kommande studier av tidsåtgången i olika moment av magasinsbehandling för stycke gods synes det angeläget, att man söker erhålla ett så homogent statistiskt primärmaterial som möjligt som grundval för den regressionsstatistiska sambandsanalysen. Härigenom blir det möjligt att undkomma den ovan omnämnda felkällan vid beräkningen av sambanden mellan behandlingstid och tidsbestämmande faktorer. Vid dylika kommande studier bör förutom de enskilda kollinas vikt och volym även noteras *emballageslag* och *varuslag* samt antecknas, om kollit är av sådan natur, att det fordrar särskild försiktighet vid behandlingen (ömtåliga varor och varor, som kunna inverka skadligt på annat gods). I fråga om emballerat gods böra sambanden mellan å ena sidan tiden för de olika kärningsmomenten och å andra sidan vikt och/eller volym undersökas för varje förekommande emballageslag. (Observationer, som avse ömtåligt gods m. m., böra analyseras särskilt.) I fråga om oemballerat gods böra sambanden studeras för olika varuslag.

VI. Sammanfattning och slutsatser

Statens järnvägars kostnader för transport av styckegods bestämmas i hög grad av *volymen* hos de olika till transport mottagna styckegodskollina och allmänt kan sägas, att under i övrigt lika förhållanden bli järnvägsföretagets kostnader för transport av ett styckegodskolli större, ju högre specifik lastningsvolym vederbörande kolli har, varvid med specifik lastningsvolym menas vederbörande kollis behov av volymsutrymme per viktsenhet (dm^3/kg). Fraktberäkningen för styckegods sker emellertid enligt nu gällande godstaxa vid statens järnvägar icke efter sändningarnas volym utan efter deras *vikt*. Endast för ett mindre antal av de i förhållande till sin vikt särskilt utrymmeskrävande godsslagen (med hög specifik lastningsvolym) tages i taxan viss hänsyn till de högre transportkostnaderna, genom att sändningens vikt för dessa s. k. skrymmande godsslag vid fraktberäkningen förhöjes med 50 %. Utöver de i taxan som skrymmande upptagna godsslagen finnes emellertid ett betydande antal godsslag, som äro mycket utrymmeskrävande men som likväl tarifferas som mera ordinärt gods, d. v. s. utan förhöjning av vikten. Den nuvarande styckegodstaxan vid statens järnvägar tager sålunda icke tillräcklig hänsyn till skillnaden i kostnader för järnvägsföretaget vid transport av styckegodssändningar av olika slag (med olika hög specifik lastningsvolym).

Detta otillräckliga beaktande av kostnadssidan vid utformningen av den nuvarande styckegodstaxan har medfört ett ogynnsamt läge för statens järnvägar i konkurrensen med biltrafiken och samlastningsföretagen om styckegodstransporterna. Dessa båda konkurrenter till statens järnvägar tillämpa nämligen taxor, som i högre grad än statens järnvägars styckegodstaxa taga hänsyn till vederbörande företags kostnader för transport av olika slags styckegods. Med hänsyn till såväl kostnads- som konkurrensförhållandena framstår därför statens järnvägars nuvarande styckegodstaxa som »för hög» för styckegods med låg specifik lastningsvolym och »för låg» för styckegods med hög specifik lastningsvolym. Konkurrensen från bil- och samlastningsföretagen om styckegodset har därför, med den utformning statens järnvägars styckegodstaxa nu har, kommit att inrikta sig framför allt på varuslag med låg specifik lastningsvolym, där järnvägstaxan — relativt sett — ligger högt i förhållande till järnvägsföretagets egna kostnader samt i förhållande till konkurrensföre-

tagens kostnader och taxor. Beträffande varuslag med hög specifik lastningsvolym däremot, där förhållandena äro de motsatta, alltså järnvägstaxan är låg — relativt sett — i förhållande såväl till järnvägsföretagets egna kostnader som till konkurrensföretagens kostnader och taxor, har läget blivit sådant, att bil- och samlastningsföretagen i fråga om dessa varuslag icke kunna eller önska konkurrera med statens järnvägar.

Ur företagsekonomisk synpunkt för statens järnvägar synes det sålunda angeläget, att den nuvarande styckeodstaxan, som i huvudsak bygger på en ren vikttariffering, ersättes med en styckeodstaxa, där tillräcklig hänsyn tages till skillnaden i kostnadshänseende mellan varuslag med olika specifik lastningsvolym. En dylik, mera kostnadsdifferentierad styckeodstaxa skulle bl. a. medföra en avsevärd förstärkning av statens järnvägars konkurrenskraft gentemot bilar och samlastningsföretag, eftersom denna nya styckeodstaxa i förhållande till nuvarande taxesättning skulle betyda sänkta frakter för det icke skrymmande styckeodset (och höjda frakter för det skrymmande styckeodset).

För uppställandet av en sådan reviderad styckeodstaxa vid statens järnvägar är det nödvändigt att känna till de relativa kostnaderna för järnvägsföretaget vid transport av olika varuslag som styckeod. Då dessa kostnader, som ovan framhållits, i hög grad bestämmas av de olika styckeodskollinas behov av volymsutrymme vid magasinsbehandlingen och under transporten i godsvagnarna, blir den praktiska bestämningen av de specifika lastningsvolymerna för skilda slags gods av grundläggande betydelse för de olika kostnadsberäkningar, som erfordras som grundval för en dylik reviderad taxa. Sådana »rumsstudier» för bestämning av den specifika lastningsvolymen för olika varuslag inom statens järnvägars styckeodstrafik ha redan i viss utsträckning kommit till utförande, och resultaten av dessa studier finnas sammanställda i appendices D och E.

Förteckning över skrymmande stycke gods i den svenska statsbanetaxan

Godsslag, som ingå i en sändning flyttsaker, äro icke skrymmande,
även om de äro nämnda härnedan.

1. Ackjor.
Aluminiumcisterner m. m., se Lättmetall-
arbeten, punkt 177.
Agnfläktar, se Fläktar, punkt 67.
Arbetskälkar, se Kälkar, punkt 162.
Arbetslädar, se Slädar, punkt 249.
Arbetsvagnar, se Vagnar, punkt 301.
2. Askar och liknande av papp (utom
av wellpapp) och konstläder, ej
packade inuti varandra eller hop-
fälda.
3. Askar, spån-, tändsticks-.
4. Automobiler.¹
5. Automobilunderreden.¹
10. Baljor av trä, ej packade inuti var-
andra.
Barncyklar, se Cyklar, punkt 38.
Barnkälkar, se Kälkar, punkt 163.
Barnsängar av trä, se Möbler, punkt 195.
11. Barnvagnar, ej hopfälda.
12. Bast, ej i pressade balar eller flätad.
13. Betfröläggare.²
14. Betrensare.²
15. Betupptagningsmaskiner.²
16. Blommor, friska, avskurna.
17. Blommor, torkade.
18. Bomull, ej i pressade balar.
19. Bomull för medicinskt bruk, ej i
pressade balar.
Bomullstrassel, se Trassel, punkt 283.
Bossfläktar, se Fläktar, punkt 67.
Bostadsvagnar, se Vagnar, punkt 304.
20. Brödlådor utan fackinredning.
21. Burar av järn- och ståltråd.
22. Burar av trä, ej packade inuti var-
andra.
Burkar av lättmetall, se Lättmetallar-
beten, punkt 177.
23. Buteljhäckar av träribb.
24. Båtar, alla slag¹ — utom hopfälda
småbåtar (s. k. faltbåtar).

Cisterner av lättmetall, se Lättmetallar-
beten, punkt 177.
35. Cykelbilar.⁶
36. Cykelhästar.
37. Cykelställ, större (cykelgarage).
38. Cyklar utan motor, ej fullständigt
söndertagna och inpackade.
45. Damejeanner.
46. Diskhyllor av ståltråd, med sido-
stycken av trä.
Dockvagnar, större, se Barnvagnar, punkt
11.
47. Dragkärror, å vilka hjulen icke av-
tagits.
48. Drittlar, ej packade inuti varandra.
49. Dun.
50. Dunkuddar, -täcken.
55. Enar.

Fat av pappersmassa, se Askar och lik-
nande av papp, punkt 2.
60. Fat av trä, ej packade inuti var-
andra.
61. Fiber, alla slag, till flätning och
borstbinderiarbeten, ej i pressade
balar eller flätad.
62. Fiskredskap av stålträdsduk.
63. Fjäder, rensad, och fjäderarbeten,
även -kuddar, -bolstrar o. d.
64. Fjädrar av järn- och ståltråd, av-
sedda för madrasser, dynor o. d.,
icke sammanpressade.
65. Flygmaskiner.
66. Flygmaskinsdelar, följande slag:
flygmaskinsroppar, -vingar, -ro-
der, -landningsställ.
67. Fläktar, agn-, boss- och halm-²
68. Fläktvannor.
69. Frörensningmaskiner.²
Fätöljer av trä, se Möbler, punkt 195.
80. Glansull, ej i pressade balar.
81. Glödlampor och glödlampskolvar.
82. Golvlampor av metall eller trä, ej
söndertagna.

Anm. Betr. noter se sid. 258.

83. Gräs till stoppning, ej i pressade balar eller flätat.
84. Gräsklippningsmaskiner.²
85. Gunghästar.
86. Gödselspridningsmaskiner.²
95. Halmelevatorer.
Halmfläktar, se Fläktar, punkt 67.
Halmpressar, se Pressar, punkt 225.
96. Halmskakare.
97. Harvar.²
98. Hattar av filt o. d., ej packade inuti varandra.
99. Hattar, halm-.
100. Hattflätor, ej i pressade balar.
101. Hattstommar av filt o. d., ej packade inuti varandra.
Hushållskärl av lättmetall, se Lättmetallarbeten, punkt 177.
102. Hyvelspån av trä, ej i pressade balar.
103. Hästhackor.²
104. Hästräfsor.³
105. Hästvandringar.²
- 105 a. Höejektorer utan fläkthus.
106. Höelevatorer.
Höpressar, se Pressar, punkt 225.
107. Hövändare.³
115. Isjakter.
116. Isoleringsmaterial av cellulosa («Isoplex»).
120. Julgranar.
121. Järnsängar, ej hopfällda eller söndertagna.
130. Kabeltrummor och -rullar av trä, tomma.
Kabelvagnar, se Vagnar, punkt 302.
131. Kanoter, ej hopfällda.¹
132. Kapok, ej i pressade balar.
133. Kapplöpningsfordon (sulkies).
Kappslädar, se Slädar, punkt 250.
134. Kardborrar.
135. Kardkannor av papp.
136. Karosserier.
137. Kassar av spån.
138. Kastmaskiner.
146. Klövernötare.²
147. Koffertar, spån-.
148. Koklådor av papp, ej packade inuti varandra.
149. Konfektionsställ (stålrörsram, monterad på icke avtagbara fötter).
150. Korgar, spån-.
151. Korgmakeriarbeten, finare.
152. Korgmakeriarbeten, grövre, av kvistar, vidjor och rötter, ej packade inuti varandra.
153. Korgmöbler.
154. Kork och arbeten därav, utom korkisoleringsplattor o. d.
155. Kransar av levande eller konstgjorda blad och blommor.
160. Krollsplint, ej i pressade balar eller flätad.
161. Kultivatorer.²
162. Kälkar, arbets- och skogs-⁴
163. Kälkar, barn-, sport-.
170. Laggband av trä.
171. Laggkärl, ej packade inuti varandra.
172. Lav.
173. Lekbilar (trampbilar).
174. Leksakscyklar (lekycklar).
175. Lekvagnar.
176. Likkistor, ej packade inuti varandra.⁵
177. Lättmetallarbeten av plåt, såsom hushållskärl — ej packade inuti varandra — burkar, cisterner, plåtrör.
178. Lättviktsmotorcyklar, ej fullständigt söndertagna och inpackade.
Mjölklaskor av lättmetall, se Lättmetallarbeten, punkt 177.
190. Mossa, torr, ej färgmossa.
191. Motorcyklar (utom lättvikts-).⁶
192. Motorslädar.¹
193. Möbellådor (möbelskåp), ej hopfällda.
Möbelresårer, se Fjädrar av järn- och ståltråd, punkt 64.
194. Möbelspån, ej i pressade balar.
195. Möbler av trä⁷, även skolmöbler — utom skåp, byfféer, serverings-skåp, kistor, byråer, skrivbord med hurtsar, överstoppade fåtöljer, lavoarer, bokhyllor med rygg, pianon, orglar.
196. Möbelstommar av trä.⁷
Möbeltransportvagnar, se Vagnar, punkt 304.

Anm. Betr. noter se sid. 258.

210. Nystvindor.
 211. Näverarbeten.
Pianostolar av trä, se Möbler, punkt 195.
 220. Piassava (borstämne), ej i pressade balar eller flätad.
 221. Piskställningar.
Pilåtrör av lättmetall, se Lättmetallarbeten, punkt 177.
 222. Potatissorteringsmaskiner.²
 223. Potatissättare.²
 224. Potatisupptagningsmaskiner.²
 225. Pressar, halm- och hö-²
 230. Rishalm, ej i pressade balar eller flätad.
 231. Råttfällor i burform.
 240. Salustånd på hjul.
 241. Sidvagnar till cyklar.
 242. Sidvagnar till motorecyklar.⁶
 243. Siktar.
 244. Sjukvagnar (rullstolar).
 245. Sjögräsmöbler.
Skogskälkar, se Kälkar, punkt 162.
 246. Skogsull, ej i pressade balar.
Skolmöbler av trä, se Möbler, punkt 195.
 247. Skördemaskiner.²
 248. Slåttermaskiner.²
 249. Slädar, arbets-⁴
 250. Slädar, kapp-
 251. Slädar, andra slag.⁸
 252. Släpvagnar till automobiler.⁴
 253. Släpvagnar till cyklar och motorecyklar.
 260. Spannmålstorkar.²
 261. Sparkstöttingar, ej hopfällda.
 262. Sparkstöttingslådor av trä (s. k. babylådor), ej packade inuti varandra.
 263. Spinnrockar.
Sportkälkar, se Kälkar, punkt 163.
 263 a. Sprutor för fruktträds- och ogräsbesprutning o. d.
 a) monterade på cykelsläpvagn e. d. (s. k. kärrensprutor);
 b) monterade på hjul för transport efter häst.⁴
Spånaskar, se Askar, punkt 3.
Spånkassar, se Kassar, punkt 137.
Spånkoffertar, se Koffertar, punkt 147.
Spånkorgar, se Korgar, punkt 150.
Stolar av trä, se Möbler, punkt 195.
 264. Stålrörsmöbler.
 265. Ståltrådskorgar.
 266. Säll.
 267. Såningsmaskiner.²
 268. Sädesharpor.²
Sångar av trä, se Möbler, punkt 195.
 269. Säv.
 280. Tombommar.
 281. Tomkärl och tomlådor av trä, ej packade inuti varandra.
 282. Torkrior.²
 283. Trassel, bomulls-, ej i pressade balar.
 284. Triörer.²
 285. Träull, ej i pressade balar.
 286. Tröskverk.²
 287. Tunnband av trä.
 288. Tunnor av trä, ej packade inuti varandra.
 289. Tvättsvamp.
Tändsticksaskar, se Askar, punkt 3.
 290. Tätllister av spånadsämnen.
 300. Vadd, utom cellulosaavadd.
 301. Vagnar, arbets- (hästfordon).⁴
 302. Vagnar, kabel-⁸
 303. Vagnar, åk- (hästfordon).⁸
 304. Vagnar, bostads- och möbeltransport-
 305. Vassrör.
 306. Vassvipp (rörtopp), ej i pressade balar.
 307. Wellpapp och arbeten därav, utom hopfällda askar och kartonger.
 307 a. Verkstolar (för nötkreatur), ej fullständigt söndertagna.
 308. Växtlund, ej i pressade balar.
 309. Växter (även träd och buskar), levande, ej i balar eller i lådor med trälock.⁹
 310. Växter, torkade.
Akvagnar, se Vagnar, punkt 303.
 320. Ägglådor utan fackinredning.
 330. Öllådor av trä utan fackinredning.

N O T E R

¹ Då sändningens vikt understiger 500 kg, förhöjes vikten med 100 procent; uppgår sändningens vikt till 500 kg och däröver, förhöjes vikten med 50 procent, dock till minst 1 000 kg.

² Icke skrymmande, om skaklar, stänger och förställare eller utstående avtagbara delar, såsom bord, vingar, harvpinnar o. d. avtagits.

³ Icke skrymmande, om skaklar, räfspinnar och hjul avtagits.

⁴ Icke skrymmande, om hjul — eller avtagbara medar — skaklar, dragstång och säten avtagits och fordonet i övrigt uppdelats i åtskiljbara delar.

⁵ Icke skrymmande vid fraktbetalning för minst 300 km.

⁶ Icke skrymmande, om emballerade i lådor eller burar av sådan styrka, att kollin av samma storlek kunna lastas ovanpå dem; dock skall frakt alltid erläggas för minst 150 kg per kolli.

⁷ Icke skrymmande, om antingen emballerade i lådor eller fullgoda burar *eller* hopfälda *eller* söndertagna och hoppackade. Stolar anses icke söndertagna och hoppackade, om endast sitsarna avtagits och stolarna placerats i varandra. Ottomaner äro icke skrymmande, om sido- och ryggstöd avtagits och hoppackats; äro stöden nedfälda, så att inga ömtåliga utstående delar finnas, betraktas de som avtagna och hoppackade.

⁸ Icke skrymmande, om hjul — eller avtagbara medar — skaklar, dragstång och säten avtagits. Vid skrymningsberäkning förhöjes vikten med 100 procent, om sändningens vikt icke uppgår till 500 kg; uppgår sändningens vikt till 500 kg och däröver, förhöjes vikten med 50 procent, dock till minst 1 000 kg.

⁹ Skogsplanter i videokorgar icke skrymmande, om annat gods kan lastas ovanpå korgarna.

Fraktberäkningsbestämmelser för stycke gods enligt olika länders järnvägstaxor, särskilt ifråga om s. k. skrymmande gods

I detta appendix redogöres för de allmänna fraktberäkningsbestämmelser för stycke gods samt särskilda bestämmelser för gods av skrymmande karaktär o. d., som återfinnas i olika länders godstaxor. Bestämmelserna avse i samtliga fall de vid statsbanorna i respektive länder tillämpade taxorna.

Tarifferna i nedannämnda länders taxor äro som regel vikts- och avståndstaxor, d. v. s. frakterna bestämmas på grundval av sändningens vikt och transportsträckans längd. Ett undantag härifrån utgör den nederländska paketgodstaxan, där fraktens storlek bestämmas endast av godsets vikt, »portotarif».

I ett flertal taxor är frakten, förutom av sändningens vikt och transportavståndet, även beroende på vilket varuslag, som sändningen består av. En dylik tarifferingsgrund benämnes i det följande »varuslagstariffering». Dessutom förekommer i rätt stor utsträckning, att taxorna innehålla tariffer, där frakten räknad per viktsenhet är lägre för större sändningar än för mindre. Denna tarifferingsgrund benämnes här »viktgruppstariffering». I varuslagstarifferingen finnas sålunda skilda tariffer för olika varuslag, medan i viktgruppstarifferingen förekomma skilda tariffer för olika viktgrupper.

De flesta länders taxor innehålla bestämmelser om att sändningens vikt vid fraktberäkning av skrymmande gods skall förhöjas på visst sätt. I den nederländska och i den norska taxan finnas dessutom bestämmelser om volymstariffering, innebärande att frakten kan bli beroende av godsets volym.

Sverige

Fraktavgifterna i *paketgodstaxan* äro differentierade efter godsets vikt per kolli och transportavståndet samt i viss mån även godsets volym. Volymen av ett kolli får icke överstiga 150 dm³.

För *vanligt stycke gods* förekomma vardera två viktgruppstariffer för fraktstycke gods respektive iltycke gods: tariff 1 (1i) för sändningar under 500 kg och tariff 2 (2i) för sändningar om minst 500 kg (upp till 2 500 kg). För mindre fraktstycke godssändningar (med vikter upp till 55 kg) finnes en särskild taxa för *småfrakt gods* med uträknade fraktavgifter för olika vikt- och avståndsgrupper. Varuslagstariffering förekommer däremot ej för stycke gods.

Vara, som erfarenhetsmässigt upptager stor volym i förhållande till sin vikt, har intagits i taxan i en särskild förteckning över *skrymmande gods*. Som praxis gäller vanligen, att vara som skrymmer mer än 1 m³ per 100 kg skall uppföras i förteckningen.

För i denna förteckning (se appendix A) intagna varor sker fraktberäkning efter sändningens med som regel 50 % förhöjda vikt. Dessa bestämmelser äro tillämpliga på stycke godssändningar med vikter intill 2 500 kg. Godsvikten höjes högst till 2 500 kg (som är minsta vikt för vagnslastsändning). I likhet med andra här nedan omnämnda länders taxor (med undantag för den finska taxan) gäller, att, om frakten för en sändning skrymmande gods blir billigare enligt vagnslasttariff och vagnslastvikt (minst 2 500 kg) än enligt stycke godstariff och förhöjd godsvikt, så skall frakten beräknas som för vagnslastsändning.

För gods av så *stort omfång* eller så *stor längd*, att det icke med lätthet kan lastas genom vagnsdörrarna i vanlig sluten vagn, skall frakt utgå för minst 1 000 kg för varje vagn, som användes för sändningens uppbärande. Denna bestämmelse om minsta vikt gäller dock ej för långt gods om avsändaren genom anteck-

ning i fraktsedeln medger, att transporten utföres, när den kan ske utan att särskild vagn behöver användas. Överstiger godsets längd 10 m, skall dock härvid frakt beräknas efter godsets med 50 % förhöjda vikt.

Norge

Den norska godstaxan företer i fråga om fraktberäkningsbestämmelser för stycke gods stora likheter med den svenska taxan. Ett anmärkningsvärt undantag utgör dock bestämmelserna om minstavikt samt viktförhöjning för skrymmande stycke gods.

För sändningar med kollivikter upp till 25 kg finnes en *paketgodstaxa*, som baserar fraktavgifterna på grupper av kilometeravstånd och vikter ungefär som i den svenska paketgodstaxan. För kolli med en rymd över 40 dm³ räknas frakt för minst 10 kg. Gods med en längd över 4 m får icke sändas som paket gods.

Som *stycke gods* fraktberäknas sändningar intill 5 000 kg, för såvitt frakten icke dessförinnan blir lägre enligt vagnslastfraktsats för 5 000 kg. Särskilda skrymningsbestämmelser gälla för vissa slag av stycke godssändningar med vikter upp till 5 000 kg (i den svenska taxan 2 500 kg).

För ilstykke gods finnes endast en tariff. För fraktstycke gods finnas två viktgruppstariffer: tariff 1 för sändningar under 1 000 kg och tariff 2 för sändningar om minst 1 000 kg (upp till 5 000 kg). T. o. m. 100 km äro fraktsatserna lika i de båda fraktgodstarifferna. Varuslagstariffering förekommer icke, dock hänföres vissa livsmedel (fisk, kött, mjöl, färska grönsaker m. m.) och lågvärdiga varor till tariff 2 även i sändningar under 1 000 kg.

Av taxans godsindelning framgår vilka varuslag, som betraktas som *skrymmande*. I den norska taxan är ett något större antal varor betecknade som skrymmande än i den svenska. För skrymmande gods förhöjes godsets vikt vid fraktberäkningen med 100 %.

Den norska taxan innehåller bestämmelser om volymstariffering. Sålunda gäller såväl för sådant gods, som i godsindelningen betecknats som skrymmande, som för övrigt gods att frakt alltid skall erläggas för minst 1 kg för varje 5 dm³ av godsets rymd (minstavikt). Minstavikten uträknas på grundval av godsets (kollits) största längd, bredd och höjd i dm. I en stycke godssändning, som består av enbart skrymmande gods, skola kollina stuvas samman på bästa möjliga sätt före mätningen.

Volym dm ³	Vikt kg	Volym dm ³	Vikt kg	Volym dm ³	Vikt kg
T. o. m. 124	20	925 — 974	190	1725—1774	350
125—174	30	975—1024	200	1775—1824	360
175—224	40	1025—1074	210	1825—1874	370
225—274	50	1075—1124	220	1875—1924	380
275—324	60	1125—1174	230	1925—1974	390
325—374	70	1175—1224	240	1975—2024	400
375—424	80	1225—1274	250	2025—2074	410
425—474	90	1275—1324	260	2075—2124	420
475—524	100	1325—1374	270	2125—2174	430
525—574	110	1375—1424	280	2175—2224	440
575—624	120	1425—1474	290	2225—2274	450
625—674	130	1475—1524	300	2275—2324	460
675—724	140	1525—1574	310	2325—2374	470
725—774	150	1575—1624	320	2375—2424	480
775—824	160	1625—1674	330	2425—2474	490
825—874	170	1675—1724	340	2475—2524	500
875—924	180				

Förestående tabell upptager fraktberäkningsvikterna för volymer intill 2 524 dm³. När endast en del av sändningen icke uppfyller kravet på minsta vikt och sålunda behöver mätas, skall vikten för denna del räknas ut i hela kg, innan den lägges samman med vikten för den övriga delen av sändningen.

Upptager en styckeodssändning en hel vagn, räknas minsta vikten för slutna vagn efter vagnens rymd. Uppgår den beräknade vikten i sådant fall till 5 000 kg, beräknas frakt som för vagnslastgods. För öppen vagn räknas en minstavikt av 2 500 kg.

För långa föremål (över 7 m) gälla i stort sett samma bestämmelser som i den svenska taxan.

Danmark

Kollin med vikter under 25 kg kunna sändas som *paketgods*. Avgifterna i paketgodstaxan uppdelas i 5 viktgrupper och 2 avståndsgrupper (under och över 120 km). Volymsbegränsning är ej föreskriven för taxans tillämpning.

För ilstykkegods finnes endast en tariff. För *fraktstyckeods* finns två viktgruppstariffer: för sändningar under 500 kg och om minst 500 kg (upp till 5 000 kg-gränsen för vagnslastgods). Varuslagstariffering förekommer ej.

Som *skrymmande* gods enligt taxan betraktas endast sådant gods, som finnes upptaget i en särskild förteckning över dylikt gods. Denna förteckning upptager ett stort antal varor; något flera än i den svenska taxan. Specificeringen av de olika varorna i den danska förteckningen är mycket detaljerad, vilket gör det lätt att fastställa om en vara skall anses som skrymmande eller icke.

Som allmän regel gäller emellertid att även om ett godsslag är upptaget i förteckningen, skall det likväl icke anses som skrymmande i följande fall, nämligen då det är förpackat i lådor (i några fall även i kolumbuskartonger), eller då det består av kollin, packade inuti varandra (ex. metalldunkar och fat), eller då det utgöres av gods, som försändes i fast pressade balar, omslagna med metallband eller sammanhållna av träramar (ex. kork) eller i maskinpressat tillstånd (ex. pappersavfall).

För skrymmande gods i sändningar intill 1 000 kg förhöjes vid fraktberäkningen vikten med 100 %. Minsta fraktvikt utgör 40 kg. Någon skillnad göres icke på i olika hög grad skrymmande gods. För sändningar av skrymmande gods, vars vikt överstiger 1 000 kg, räknas frakten efter den verkliga vikten, dock minst för 2 000 kg.

För långa föremål (över 6,4 m) räknas frakt för minst 1 500 kg, när deras längd icke överstiger 8,16 m och för minst 1 500 kg för varje begynnande 6 m av längden, när denna är större än 8,16 m.

Finland

Viktgruppstariffering förekommer icke i den finska taxan. Vid fraktberäkningen tages däremot hänsyn till det i sändningen ingående varuslaget. Fyra varuslagstariffer för fraktstyckeods förekomma i taxan.

För i godsindelningen som skrymmande betecknat styckeods höjes den verkliga godsvikten vid fraktberäkningen med 100 % upp till högst 12 000 kg, då tvåaxlig vagn användes. En sändning skrymmande gods, som väger exempelvis 3 500 kg, viktförhöjes vid fraktberäkningen sålunda till 7 000 kg, varvid emellertid fraktberäkningen sker som för vagnslast och efter vagnslasttariff för sistnämnda vikt.

Frankrike

Särskilda tariffer för ilgods respektive fraktgods förekomma icke längre i den franska taxan. Man skiljer i befordringshänseende mellan ett snabbare och ett mindre snabbt transportsätt, nämligen »Régime accéléré» (RA) respektive »Régime ordinaire» (RO). Vilket av dessa befordringssätt, som skall tillämpas för olika varuslag, bestämmes i godsindelningen. Gods som på grund av sin beskaffenhet bör befordras snabbt, hänföres till »RA», utan att särskild begäran (genom val av fraktsedel eller på annat sätt) behöver göras av trafikanten.

Styckegodset hänföres vid fraktberäkningen, beroende på varuslaget, till någon av taxans 3 tariffserier. För vissa livsmedel som för potatis, färsk frukt och vin, finnas dessutom särskilda billigare tariffer.

Den undre viktgränsen för vanligt styckegods är satt vid 51 kg och den övre vid 3 000 eller 5 000 kg, varierande för olika varuslag. Varje tariffserie består av två eller tre viktgruppstariffer, nämligen en för sändningar under 1 000 kg, en för sändningar om 1 000 kg och däröver samt eventuellt en också för sändningar om 3 000 kg och däröver.

För *smågods* med en vikt icke överstigande 50 kg (*petits colis*), finnes en särskild taxa med uträknade fraktavgifter för olika vikt- och avståndsgrupper. Denna smågodstaxa omfattar två varuslagstariffer, den ena för livsmedel — med något lägre frakter — och den andra för övrigt gods.

Särskilda bestämmelser för skrymmande gods finnes icke, om man undantager vissa minstafrakter för fordon och odelbara föremål av mera extraordinär storlek.

Italien

För *paketgods* (upp till 40 kg) göres vid fraktberäkningen viss åtskillnad på varuslag. Varuslagen äro indelade i tre grupper med var sin frakttabell.

För *ilstyckegods* finnes i huvudsak tre tariffklasser för olika varuslag. Även för *fraktstyckegods* gäller en varuslagstarifiering med 8 tariffklasser för olika varuslag. För sändningar under 1 000 kg avrundas godsvikten till närmast högre 10-tal kg. För sändningar över 1 000 kg avrundas godsvikten till närmast *högre eller lägre 100-tal kg*.

I den italienska godstaxan finnes icke intagna några särskilda föreskrifter för skrymmande gods. Den italienska taxan innehåller dock vissa fraktberäkningsbestämmelser för föremål av stort omfång m. m. Består sålunda en styckegodssändning av endast ett kolli av sådan storlek, att ett annat lika stort kolli icke kan upplastas på vagnen och fordrar därför kollit en egen vagn eller består sändningen av ett godsslag, vars beskaffenhet icke tillåter upplastning av annat gods, så skall den fraktpliktiga minstavikten utgöra 2 500 kg enligt fraktsatserna för styckegods (för såvitt icke fraktberäkning som för vagnslast — minst 5 000 kg — ger lägre frakt).

Under förestående bestämmelser falla även styckegodssändningar av gods, som vanligen försändas löst lastade i vagnen, samt dessutom sådant gods som inlämnas till befordring öppet eller utan emballage och som icke kan lastas tillsammans med gods av liknande eller annat slag utan fara för skada på detta gods.

Nederländerna

För ilgods- och fraktgodssändningar upp till 30 kg beräknas frakt efter särskilda taxor, som icke äro differentierade efter godsets transportavstånd utan enbart efter dess vikt (»portotarif»). Mellan de tre förekommande viktgrupperna i dessa taxor (1—10 kg, över 10—20 kg och över 20—30 kg) är fraktskillnaden relativt liten.

För övriga stycke-godssändningar (med vikter mellan 30 och 5 000 kg) finnes en enda stycke-godstaxa för ilgods respektive fraktgods, och i fråga om dessa sändningar förekommer sålunda varken viktgruppstarifiering eller varuslagstarifiering.

De varuslag, som betraktas som *skrymmande*, angivas särskilt i godsindelningen till den nederländska taxan. Skrymningsbestämmelserna skilja sig på flera sätt från dem, som förekomma i andra länders taxor.

Skillnad göres i allmänhet i taxans godsindelning på om godset försändes i lådor och liknande emballage eller icke. För lådgods samt för föremål, som placerats inuti varandra (ex. badkar, baljor och andra kärl), gälla icke skrymningsbestämmelserna. Taxans undantag för lådgods är dock såtillvida skärpt, att det endast gäller för gods i starka trälådor, vilka kunna placeras ovanpå varandra och på vilka kollin av annat slag kunna upplastas.

För på annat sätt förpackat gods eller för gods, som är oemballerat, gäller som regel, att godset skall fraktberäknas som skrymmande endast om dess vikt understiger 80 kg per m^3 . Tunnor och andra kärl äro sålunda icke skrymmande, om godset väger minst 80 kg per m^3 . Denna bestämmelse finnes införd i godsindelningen för praktiskt taget alla varor, som kunna tänkas vara skrymmande. Som exempel på olika slag av varor, för vilka i taxans godsindelning denna uppdelning gjorts på skrymmande och icke skrymmande, kunna nämnas: möbler (av såväl trä som järn), papparbeten, glas och glasvaror, badkar, bleckslageriarbeten, pappersavfall och madrasser.

Fordon, som icke kunna inlastas i slutna vagnar, måste inlämnas till befording som vagnslast. Fordon, som kunna inlastas i slutna vagnar, fraktberäknas som skrymmande (utan ovannämnda volymbegränsning), så snart de icke äro emballerade i starka trälådor.

För i godsindelningen som skrymmande betecknat gods skall frakten beräknas efter godsets verkliga vikt förhöjd med 150 % vid försändning som fraktgods och 100 % vid försändning som ilgods.

Förutom dessa bestämmelser för vissa varuslag innehåller taxan en *allmän bestämmelse angående volymstarifiering*. Om gods — såväl sådant som i godsindelningen är betecknat som skrymmande som övrigt — väger *mindre än 30 kg per m^3* , beräknas frakten efter en skala av 60 kg för varje m^3 av den rymd, som godset upptager i vagnen.

För oemballerat gods måste, om avsändningsstationen anser det nödvändigt med hänsyn till att godset icke kan lastas tillsammans med annat gods, frakt erläggas som för vagnslast.

Schweiz

För *ilstycke-gods* förekommer icke någon varuslagstarifiering. *Fraktstycke-godstaxan* är däremot uppdelad i två varuslagstariffer, en för mer och en för mindre högvärdiga varor. Viktgruppstarifiering förekommer varken för ilgods eller fraktgods.

Bestämmelserna för *skrymmande* gods äro mycket summariska. Endast följande allmänna bestämmelser gälla.

Inlämnas skrymmande föremål, vilkas utrymmebehov utan större besvär skulle kunna minskas genom söndertagning eller hoppackning, till befording i icke söndertaget eller hoppackat tillstånd, skall frakten beräknas efter godsets med 50 % förhöjda vikt. Bedömningen av om söndertagningen eller hoppackningen kan göras utan större besvär verkställs av avsändningsstationen.

För *långa, breda eller höga föremål*, som icke kunna lastas genom sidodörrarna på en sluten vagn, skall frakt erläggas för minst 1 000 kg för varje använd vagn (med undantag för lanbruksmaskiner).

Spanien

För såväl *ilstyckegods* som *fraktstyckegods* finnas 3 varuslagstariffer.

I den spanska taxan finnes en *allmän bestämmelse* om att gods vid fraktberäkningen skall betraktas som skrymmande, om det väger mindre än *150 kg per m³*. Tillägget för skrymmande gods utgör *50 %* på den verkliga vikten. Skrymningsbestämmelserna tillämpas på styckegodssändningar intill 6 000 kg.

För föremål med kollivikt över 3 000 kg och under 6,5 m längd beräknas frakt efter en minsta vikt av 6 000 kg per sändning. För föremål med längd över 6,5 m tillämpas särskilda fraktsatser.

Tyskland

Varuslagstariffering förekommer varken för ilgods eller fraktgods.

För sändningar t. o. m. 1 000 kg (för ilgods 500 kg) äro frakterna uträknade för vissa vikter (viktgrupper). Över 1 000 kg och upp till 5 000 kg (gränsen för vagnslasttariff) sker fraktberäkningen efter fraktsatser per 100 kg.

Som *skrymmande* betraktas endast sådant gods, som är upptaget i en särskild förteckning. Som allmän regel gäller, att, om i förteckningen upptaget gods är förpackat i lådor — häckar, spjällådor och papplådor äro icke tillräckliga — sker fraktberäkningen som för vanligt gods.

Allmänt kan sägas, att betydligt färre godsslag äro upptagna som skrymmande i den tyska taxan än i den svenska. Sålunda äro fordon i regel icke skrymmande, ej heller vagnskorgar, sjögräs och vass, krollsplint, halm och halmarbeten, julgranar, burar av ståltråd, begagnade korgmakeriarbeten, kork och korkarbeten, lantbruksmaskiner, vissa slag av möbler, vadd, växter, tvättsvamp samt tunnor och fat av trä. Som skrymmande räknas däremot exempelvis badkar, ej packade inuti varandra, och bord av trä (även trä och järn), ställ och stommar av trä och metall, såsom blomsterlådor, bokställ (-hyllor), butikshyllor, notställ, tvättställ och klädtorkare.

För skrymmande gods är viktillägget vid fraktberäkningen *50 %* på verkliga vikten, dock med något enstaka undantag.

För *långa, breda eller höga föremål*, som icke kunna inlastas i *vanlig* sluten vagn, gäller den bestämmelsen, att frakt skall beräknas minst för 1 000 kg efter fraktgodsfrakt eller 2 000 kg efter ilgodsfrakt. (För vagnar med större bärighet än 25 ton höjes nämnda minstavikt till 4 000 respektive 8 000 kg.)

**Sammanställning av fraktberäkningsbestämmelser för stycke gods i vissa
länders järnvägstaxor**

L a n d	Förekomst av				Fraktberäkningsbestämmelser för skrymmande gods	
	Varuslags- tarifiering		Viktgrupps- tarifiering		Viktтарifiering med viktillägg i procent	Godsvikten förhöjes högst till
	ilgods	frakt- gods	ilgods	frakt- gods		
Belgien ¹	nej	nej	nej	nej	50 %	5 000 kg
Bulgarien	ja	ja	ja	ja	50 %	5 000 "
Danmark	nej	nej	nej	ja	100 %	2 000 "
Finland	nej	ja	nej	nej	50 %	12 000 "
Frankrike ¹	ja	ja	ja	ja	—	—
Italien	ja	ja	nej	nej	—	—
Jugoslavien	nej	nej	ja	ja	70 %	5 000 "
Nederländerna ²	nej	nej	nej	nej	ilgods 100 % fraktgods 150 %	5 000 "
Norge ²	nej	nej	nej	ja		
Polen	nej	ja	ja	ja	50 %	5 000 "
Rumänien ³	—	ja	—	nej	50 %	5 000 "
Schweiz	nej	ja	nej	nej	50 % (endast i säll- synta fall)	5 000 "
Spanien	ja	ja	nej	nej	50 %	6 000 "
Sverige	nej	nej	ja	ja	50 %	2 500 "
Tjeckoslovakien	nej	nej	ja	ja	50 %	5 000 "
Tyskland	nej	nej	ja	ja	50 %	5 000 "
Ungern	ja	ja	nej	nej	—	—
Österrike	nej	nej	ja	ja	50 %	5 000 "

¹ Fraktsatserna äro desamma för il- och fraktstycke gods.

² Taxan innehåller bestämmelser om volymstarifiering.

³ Befordringsättet ilgods förekommer ej.

Anvisningar för formulärets ifyllande

Formuläret är uppdelat i två huvudavdelningar. Den första avdelningen, som omfattar punkterna 1—11, skall alltid ifyllas. Den andra avdelningen, som omfattar punkterna 12—14, ifylles endast för kollin, som behöva provlastas. Rutnätet till höger om punkterna 7—14 är avsett att användas vid bearbetningen av formulärets uppgifter.

Punkt 1: I rutan insättes siffran 1, om godset icke är isoleringsgods, och siffran 2, om godset är isoleringsgods.

Punkt 2: I rutan insättes någon av siffrorna 1—10 allt efter det emballageslag, som förekommer. Skulle godsets emballage ej tillhöra något här nämnt slag, beskrives emballaget å raden efter siffran 11 och i rutan insättes siffran 11.

Punkt 3: Enligt fraktsedel eller efter utrönande på annat sätt införes å den streckade raden en så karakteristisk beskrivning som möjligt av varuslaget (t. ex. runt bord med 4 raka ben).

Punkt 4: I rutan insättes 1 eller 2 beroende på om godset f. n. taxeras såsom icke skrymmande eller skrymmande.

Punkt 5: I rutorna ifylles — med en siffra i varje ruta — kollits verkliga vikt i kg.

Punkt 6: I rutan insättes — om kollits form ej tydligt framgår av punkt 2 eller 3 — någon av siffrorna 1—4. Siffran 1 insättes, om kollit är lådformigt och siffran 2 om kollit är cylindriskt. Är kollit varken lådformigt eller cylindriskt men likväl av en form, som kan förutsättas fullt bestämd genom angivande av en viss varubeteckning, insättes siffran 3 och varubeteckningen angives under 3 (t. ex. slättermaskin typ Slättermann nr Ac 52). Kan kollit icke karakteriseras genom någon av dessa tre möjligheter, insättes siffran 4 och en enkel skiss (ev. foto) upprättas av detsamma.

Punkt 7: I rutorna ifylles — med en siffra i varje ruta — kollits största längd, bredd och höjd i cm. Om kollit har cirkelformig genomskärningsyta, bli längden och bredden sins emellan lika med diametern, men siffrorna ifyllas likväl på båda raderna. För kollin, som blott kunna placeras på ett sätt (t. ex. damejeanne) eller vilka genom särskild föreskrift (»Denna sida upp») skola placeras på visst sätt, är det mycket viktigt, att rätt sträcka anges som höjd.

Punkt 8: I rutan ifylles siffran 1, om intet invändigt lastningsutrymme finnes, och siffran 2, om inom den volym, som godset kräver, »invändigt lastutrymme» finnes, som förväntas bli använt för lastning av annat gods. Å de streckade raderna ifylles t. ex. »lådformigt utrymme $40 \times 50 \times 60$ cm», »cylinder $40 \times 40 \times 70$ cm». Om utrymmet ej har låd- eller cylinderform, upprättas en enkel måttskiss av detsamma. Här bör särskilt observeras, att endast sådant utrymme anges, som kan användas för lastning av annat gods. Ett utrymme om t. ex. $15 \times 15 \times 15$ cm eller $200 \times 10 \times 10$ cm behöver sålunda icke upptagas, emedan detta i allmänhet är för litet för förekommande kollin. Ej heller anges ett utrymme inom ett kollis emballage (inom en häck t. ex.), enär detta av lätt förstådda skäl icke får användas för lastning av annat gods.

Punkt 9: Erfordrar ingen närmare kommentar.

Punkt 10: I rutan insättes siffran 1, om godset intill en höjd av ca 2,5 m kan placeras i obegränsat antal höjdlager. Att just höjden 2,5 m angivits, beror på, att gods i praktiken aldrig stuvats till högre höjd i en godsvagn eller ett godsmagasin. I rutan insättes siffran 2, om godset endast kan placeras i ett begränsat antal höjdlager (till lägre höjd än 2,5 m) och antalet (t. ex. 4) insättes å den streckade raden. I rutan insättes siffran 3, om godset endast kan placeras i ett höjdlager.

I fallen 2 och 3 skall dessutom angivas anledningen till att godset endast kan placeras i begränsat antal respektive ett höjdlager. Detta sker genom att de av bokstäverna a till f (syftande å vissa anledningar) som icke anses böra gälla, överstrykas (t. ex. ~~a~~, ~~b~~, c, ~~d~~, ~~e~~, ~~f~~). Bokstaven f är avsedd för å formuläret icke nämnd (annan) anledning, och anledningen skall sålunda i förekommande fall ifyllas efter f. De olika anledningarna äro:

- a) varans bräcklighet,
- b) emballagets bräcklighet,
- c) kollits (kollinas) tyngd,
- d) kollits (kollinas) form,
- e) risk för läckage,
- f) annan anledning.

Punkt 11: Om något ytterligare av betydelse finnes att anföra, antecknas detta här.

Punkterna 12, 13 och 14: Provlastning behöver icke utföras med

a) kollin, som endast kunna lastas i ett lager, därest — vid lastning på brukligt sätt — största genomskärningsytan i horisontalled är eller blott föga avviker från en kvadrat, rektangel eller cirkel (t. ex. låda med lev. växter, oemballerat upptill; damejeanne)

b) kollin, som kunna lastas i flera lager och vid förekommande tryck ha oföränderlig låd- eller cylinderform eller därifrån föga avvikande form (t. ex. kartong, fat, mjölkflaska).

För ovannämnda kollin kan nämligen beräkningen av lastningsvolymen ske rent teoretiskt.

För övriga kollislag måste provlastning utföras, antingen i höjddled, ytled eller bådadera.

För dylika kollin, vars största genomskärningsyta i horisontalled är eller blott föga avviker från en kvadrat, rektangel eller cirkel och som ha vid förekommande tryck oföränderlig form, behöver provlastning företagas endast i höjddled (t. ex. med wellpapp emballerade fätöljer med sned ovanyta).

För exempelvis paketaryklar behöver provlastning ske endast i ytled.

För exempelvis säckar måste provlastning företagas i såväl höjd- som ytled.

Vid provlastning behöver sålunda endast endera av punkterna 12, 13 och 14 ifyllas (beroende på om gods- och emballageslaget har måst provlastas i höjddled, ytled eller bådadera).

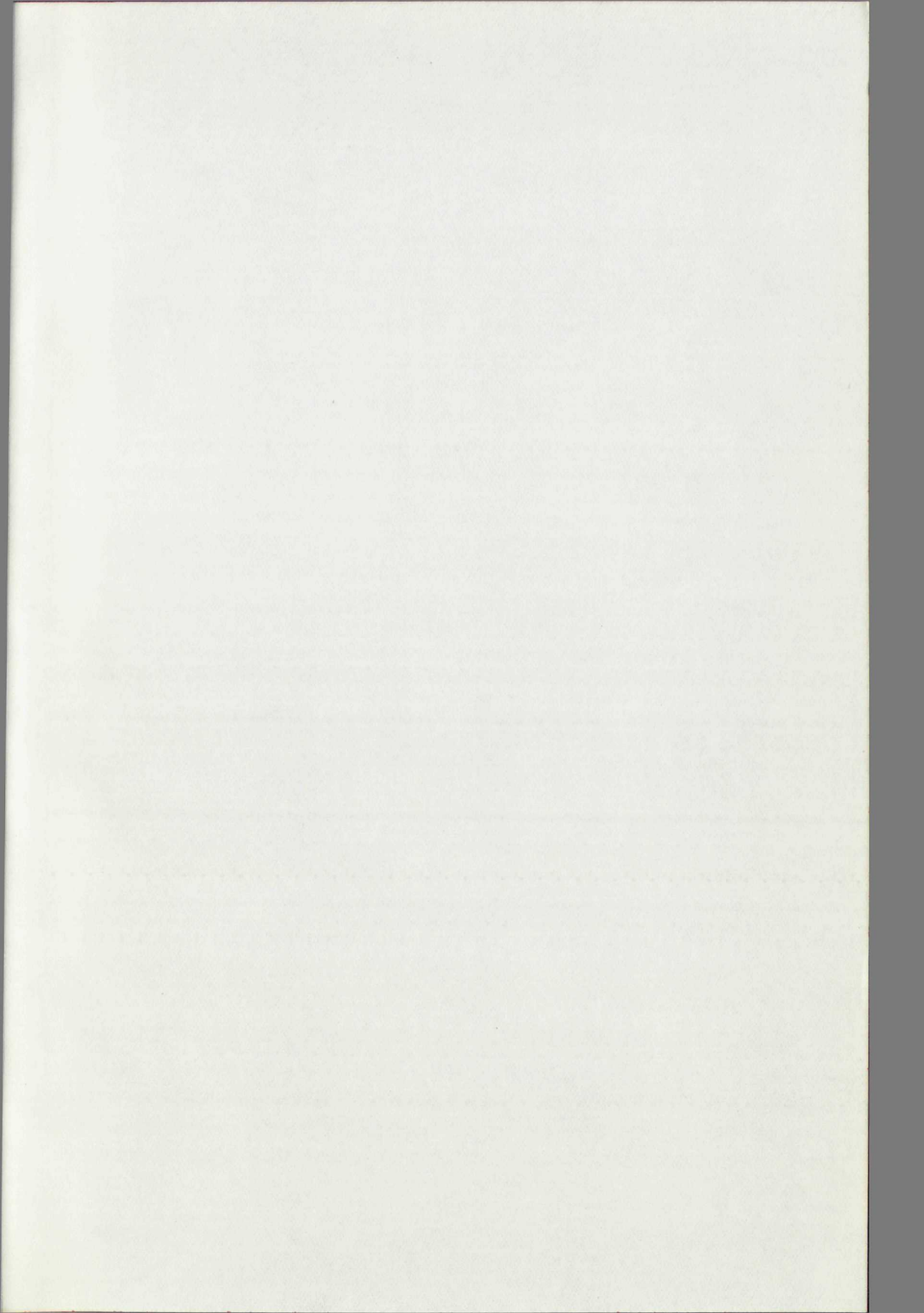
Provlastning bör företagas med så många kollin av samma slag, att ett tillförlitligt medelvärde kan erhållas på det utrymme, som varje särskilt kolli upptager. Vid provlastningen bör eftersträvas, att vederbörande kollin placeras på mest ekonomiska sätt, så att det utrymme, som varje särskilt kolli tager i anspråk, blir så litet som möjligt.

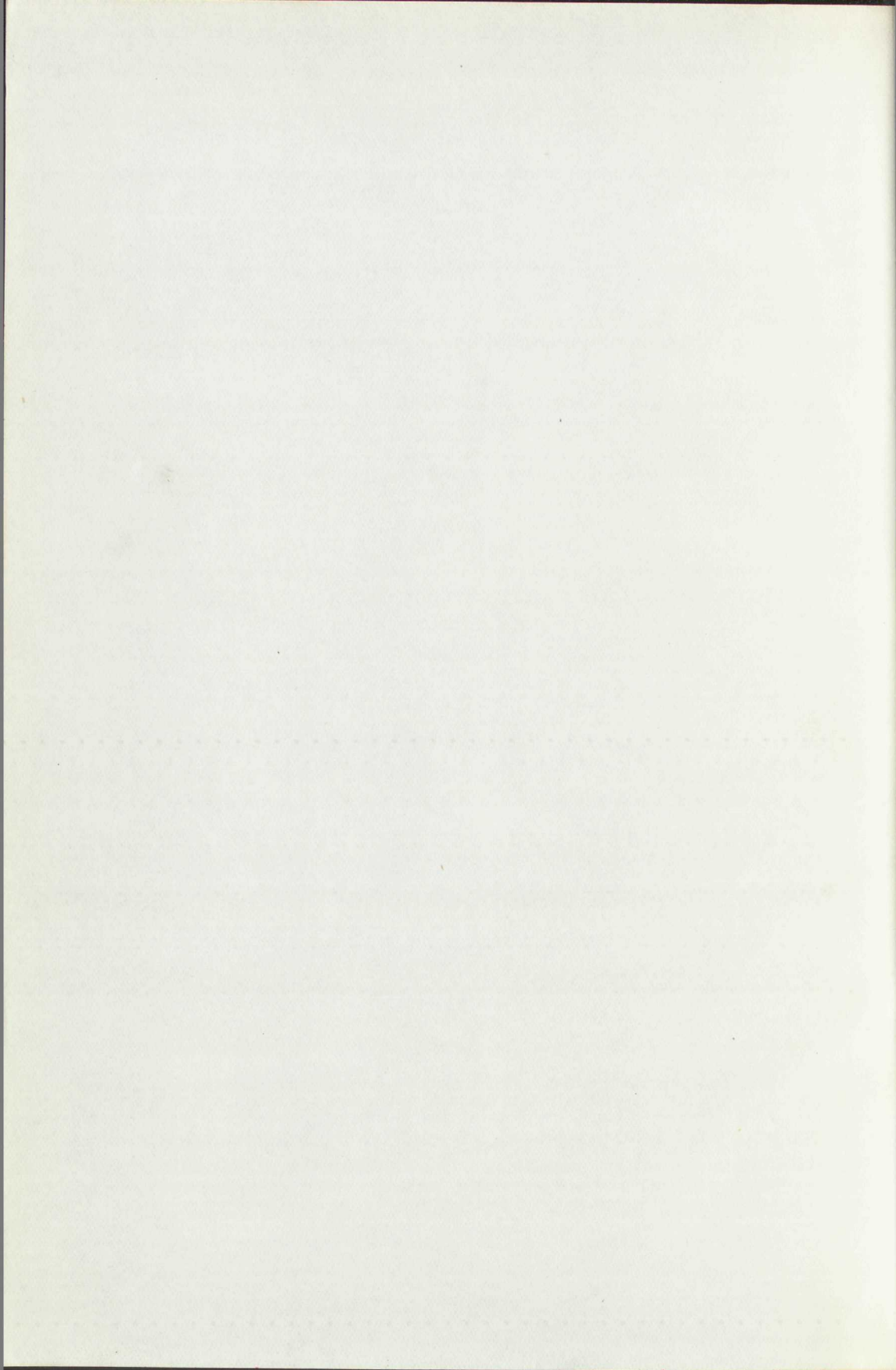
Vid provlastning i höjddled skall tillses, att mätning utföres på så många kollin, att ovanytan å den volym, de provlastade kollina upptaga, blir horisontell. (För t. ex. emballerade fätöljer med sned ovanyta behöva endast två kollin provlastas, om dessa äro placerade med de sneda ytorna mot varandra.)

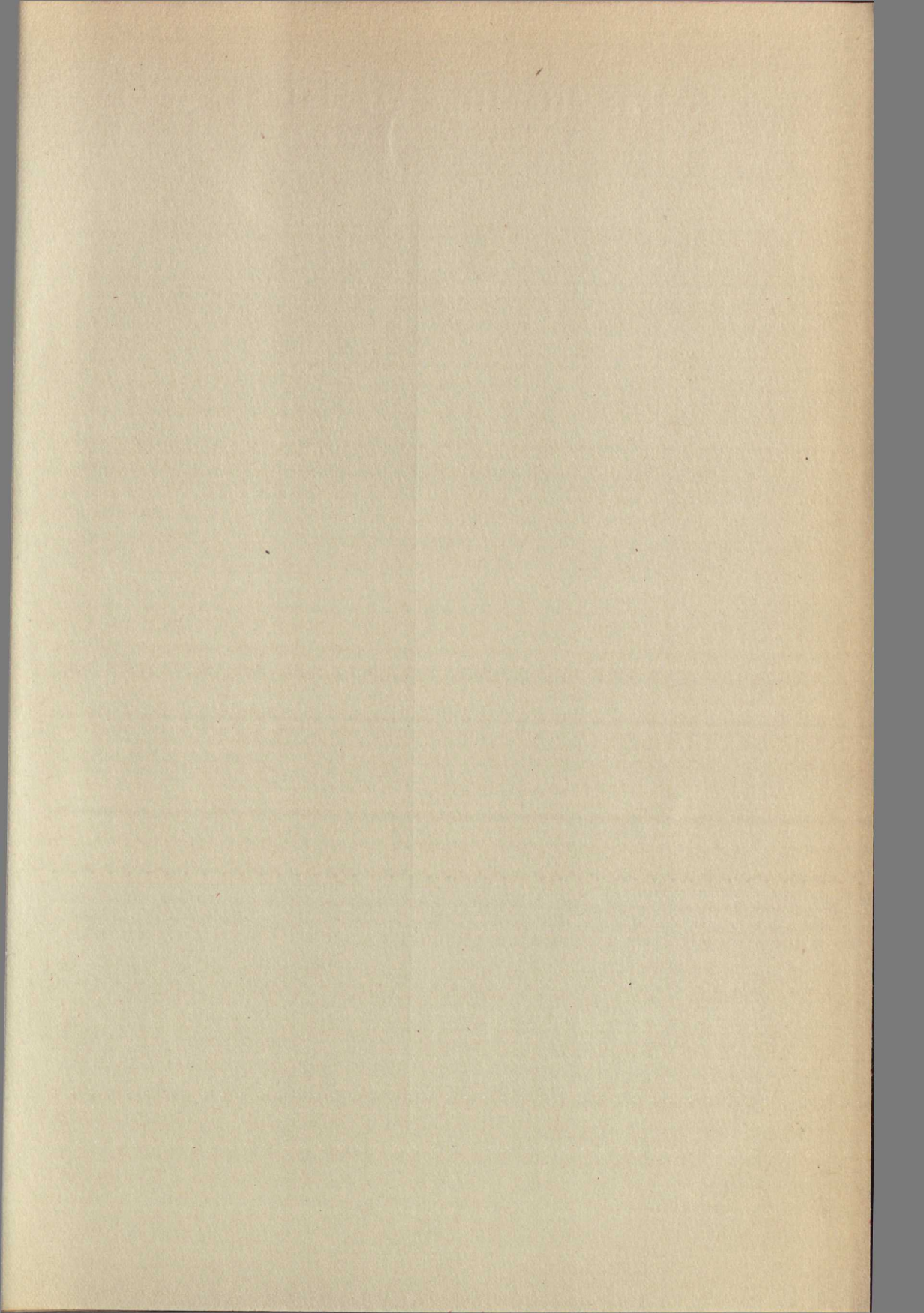
Vid provlastning i ytled skall tillses, att den horisontalyta, de provlastade kollina upptaga, är eller blott föga avviker från en kvadrat eller rektangel. Ytan behöver ej uträknas utan rektangelns (kvadratens) sidor anges under punkt 13 var för sig, t. ex. 244×198 cm.

Vid provlastning i såväl höjd- som ytled skall tillses, att den volym, de provlastade kollina upptaga, är eller blott föga avviker från lådform. Volymen behöver ej uträknas utan sidorna anges under punkt 14 var för sig, t. ex. $146 \times 124 \times 200$ cm.

Vissa kollin äro så beskaffade, att de kunna delvis lastas in i varandra på så sätt, att medelvärdet av det utrymme, som varje kolli tager i anspråk, blir mindre ju fler kollin, som lastas in i varandra (t. ex. baljor). Provlastning behöver i dylika fall endast företagas med två kollin lastade in i varandra, enär sedan rent teoretiskt kan uträknas det medelvärde, som bör gälla.







Statens offentliga utredningar 1949

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.
Utredning med förslag om lösdrivarlagens upphävande
m. m. [4]
Kriminalvård i frihet. Fångvårdsstyrelsens utredning ang.
skyddsarbetets organisation m. m. [6]
Betänkande ang. förbättrad insyn i enskilda företags eko-
nomiska förhållanden. [8]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Kommunalförvaltning.

Statens och kommunernas finansväsen.

1944 års allmänna skattekommitté. 8. Betänkande ang. be-
skattning av realisationsvinster, m. m. samt ackumule-
rade inkomster. [9]

Politi.

Nationalekonomi och socialpolitik.

Betänkande med förslag till indexreglering av folkpensio-
nerna. [7]
Utredning rörande folkpensionärernas bostadsförhållanden
och bostadskostnader. [12]

Hälsa- och sjukvård.

Betänkande om sinnesslövråden. [11]

Allmänt näringsväsen.

Elkraftutredningens redogörelse nr 2:17. Redogörelse för
detaljdistributörerna samt deras råkraftkostnader och
priser vid distribution av elektrisk kraft. Värmlands
län. [10]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Norrlandskommitténs principbetänkande. Första delen.
Norrländska utvecklingslinjer. [1] Andra delen. Särskilda
utredningar. [2] Tredje delen. Utlåtanden och förslag i
vissa frågor. [3]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Principer och metoder för kostnadsberäkningar vid statens
järnvägar. [5] Bilagor. Produktions- och kostnadsstruk-
turen vid statens järnvägar. [14]

Bank-, kredit- och penningväsen.

1945 års bankkommitté. Betänkande med förslag om in-
rättande av en statlig affärsbank. [13]

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt

Försvarsväsen.

Utrikes ärenden. Internationell rätt.