

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



5098

L. inv.

ÅNIGT BETÄNKANDE

AFGIFVET AF

DEN AF KUNGL. MAJ: DEN 12 JANUARI 1909 TILLSATTA KOMMISSIONEN
FÖR AFGIFVANDE AF YTTRANDE ANGÄENDE UPPGJORDA FÖRSLAG

TILL

FÖRBÄTTRAD FARLED

MELLAN

VÄNERN OCH KATTEGATT

M. M.

17. No. 26 695



STOCKHOLM

K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI

1909.

48
45

XIX
1898

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299174

UNDERDÅNIGT BETÄNKANDE

AFGIFVET AF

DEN AF KUNGL. MAJ:T DEN 12 JANUARI 1909 TILLSATTA KOMMISSIONEN
FÖR AFGIFVANDE AF YTTRANDE ANGÅENDE UPPGJORDA FÖRSLAG

TILL

FÖRBÄTTRAD FARLED

MELLAN

VÄNERN OCH KATTEGATT

M. M.

F. Nr. 26 695



STOCKHOLM

K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI

1909.

F. 48
45

XXX
1078



115098

Akc. Nr. 4339/50

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Laurells kanalförslag	2
De nu föreliggande förslagen	3
Utredning rörande farled mellan Vänerne och Stockholm	3
Inför kommissionen hållna föredrag	4
I. Hafskanal mellan Östersjön och Kattegatt	5
Normaltyp för svenska inlandskanaler	6
II. En kanals betydelse för försvaret	7
Flottans behof af en större kanal	7
Arméns behof af kanaler	9
Ökning i kostnad, betingad af hänsyn till försvaret	11
III. Mått på farled och slussar	11
Tidsenlig 3 meters led	13
Trollhättestyrelsens förslag	14
Enkelspårig 4 meters led	15
Fördjupning af Vänerne hamnar	17
Farhågan att en utvidgad kanal skulle gynna utländska fartyg	17
Den minskade omlastningen i Göteborg	18
IV. Kanalens sträckning	19
Strömsättningen i en kanal mellan Vänerne och Göteborg	20
Bilagor:	
N:o 1. Preliminär utredning beträffande en kanalled mellan Vänerne och Stockholm	1—86
N:o 2. Schema öfver våra stridsfartygs hufvuddimensioner	87
N:o 3. Jämförande utredning beträffande inre vattenvägars och järnvägars utveckling i de större kulturländerna m. m.	89—103
N:o 4. Uppgifter angående hafsgående pråmar	104

TILL KONUNGEN.

Genom nådigt bref den 12 januari 1909 har Eders Kungl. Maj:t uppdragit åt en kommission att afgifva utlåtande angående uppgjorda förslag till anordnande af förbättrad farled mellan Vänern och Katte-

gatt m. m. samt att därvid särskildt yttra sig rörande vissa i det nådiga brevet angifna frågor.

Med anledning däraf får kommissionen i underdånighet anföra följande.

Redan länge har behovet af en bättre farled mellan Vänern och Kattegatt gjort sig gällande. Sedan åtskilliga förslag uppgjorts utan att leda till något resultat, anbefalldes Eders Kungl. Maj:t genom nådigt bref den 27 juni 1896 väg- och vattenbyggnadsstyrelsen att låta verkställa undersökning rörande en förbättrad sådan segelled.

Laurells
kanalförslag.

På uppdrag af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen verkställde dåvarande majoren P. Laurell erforderliga undersökningar samt aflämnade den 27 december 1899 ett utarbetadt förslag till farledens ordnande mellan Vänersborg och Göteborg jämte utredning och approximativ kostnadsberäkning angående kanalled mellan Vänersborg och Uddevalla.

Sedan fråga uppstått om träffande af öfverenskommelse mellan kronan och Trollhättans elektriska kraftaktiebolag angående byte af mark mot vattenrätt vid Trollhättan, anbefalldes Eders Kungl. Maj:t väg- och vattenbyggnadsstyrelsen att uppgöra ett nytt förslag till farled förbi Trollhättan. Med anledning däraf öfverlämnade väg- och vattenbyggnadsstyrelsen med underdånig skrifvelse den 15 februari 1902 ett af Laurell uppgjort alternativt förslag till kanalled vid Trollhättan, hvilket förslag af styrelsen förordades till utförande. Båda alternativen afsågo slussledens framdragande i hufvudsakligen samma riktning som den Polhemska linjen d. v. s. tätt invid fallen, men under det Laurells första förslag lämnade fallen i hufvudsak oberörda och afskilde slussleden från desamma genom murar, afsåg det sist upprättade alternativet att på en sträcka begagna själfva älfven såsom farled, sedan densamma genom dämning m. m. erhållit större vattenarea och till följd däraf mindre strömhastighet. Då frågan om byggande af en kraftstation för tillgodogörande af vattnet i Trollhätte strömmar skulle afgöras, måste man bestämma sig för, på hvilket sätt trafikkanalen skulle framdragas förbi Trollhättan. Uti skrifvelse den 20 december 1906 afgaf styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk förslag angående kraftstationens anläggning. Därvid förordade styrelsen, att trafikkanalen skulle, i stället för att anordnas enligt något af de utaf majoren Laurell uppgjorda förslagen, framdragas i hufvudsakligen samma riktning som den nuvarande kanalsträckningen. Vid sådant förhållande ansåg sig styrelsen vid planläggning af kraftstationen icke böra taga någon afgörande hänsyn till möjligheten af en farleds framdragande i älfven enligt något af Laurells förslag. Sedan därefter väg- och vattenbyggnadsstyrelsen uti afgifvet underdån-

nigt utlåtandet meddelat, att styrelsen för sin del gäfvé bestämdt företråde åt tanken att, i stället för att såsom Laurell föreslagit låta den nya trafikkanalen följa fallen i älven, ombygga den nuvarande bergkanalen enligt den plan, som till sina hufvuddrag angifvits af Trollhättestyrelsen, har såväl Eders Kungl. Maj:t som Riksdagen år 1907 godkänt det af Trollhättestyrelsen framlagda förslaget till kraftstationsanläggning vid Trollhättan. Frågan om kanalens ombyggnad enligt något af Laurells förslag får därmed anses vara definitivt uppgifven.

Sedermera hafva dels på enskildt initiativ utsedda kommitterade med skrifvelse den 5 december 1908 till Eders Kungl. Maj:t ingifvit ett af aktiebolaget Vattenbyggnadsbyrån upprättadt förslag till kanal mellan Vänersborg och Uddevalla, dels ock Trollhättestyrelsen med underdånig skrifvelse den 18 december 1908 öfverlämnat förslag till ombyggnad af Trollhätte kanal. Det är alltså dessa två förslag till förbättrad farled mellan Vänern och Kattegatt, öfver hvilka kommissionen nu har att särskildt yttra sig.

De nu föreliggande förslagen.

För att kunna afgifva svar å de till kommissionen ställda frågorna har kommissionen ausett det nödvändigt att hafva kännedom om de ungefärliga kostnaderna för en farled mellan Vänern och Mälaren genom Svealand till Stockholm. Kommissionen har därför uppdragit åt tre af sina ledamöter, herrar Hansen, Richert och Wijnbladh, att föranstalta om erforderliga utredningar härutinnan, och hafva genom deras försorg dels utaf kaptenen i väg- och vattenbyggnadskåren Ingemar Petersson och civilingenjören S. Vinberg upprättats approximativa förslag och dels af den förre verkställets ekonomiska utredningar för anläggande af en farled mellan Vänern och Stockholm. Därvid hafva undersökts följande sträckningar nämligen:

Utredning rörande farled mellan Väneru och Stockholm.

1) Öfver Skagern, Toften och längs Svartån till Hjälaren samt vidare i hufvudsaklig sträckning utefter Hyndevadsån till Mälaren, hvarvid beträffande sträckningen mellan Skagern och Toften alternativa linjer undersökts, nämligen *dels* direkt öfver vattendelaren mellan nämnda sjöar och *dels* utefter Letälven till en punkt i närheten af Degerfors samt vidare genom Björksjöarna.

2) Utefter Göta kanals västgötadel samt från Vätterns norra ända genom Tisaren och Hjälaren till Mälaren med alternativa linjer, nämligen *dels* från Tisaren direkt till Hjälaren, *dels* från Tisaren öfver Sottern till Hjälaren.

Enär enligt det föreliggande förslaget till Stockholms stads hamnanläggning vid Hammarbysjö en 7 meter djup farled skulle anordnas

mellan Mälaren och Östersjön, hafva kostnadsberäkningar endast uppgjorts för farledens sträckning till Stockholm.

För kostnadsberäkningarna hafva användts samma grundpris, som begagnats vid uppgörande af de utaf Trollhättestyrelsen samt Vattenbyggnadsbyrån utarbetade kostnadsförslagen för kanaler mellan Vänersborg och Göteborg samt mellan Vänersborg och Uddevalla.

Herrar Hansen, Richert och Wijnbladh hafva därefter afgifvit ett gemensamt utlåtande angående de verkställda undersökningarna rörande farleden mellan Vänern och Stockholm.

Såväl detta utlåtande som det af kaptenen Petersson och civilingenjören Vinberg utarbetade förslaget rörande nämnda farled har kommissionen ansett sig böra bifoga detta sitt betänkande i ämnet (bil. n:r 1).

Inför kommissionen hållna föredrag.

För att de viktiga frågor, som kommissionen fått i uppdrag att yttra sig öfver, måtte få en så allsidig belysning som möjligt, har kommissionen därjämte anmodat äfven personer, som icke äro medlemmar af kommissionen, att inför kommissionen redogöra för sina åsikter i ämnet, och hafva med anledning däraf föredrag benäget hållits

af kommendören C. C. Engström rörande den af honom föreslagna hafskanalen mellan Östersjön och Kattegatt,

af öfveringenjören vid statens järnvägsbyggnader majoren Hjalmar Fogelmark angående Inlandsbanan och dess inverkan på trafiken å Trollhätte kanal,

af grosshandlaren Justus A. Waller om den af honom förordade 3 meters kanalen mellan Vänersborg och Göteborg samt

af sjökaptenerna Karl D. Danielsén och August Höglund angående det af Kanalflottans ångfartygsbefälhafvaresällskap framställda förslaget att endast på det sätt förbättra Trollhätte kanal, att å alla ställen, där slussar förekomma, dessa skulle med undantag för Åkersström göras dubbla men med samma mått som för närvarande.

Då kommissionen nu går att yttra sig angående de af Eders Kungl. Maj:t till kommissionen framställda frågorna, vill kommissionen till en början framhålla, att kommissionen, i likhet med hvad som gjorts i de tekniska utredningarna, med en farled af visst djup, till exempel 4 meter, betecknar en sådan, i hvilken fartyg af 4 meters djupgående verkligen kunna under alla förhållanden framgå, och icke en led, där djupet på slussströklarna utgör 4 meter. Farledens vattendjup kommer alltså att allt efter behovet blifva större än det angifna nämligen i regel 10 procent större å slussströskel och omkring 20 procent större i gräfd kanalsträcka.

Den första af de utaf Eders Kungl. Maj:t till kommissionen framställda frågorna lyder: *Är det nationalekonomiskt berättigadt att anlägga en vattenväg för stora hafsgående fartyg mellan Östersjön och Kattegatt, en Sveakanal, med större djup än det, hvilket såväl styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk som aktiebolaget Vattenbyggnadsbyrån genom sina utredningar funnit ändamålsenligast för en tidsenlig handelskanal mellan Vänern och Kattegatt, betraktad såsom ett helt för sig, nämligen 4—5 meter.*

*I. Hafskanal
mellan Öster-
sjön och
Kattegatt.*

Med anledning däraf får kommissionen anföra följande:

Verkställda utredningar gifva vid handen, att den godsmängd, som under en mycket lång tid framåt kan väntas å en kanal mellan Vänern och Mälaren, skall kunna framforslas å kanalen, äfven om den erhåller mindre djup än 4—5 meter.

Om man bortser från hvad försvaret kan fordra, skulle alltså anledningen att anlägga en större kanal än med 4—5 meters seglationsdjup mellan Östersjön och Kattegatt vara att anordna en transitoled för stora hafsgående fartyg tvärs genom Sverige. Då storleken å fartyg, som ekonomiskt kunna användas i oceanfart, är i ständigt stigande, skulle kanalens djup antagligen icke kunna begränsas till 6 eller 7 meter, utan få göras minst 9 meter. Kommendören Engström har i sitt utkast till en hafskanal mellan Östersjön och Kattegatt förordat 9 meters vattendjup.

De uppgjorda kostnadsberäkningarna utvisa, att redan en 7 meters farled från Stockholm öfver Mälaren, Hjälmarén och Vänern till Kattegatt kostar i billigaste sträckningen via Letälven till Vänern och vidare till Uddevalla 255,000,000 kronor och en 9 meters kanal i samma sträckning 399,400,000 kronor.*)

Dessa siffror äfvensom de gjorda utredningarna visa till fullo, att, om man betraktar farleden såsom ett ekonomiskt företag för sig, en hafskanal mellan Stockholm och Kattegatt icke gärna kan komma i fråga. Det finnes ingen möjlighet att sätta kanalafgifterna så höga, att anläggningskostnaderna ens tillnärmelsevis därigenom skulle förräntas. Men äfven om staten med hänsyn till försvaret skulle anse sig böra vidkännas de oerhörda kostnader kanalen kräfde, och kanaltaxorna bestämdes till rimliga belopp, skulle kanalen säkerligen ändock icke få någon betydelse som en transitoled för hafsgående fartyg. Det är all-

*) Närmare uppgifter å kostnaderna för olika leder finnas i herrar Hansens, Richerts och Wijnbladhs utlåtande sid. 11 samt i herr Peterssons utredning sid. 39.

tid förenadt med en viss risk att med mycket stora båtar gifva sig in i inlandsfarleder med deras landsvägs- och järnvägsbroar samt slussar, trånga passager och relativt svåra strömsättning. Fartygens befälhafvare äro icke förtrogna med navigeringen i sådana vatten, och grundstötningar eller kollisioner blifva därför lätt följden. Såväl Trollhättestyrelsen som kaptenen Petersson hafva därjämte i sina utredningar visat, att redan med antagande af en mycket måttlig fart i öppna sjön det tager längre tid för fartyg med större djupgående än omkring 4 meter att vid färd mellan Östersjön och Kattegatt gå genom kanalen än att taga vägen omkring Sveriges kust, samt att vid så stora fartygs färd genom kanalen driftkostnaderna blifva större, än om de gå yttre vägen.

Följden skulle därför blifva, att kanalen under fredstid blott sällan och då endast, när fråga är om lokal trafik, komme att befaras med stora hafsgående fartyg och så godt som aldrig med oceanångare.

För transport af varor till och från platser vid kanalen lämpa sig nämligen icke ångare af sistnämnda slag. De dagliga utgifterna för dessa ångare äro så stora, att de, för att deras fart skall ekonomiskt löna sig, i regel endast kunna angöra stora, nära kusten belägna centralhamnar, där de hastigt kunna lossa och intaga ny last.

Kommissionen får alltså å den första af de till kommissionen ställda frågorna afgifva det svar, *att kommissionen icke anser det vara nationalekonomiskt berättigadt att mellan Östersjön och Kattegatt anlägga en vattenväg för stora hafsgående fartyg.*

Normaltyp
för svenska
inlands-
kanaler.

Kommissionen vill emellertid därmed icke hafva uttalat den åsikten, att ej framdeles fråga kan uppstå om anläggning af en farled genom Svealand mellan Vänern och Stockholm med mindre dimensioner.

Under det en farled mellan Vänern och Stockholm afsedd för 9 meter djupgående fartyg beräknats kosta 310,400,000 kronor, för 7 meter djupgående fartyg 199,100,000 kronor och för 5 meter djupgående fartyg 130,600,000 kronor, skulle enligt af kaptenen Petersson gjorda beräkningar en kanal mellan Vänern och Mälaren med samma seglationsdjup som Trollhätte och Göta kanaler d. v. s. 2,7 meter betinga en kostnad af endast 66,000,000 kronor.

De tekniska delegerade, herrar Hansen, Richert och Wijnbladh, hafva äfven yttrat sig om de dimensioner, som lämpligen böra gifvas åt en framtida kanal mellan Vänern och Mälaren liksom åt viktigare utgreningar af mellersta Sveriges stora kanalsystem. De hafva därvid uttalat, att djupet för dessa inlandskanaler borde bestämmas till 3 meter på slusströsk-

larna eller ungefär samma djup, som nu finnes i Trollhätte och Göta kanaler, och som är det största vid kontinentens inlandskanaler förekommande. Slussarna borde i öfverensstämmelse med moderna principer få en längd i slusskammaren af 67 meter och en fri bredd af 9,9 meter. En dylik kanal vore lämpad för ett normalt fartygsdjup af 2,7 meter, och typen kunde därför i öfverensstämmelse med den terminologi, som användts i de föreliggande kanalförslagen, betecknas såsom en 2,7 meters kanal.

Kommissionen har af sina delegerades utredning funnit konstateradt, att genomförandet af en dylik kanaltyp skulle å de sträckor, som delegerades undersökning omfattar, kunna ske för endast omkring halfva kostnaden mot den, en 5 meters kanal skulle kräva.

Kommissionen anser sig emellertid icke hafva anledning göra något bestämdt uttalande öfver delegerades ifrågavarande förslag, men vill dock framhålla såsom önskvärdt, att vid en kommande utredning rörande utvecklingen af det inre svenska kanalsystemet en allmän normaltyp må blifva antagen, samt att därvid den af de delegerade förordade typen måtte tagas i allvarligt öfvervägande.

Hvad angår andra frågan eller *hurvida hänsynen till landets försvar betingar en kanal mellan Vänern och Kattegatt eller en Sveakanal med större djup än 4—5 meter*, får kommissionen anföra följande:

Sin hufvudsakliga betydelse ur militär synpunkt måste en kanal få för sjöförsvaret. Därvid bör emellertid framhållas, att en kanal icke har något sjömilitärt värde i annat fall än om den utgör en sammanhängande vattenvägsförbindelse mellan Östersjön och Kattegatt. En kanal mellan Vänern och Kattegatt förlorar sålunda allt värde för sjöförsvaret, såvidt den icke utgör en länk i ett kanalsystem mellan nämnda haf.

För att flottan måtte under krig kunna fylla sin uppgift att förhindra fientliga landstigningsförsök på våra kuster samt i den mån fyllandet af denna hufvuduppgift det medgifver dels skydda kusterna för brandskattningsföretag och andra krigsoperationer och dels trygga handelsjöfarten, måste flottan till det yttersta söka bevara sin rörelsefrihet.

Stockholms skärgård är ur strategisk och taktisk synpunkt det viktigaste operationsområdet på rikets ostkust, hvarför sjöstridskrafterna till stor del där böra hållas samlade, men är det af stor vikt, att större eller mindre del af flottan kan från nämnda operationsområde förflyttas till västkusten. I händelse af krig är det nämligen antagligt, att fiendens operationer delvis komma att gå ut på att afbryta förbin-

II. En kanals betydelse för försvaret.

Flottans behof af en större kanal.

delserna mellan hafvet och vår på västkusten belägna största handelsstad Göteborg. En förflyttning af svenska sjöstridskrafter från ostkusten till vår västra kust, är dock under sådana förhållanden ett mycket vanskligt företag, hvarför det för flottans operationer skulle vara af synnerligen stor betydelse, om dess fartyg kunde i en kanal genom Sverige förflyttas från Östersjön till Kattegatt eller tvärt om. För att kanalen skall få fullt sjömilitärt värde fordras dock, att icke blott flottans mindre fartyg såsom torped- och undervattensbåtar, jagare samt torpedkryssare kunna befara densamma, utan att den äfven kan passeras af samtliga våra pansarfartyg.

Vår nuvarande fartygsmateriels hufvuddimensioner finnas angifna å den vid kommissionens betänkande fogade bilagan n:r 2 (sid. 87 i bilags-häftet). I denna bilaga hafva äfven upptagits hufvuddimensionerna på det pansarfartyg af ny typ, som af 1907 års sakkunniga rörande sjökrigsmaterielen föreslagits. Här af framgår, att 6,6 meter för närvarande är det största djupgående, som man tänkt sig för våra pansarfartyg.

Beträffande dimensionerna å en vattenväg genom Sverige hafva chefen för flottans stab och marinförvaltningen år 1907 afgifvit utlåtanden *).

Enligt chefens för flottans stab utlåtande borde vattendjupet i kanalen icke göras mindre än 10 meter med öfriga dimensioner sådana, att fartyg af 130 meters längd och 20 meters bredd kunna använda densamma. Marinförvaltningen har häri instämt utom hvad beträffar djupet, hvilket nämnda ämbetsverk anser böra kunna minskas till 9 meter.

Beträffande djupet i en eventuell kanal mellan Östersjön och Kattegatt hafva sålunda de maritima myndigheterna, som yttrat sig i frågan, varit af något olika meningar, men därom att kanalen bör medgifva passage för våra största stridsfartyg hafva de dock varit enstämmiga.

Som framgår af redogörelsen beträffande dimensionerna på våra nu projekterade största örlogsfartyg och med hänsyn tagen till våra militärleders och den viktiga förbindelsevägens genom Öresund hittills undersökta och nu tillgängliga djup skulle en 7 meter djup farled för närvarande vara tillfyllest för det sjömilitära behofvet. Men då frågan gäller att bedöma ett så storartadt företag som en farled mellan Östersjön och Kattegatt, måste hänsyn tagas till framtida kraf, som betingas af den alltjämt fortgående utvecklingen inom sjökrigsmaterielen, hvilken i stort sedt på den senare tiden varit i en ständig tillväxt hvad dimensionerna beträffar.

*) Se sid. 19 i Trollhättetestyrelsens förslag.

En anledning till att våra stridsfartygs djupgående icke alltför mycket ökas torde likväl finnas däruti, att fartygen måste kunna framgå i de viktigaste lederna i våra skärgårdar, men då dessa leder till djup och navigeringsmöjlighet på många ställen äro begränsade till mindre dimensioner än hvad nutidens skeppsbyggnadskonst gifver åt de vid de stora hafven belägna nationernas stridsfartyg, är det nödvändigt att anpassa våra fartygs storlek efter dessa förhållanden. Örlogsfartyg i allmänhet måste äfven i stor utsträckning kunna begagna sig af befintliga dockor samt kajer och andra anordningar vid de militära varfven, och torde denna omständighet i sin mån hafva bidragit till att djupgåendet hos de moderna stridsfartygen i allmänhet icke proportionsvis följt den ökning, som gifvits fartygens dimensioner i längd, bredd och displacement, utan har djupgåendet snarare tenderat att minskas. Som maximigräns för moderna stridsfartygs djupgående torde man i allmänhet kunna sätta 8,5 eller högst 9 meter.

Då djupet i en kanal väsentligen inverkar på anläggningskostnaderna, är det nödvändigt att utan åsidosättande af de fordringar, som med kanal-företaget äro afsedda att tillgodoses, söka nedbringa djupet till det minsta möjliga. Till följd häraf och med hänsyn till att örlogsfartygens djupgående i viss mån torde kunna begränsas, äfven om dimensionerna i öfrigt ökas, synas de militära fordringarna kunna blifva tillgodosedda, äfven om djupet i en kanalänläggning genom Sverige mellan Östersjön och Kattegatt sättes något lägre än hvad de militära myndigheterna hittills föreslagit.

Djupet i en sådan kanal synes likväl icke böra göras mindre än att fartyg med ett djupgående af 8 meter skulle kunna framföras genom densamma.

Beträffande öfriga dimensioner såsom kanalens bredd, längd och bredd på slussar samt kurvradier böra dessa mått afpassas så, att kanalen kan användas af alla de örlogsfartyg, som kunna komma att byggas med högst 8 meters djupgående.

För landtförsvaret kan en kanal vare sig mellan Östersjön och Kattegatt eller Vänerne och Kattegatt blott tillmätas sekundär betydelse.

Arméns behof
af kanaler.

För att utröna i hvad mån armén skulle kunna draga någon nytta af någon af dessa kanaler, måste först utredas de krigslägen, i hvilka kanaler i allmänhet kunna tänkas användbara som transportlinjer för trupper tillhörande landtförsvaret eller för till dessa trupper afsedda förnödenheter.

När en del af hären sättes på krigsfot, kan för densamma erforderliga transporter i stort tänkas blifva för det första koncentrerings-

transporter, hvarigenom de olika truppafdelningarna från respektive mobiliseringsplatser i hemorten förflyttas till krigsskådeplatsen för att där i allmänhet förenas till af olika vapenslag bestående större truppförband. Vidare kan man tänka sig sådana trupptransporter från en krigsskådeplats till en annan. Och slutligen blifver ett lands kommunikationslinjer i krigstid till största delen upptagna dels för att ombesörja tillförseln till den å krigsskådeplatsen opererande härafdelningen af personal och hästar, materiel och förnödenheter dels för att från härafdelningen undanföra det som tillfälligtvis eller för beständigt måste undanskaffas såsom sjuka, sårade, krigsfångar, krigsbyte m. m. Dessa senare slag af transporter i härens rygg kunna här betecknas såsom étappväsendets transporter.

Tänker man sig nu först, huruvida kanaler i allmänhet och särskildt de nu ifrågakarande kanalförbindelserna Östersjön—Kattegatt eller Vänern—Kattegatt skulle lämpa sig för förenämnda koncentreringstransporter från hemorten till en första krigsskådeplats eller mellan tvänne krigsskådeplatser, så visar det sig att, med det i allmänhet gynnsamma järnvägsnät som för närvarande finnes i vårt land och hvilket för trupptransporter kan väl utnyttjas på grund af numera befintlig, för ändamålet tillräcklig järnvägsmateriel, nämnda slag af transporter nog hufvudsakligen komma att utföras genom järnvägarna. Större transport-hastighet ernås onekligen genom järnvägar än genom kanaler. Därtill kommer, att ifrågakarande transporter måste vara på förhand uppgjorda för alla förekommande fall och för alla årstider, således äfven för den tid, då en kanal kan tänkas oftrafikabel på grund af ishinder.

Hvad däremot angår étappväsendets transporter, så torde ett kanalsystem, som i förhållande till en gifven krigsskådeplats och hemorten för de å krigsskådeplatsen koncentrerade olika truppafdelningarna har en lämplig riktning, kunna blifva af nytta såsom kompletterande befintliga järnvägslinjer och särdeles lämpa sig för transporter af sjuka och sårade från hären samt af lifsförnödenheter till hären. För detta ändamål synes dock ej nödigt, att kanalen har större djup än t. ex. 4—5 meter.

Enär allt, som gagnar sjöförsvaret, stärker försvaret i dess helhet, blifver en kanal mellan Östersjön och Kattegatt med tillräckligt djup indirekt till icke ringa nytta för landtförsvaret. Innan en fiende kan våga ett så farligt företag som stora sjötransporter af landstignings-trupper och dessas landsättande, måste hans flotta hafva skaffat sig öfverlägsenhet på hafvet, så att den kan hålla försvarsflottan inestängd och hindra alla dess företag mot sjötransporterna och landstignings-

trupperna. Kan nu försvarsflottan genom befintligheten af en kanal mellan Östersjön och Kattegatt få betydligt ökad försvarskraft, måste i samma mån fientliga landstigningsförsök försvåras och uppskjutas. Detta medför den fördelen för armén, att den får längre tid till mobilisering, koncentrerung och öfriga förberedelser.

Ehuru således en för sjöförsvaret tillräckligt djup kanal mellan Östersjön och Kattegatt skulle i hög grad gagna försvaret, samt kommissionen finner det synnerligen tilltalande, om man kan vidtaga åtgärder, hvilka, samtidigt med att de befordra handel och näringar, blifva till fördel för vårt lands försvar, anser kommissionen dock, att en kanal, afsedd att kunna befaras af våra största pansarfartyg, icke bör byggas, om af de därmed förenade kostnaderna allt för mycket måste anses vara utgifvet för försvarets räkning.

Af de verkställda utredningarna framgår, att en för kommersiellt behof tillräckligt djup farled mellan Väneren och Mälaren kan byggas för en kostnad af 66,000,000 kronor. En kanal mellan Vänersborg och Göteborg med de mått, som kommissionen här nedan anser sig böra föreslå, eller en enkelspårig 4 meters led med slussar och vissa andra arbeten afsedda för 5 meters fartyg, har beräknats kosta 22,800,000 kronor.

Då, såsom förut omförmåls, en 7 meters farled mellan Stockholm och Uddevalla kostar minst 255,000,000 kronor och en 9 meters farled 399,400,000 kronor, skulle alltså, om kostnaderna för en 8 meters farled antagas utgöra medeltalet af dessa summor eller 327,200,000 kronor, af denna kostnad för en genomgående farled anses för försvarets räkning utgifna omkring 238 millioner kronor.

Äfven om landet kunde tänkas förmå för försvarsändamål offra ett så afsevärdt belopp, kan detsamma säkerligen bättre användas för förstärkandet af såväl marinens som arméns aktiva stridsmedel.

Kommissionen får därför såsom sin åsikt framhålla, *att hänsynen till landets försvar för närvarande ej synes berättiga anläggandet af en kanal mellan Östersjön och Kattegatt eller del däraf mellan Väneren och Kattegatt med större djup än det, som ur kommersiell synpunkt kan anses erforderligt, och detta på grund af de särdeles stora kostnader, som anläggandet af en sådan kanal skulle medföra.*

Vidkommande tredje frågan eller *angående de mått på farled och slussar, hvilka med hänsyn till spörsmålen under 1 och 2 och de i öfrigt föreliggande utredningarna för närvarande böra gifvas åt en kanal mellan Väneren och Kattegatt*, tillåter sig kommissionen anföra följande:

Ökning i kostnad, betingad af hänsyn till försvaret.

III. Mått på farled och slussar.

Kommissionen finner det vara ådagalagd, att Trollhätte kanal numera i det närmaste nått gränsen för sin trafikförmåga, och att något måste göras för att mellan Vänern och Kattegatt åstadkomma en farled, å hvilken kunna med låga fraktkostnader framföras större godsmängder än som är möjligt å den nuvarande Trollhätte kanal.

Visserligen skulle kunna invändas, att det vore ändamålsenligare att tillgodose det ökade behovet af förbindelser genom utveckling af järnvägsnätet. Häremot måste dock framhållas, att en sådan utväg icke skulle medföra tillräckligt låga fraktkostnader. Den erfarenhet, som står att vinna från utlandet i detta afseende, är synnerligen belysande och bekräftar hvad nyss sagts. Kommissionen har därför låtit genom sina förut nämnda tekniska delegerade utarbete en redogörelse i ämnet, hvilken redogörelse är såsom bilaga n:r 3 (sid. 89 i bilagshäftet) fogad vid detta betänkande och till hvilken kommissionen får hänvisa.

Trollhättestyrelsen har i sitt förslag^{*)} lämnat uppgift å hvad det kostar att ombygga Trollhätte kanal för 3, 4, 5, 6 och 7 meter djupgående fartyg, därvid utom hvad angår 3 meters leden angifvits kostnaderna, dels om kanalen erhöles minskad bredd i Karls graf i närheten af Vänersborg och bergkanalen vid Trollhättan, dels ock om den byggdes med dubbelspårig bredd hela vägen. Vidare har Vattenbyggnadsbyrån uppgjort kostnadsberäkningar för såväl öfverhöjd kanal som nivåkanal mellan Vänersborg och Uddevalla med motsvarande djup. Det har därvid visat sig, att, då det är fråga om djup å 5 meter och därunder, det blir billigare att ombygga Trollhätte kanal än att anlägga en kanal till Uddevalla. Vid större djup blir däremot förhållandet annorlunda^{**)}. Slutligen har i det föredrag, som grosshandlaren Waller på begäran af kommissionen hållit inför densamma, förordats, att Trollhätte kanal ombygges till en moderniserad 3 meters led, hvarjämte Kanalflottans ångfartygsbefälhafvaresällskap uttalat den åsikten, att den bästa lösningen af frågan vore att bibehålla den nuvarande leden för 2,7 meter djupgående fartyg och endast å alla ställen, där slussar förekomma, utom vid Åkersström göra dessa dubbla men med samma mått som för närvarande.

Af de framlagda förslagen till förbättrad farled mellan Vänern och Kattegatt anser kommissionen dem, som afse kanaler med större djup än 5 meter icke kunna nu ifrågasättas till utförande. Då kommissionen behandlade frågan om en kanal mellan Östersjön och Kattegatt, yttrade sig kommissionen angående den ringa utsikt, som funnes för att stora

*) Sidan 110 i Trollhättestyrelsens förslag.

***) Sammanställning af kostnadsberäkningarna finnes i Trollhättestyrelsens förslag sid. 110 och Vattenbyggnadsbyråns förslag sid. 45—48.

hafsgående fartyg skulle befara kanalen. Hvad kommissionen sålunda anförde gäller äfven beträffande en kanal mellan Vänern och Kattegatt. Om också kanalen gjordes tillräckligt djup, skulle det antagligen ytterst sällan förekomma, att en oceanångare ginge upp i Vänern, och att för sådana undantagsfall gifva ut tiotals millioner kronor lär icke vara tillrådligt.

Under det en 5 meters kanal i Trollhätteleden beräknats kosta 32,230,000 kronor och i Uddevallaleden 37,060,000 kronor, betingar nämligen en 7 meters kanal i Trollhätteleden 68,400,000 kronor och i Uddevallaleden 55,930,000 kronor. En 9 meters kanal, som lämpligen endast kan byggas i Uddevallaleden, kostar 89,000,000 kronor. Hvad angår Uddevallaleden afse dessa siffror öfverhöjda kanaler. Nivåkanaler blifva betydligt dyrare.

Af förslagen angående kanaller med 5 meters seglationsdjup och därunder anser kommissionen, att den af Kanalflottans ångfartygsbefälhafvaresällskap förordade tillbyggnaden af nya slussar endast utgör en åtgärd till hälften, som blott för några få år skulle kunna tillfredsställa trafikutvecklingens kraf. Kommissionen kan därför icke tillstyrka, att penningar nedläggas på en sådan tillbyggnad. Någon kostnadsberäkning rörande detta förslag har icke uppgjorts, men för kommissionen har meddelats, att det sannolikt komme att medföra en utgift, uppgående till omkring 6,000,000 kronor.

Däremot anser kommissionen, att förslaget att i samma sträckning som den nuvarande Trollhätte kanal bygga en 3 meters led med tidsenliga slussar onekligen skulle medföra en ganska afsevärd förbättring.

Om blott tillräckligt många slussleder inrättas, skulle därigenom vinnas det målet, att kanalen under en ganska lång följd af år blefve i stånd att mottaga den godsmängd, som kan ifrågakomma att fraktas på densamma. Trollhättestyrelsen har framhållit, att man icke borde räkna med en längre tidrymd än 40—50 år. Liksom det vore oriktigt att genom för små mått sätta en hämsko på en utveckling, som kunde vara direkt beroende af att en rymlig led komme till stånd, borde man icke lägga ned penningar i en onödigt stor kanal och därigenom antingen betunga trafiken med större kanalafgifter, än som eljest skulle behövas eller försöka staten ständiga ränteförluster. Man borde äfven taga hänsyn till, att tekniken i våra dagar ginge raskt framåt, och att det därför om 40 eller 50 år kunde finnas anledning att ombygga en kanal äfven ur annan synpunkt än att göra den större.

Om endast en 3 meters led anordnas, bör den på skäl, som af både Trollhättestyrelsen och Vattenbyggnadsbyrån framhållits, i sin helhet göras

Tidsenlig
3 meters led.

dubbelspårig, för att den väntade trafiken måtte kunna framföras. En sådan farled mellan Vänersborg och Göteborg har af Trollhättestyrelsen beräknats kosta omkring 16,600,000 kronor.

Ehuru kommissionen, på sätt omförmäls, anser det kunna ifrågasättas att utföra förslaget att ombygga Trollhätte kanal till en dubbelspårig 3 meters led, vill kommissionen dock framhålla, att härigenom endast skulle skapas en farled, som hufvudsakligen blefve en *inlands*-kanal, och att man följaktligen blott skulle nå ett af de mål, som under frågans föregående behandling ansetts böra vinnas genom en förbättrad farled mellan Vänern och Kattegatt. Det andra målet eller att erhålla en kanal för verkligt sjögående fartyg skulle icke förverkligas.

Kommissionens tekniska delegerade hafva i sitt utlåtande framhållit, att det system af större sjöar, hvilka såsom ett bälte vore belägna tvärs öfver mellersta Sverige, borde genom moderna vattenvägar ställas i ett inre samband med hvarandra och med hafvet såväl öster- som väster ut. Då de yttersta länkarna i sjösystemet, Vänern och Mälaren, låge relativt nära hafskusterna och för jämförelsevis låga kostnader kunde genom farleder för sjögående fartyg göras till vikar af hafvet, borde man också begagna sig af detta gynnsamma förhållande och gifva ifrågavarande vattenvägar de dimensioner, som sjöfarten i berörda afseende kunde fordra.

Hvad delegerade sålunda anfört finner kommissionen beaktansvärdt särskildt hvad angår Vänern med dess stora och på utvecklingsmöjligheter rika uppland samt dess på de flesta ställen djupa vatten. Kommissionen anser det vara synnerligen önskvärdt, om Vänern kunde genom måttliga kostnader göras tillgänglig för fartyg, som med verklig ekonomisk fördel kunna befara de närbelägna hafven.

Erfarenheten har gifvit vid handen, att fartyg för att ekonomiskt bära sig måste gifvas olika storlek allt efter som de skola trafikera mer eller mindre aflägsna farvatten. Ju längre bort fartygens destinationsorter äro belägna desto större och, för att vara sjödugliga, äfven desto mera djupgående måste de göras.

Ett 4 meter djupgående fartyg, hvilket lastar omkring 1,300 ton, anses kunna med fördel befraktas till samtliga Östersjö- och Nordsjöhamnar samt till hamnar vid Engelska kanalen och Frankrikes kust vid Atlanten. Ökas djupet till 5 meter, då en last på omkring 2,400 ton kan intagas, lära fartygen kunna med godt resultat trafikera äfven Medelhafvet.

För att vinna ofvan angifna mål att göra Vänern tillgänglig för verkligt sjögående fartyg har Trollhättestyrelsen för sin del föreslagit,

att Trollhätte kanal måtte ombyggas till en 4 meters led, men att slussar och vissa andra arbeten skulle utföras med de mått, som fordras för 5 meter djupgående fartyg.

När framdeles så behöfdes, kunde leden, utan att kostnaderna blefve större än om arbetena verkställdes från början, fördjupas till 5 meter i dess helhet.

Förslaget upptager fristående slussar vid Brinkebergskulle, Åkerssjö och Ström, där terrängen medgifver anläggning af sådana slussar. En trappa af 3 kopplade slussar är däremot föreslagen vid Trollhättan ned till Holmens tegelbruk. Då en dylik slusstrappa icke har samma trafikförmåga som en fristående sluss, afser förslaget dubblering af slusstrappan men däremot icke af de nyssnämnda fristående slussarna.

En enligt nu angifna tekniska bestämmelser verkställd ombyggnad af Trollhätte kanal har styrelsen beräknat kosta 25,650,000 kronor.

Enär denna summa är synnerligen betydande och en minskning af densamma medför större säkerhet för att företagets afkastning skall blifva den beräknade utan höjning af nuvarande kanalafgifter, har kommissionen sökt någon utväg, hvarigenom det belopp staten nu behöfver utgifva, skulle kunna nedbringas, utan att man äfventyrar vinnandet af målet att göra Väneren tillgänglig för verkligt sjögående fartyg. En sådan utväg ligger enligt kommissionens förmenande däruti, att leden för närvarande bygges enkelspårig äfven i Trollhättans slusstrappa. Visserligen får en dylik led icke obetydligt mindre trafikförmåga än den med dubbel slusstrappa försedda, men i betraktande af de föreslagna 5 meters slussarnas rymliga mått torde den dock för afsevärd tid framåt vara tillfyllest, och detta så mycket mer som båda de äldre slusslederna vid Trollhättan kunna bibehållas. Kommissionen vill nämligen framhålla, att, om 5 meters slussar anordnas, i en sluss kunna samtidigt insläppas flera af de mindre båtar, som äfven efter kanalens fördjupande gifvetvis fortfarande komma att befara densamma.

Enkelspårig
4 meters led.

Genom att sålunda bygga en enkelspårig 4 meters led med slussar och vissa andra arbeten afsedda för 5 meters fartyg skulle kostnaden kunna nedbringas till 22,800,000 kronor. Ehuru denna summa med ett så stort belopp som omkring 6 miljoner kronor öfverstiger kostnaden för en dubbelspårig 3 meters led, anser kommissionen dock dess utgivande väl kunna försvaras, då därigenom, utöfver hvad som vinnes genom en led af sistnämnda slag, ernås högst väsentliga fördelar.

Fartyg, som äro konkurrenskraftiga å de Sverige närbelägna hafven, skulle kunna gå direkt upp i Väneren, och om dessa fartygs storlek fram-

deles behöfver ökas, skulle kanalen för måttliga kostnader kunna fördjupas till en 5 meters led. Industrin i trakterna omkring Vänern skulle erhålla det uppsving, som de länge efterlängtade lägre frakterna alltid pläga medföra.

Särskildt för Värmland skulle det blifva af betydelse, att dess massgods till stor del icke skulle behöfva omlastas i Göteborg utan kunna å sjögående fartyg eller pråmar forslas direkt från eller till Vänerhamn, äfvensom att i de fall, då omlastning kommer att ske i Göteborg, densamma kan företagas uti betydligt större fartyg än nu är förhållandet och därigenom göras väsentligt billigare.

Såsom ett bevis på hvilket behof verkligen finnes för Värmland att kunna befakta direkt till utlandet gående fartyg, vill kommissionen meddela, att trots de höga frakter, som nu måste erläggas, till följd af att kanalbåtarna icke kunna intaga större last än högst omkring 300 ton, under år 1907 från Karlstads tullkammardistrikt till utländska hamnar utklarerats 450 fartyg med last å tillhopa 102,176 ton och under år 1908 387 fartyg med last af tillhopa 89,985 ton. Medellasten per fartyg utgjorde således för år 1907 227 ton och för år 1908 232 ton.

En omständighet, som särskildt kraftigt talar för anordnande af en 4 meters led, är att kanalen eljest icke kan befaras med tidsenliga sjögående pråmar, hvilka icke lämpligen kunna gifvas ett mindre djupgående än omkring 4 meter. I utlandet har trafik med sådana pråmar under senare tiden med gynnsamma resultat ägt rum och man lär er fästa mycket stora förhoppningar vid detta kommunikationsmedels framtida utveckling. Kommissionen vill i detta afseende hänvisa till den i bil. n:r 4 (sid. 104 i bilagshäftet) intagna sammanställningen af djupgående pråmars mått m. m.

Genom att göra äfven slussarna med blott de dimensioner, som erfordras för 4 meters fartyg, skulle kostnaden ytterligare minskas med omkring 2,600,000 kronor eller från 22,800,000 kronor till omkring 20,200,000 kronor.

Kommissionen kan emellertid icke tillstyrka, att denna besparing vidtages, enär kommissionen anser det synnerligen viktigt, att kanalen kan utan alltför stora kostnader framdeles förändras till en 5 meters led, därest behof däraf skulle uppstå.

En sådan förändring kan emellertid ej utan mycket dryga kostnader ske vid Trollhättan, ty om en 4 meters slusstrappa där nu anlägges i den föreslagna billigaste sträckningen, måste en 5 meters slussled, då den tilläfsventyrs framdeles behöfves, byggas i den betydligt dyrare sträckningen mellan Åkerssjö och Åkersström.

Den förut påpekade möjligheten att i en 5 meters sluss på en gång insläppa flera mindre fartyg är äfven af stor betydelse, särskildt om endast enkla slussar tills vidare byggas.

Kommissionen anser sig böra i detta sammanhang påpeka, att, om en 4 meters kanal anlägges mellan Vänern och Kattegatt, en del af Väterns hamnar måste fördjupas, därest de skola kunna mottaga de större fartyg, som därefter komma att befara kanalen. I den mån vederbörande samhällen icke själfva förmå vidkännas kostnaderna för hamnarnas fördjupning, kan staten möjligen blifva tvungen att träda emellan. Några afsevärdare utgifter torde dock icke därigenom komma att förorsakas statsverket. De Vänerhamnar, som till en början behöfva kunna angöras af större fartyg, äro egentligen blott hamnarna vid Karlstad, Kristinehamn, Otterbäcken och Åmål. I Karlstad äro nya kajer redan anlagda för 4 meter djupgående fartyg, hvaremot uppmuddring af hamnbassäng och inseglingssäkring återstår. Det senare arbetet jämte skyddsanordning mot igenslamning uppgifves kosta omkring 235,000 kronor. Uppmuddring af hamninloppet vid Kristinehamn för 4 meters djup läser beräknas till 150,000 kronor och af inloppet till Otterbäckens hamn för samma djup till 35,000 kronor. För Åmål förlägges en hamnutvidgning enligt uppgift lämpligast till Näsviken, i hvilket fall upptagning af segelrännan endast torde medföra synnerligen ringa kostnad.

På grund af hvad lotsstyrelsen uti afgifvet utlåtande af den 8 oktober 1895 anført och af hvad lotsbefälhafvaren å Vänern nyligen meddelat, torde några afsevärda kostnader för upptagande af segelled i Vätern ej heller uppstå.

Till sist vill kommissionen söka bemöta några af de invändningar, som gjorts mot Trollhätte kanals ombyggnad till en 4 meters led.

Uti en till kommissionen ingifven skrift har Kanalflottans ångfartygsbefälhafvaresällskap uttalat den farhågan, »att en större kanal, som läte exempelvis upp till 1,200 à 1,500 tons båtar passera, skulle lägga trafiken i afsevärd om ej i allra största mån i händerna på utländska rederier, som lätt kunde skicka sina, för en sådan trafik mera afsedda båtar direkt upp till Väterns hamnar och där hämta det gods, som sedan i utländska hamnar skulle distribueras till olika länder».

Kommissionen kan emellertid icke tillmäta dessa betänkligheter någon afsevärd betydelse. För närvarande förekomma så godt som inga utländska fartyg å kanalen, och äfven om den ombygges till en 4 meters led, läser förhållandet blifva i stort sedt detsamma. Väl torde det kunna ifrågakomma, att enstaka utländska fartyg ginge upp genom

Fördjupning
af Väterns
hamnar.

Farhågan att
en utvidgad
kanal skulle
gynna utländ-
ska fartyg.

kanalen, men de svenska rederierna komma helt visst att liksom förut behärska denna led. De torde så småningom insätta fartyg, hvilka speciellt äro lämpade för kanalen, och få därigenom ett gifvet öfvertag i konkurrensen med utländskt tonnage. En utländsk ångare, som skall passera kanalen, torde icke kunna undvara lots såväl å kanalen som på Vänern, och betydliga kostnader uppstå därigenom, hvilka i regel icke behöfva drabba inhemska rederier. Våra nuvarande befälhafvare hafva visat sig synnerligen kompetenta att på egen hand manövrera i kanalen, och förhållandet torde icke blifva väsentligt annorlunda, då de få större båtar under sitt befäl. Kommissionen vill dessutom påpeka, att i sjöfarten mellan Sverige och utlandet, där utländska rederier hafva betydligt lättare att täfja med de svenska än beträffande trafiken å den blifvande kanalen, de svenska rederierna visat sig mycket konkurrenskraftiga och under de senare åren i framträdande grad utträngt utländska fartyg.

Den minskade
omlastningen
i Göteborg.

Vidare har från köpmanskretsar i Göteborg antydts, att genom kanalens ombyggnad till större djup Göteborgs affärsmän skulle göra förluster, genom att den nu nödvändiga omlastningen i Göteborg icke sedan skulle ifrågakomma. Kommissionen vill icke förneka, att så till viss mån skulle blifva fallet, då en af fördelarna med en djupare kanal just är, att man delvis slipper godsets omlastning i Göteborg. Kommissionen anser sig dock böra framhålla, att, såsom kommissionen förut påpekat, allt gods, som skall befordras på oceangående fartyg, hvilka anlöpa Göteborg, fortfarande kommer att där omlastas. Äfvenledes torde Göteborg på grund af sina många regelbundna sjöförbindelser med utlandet allt framgent komma att blifva omlastningsplatsen för en stor mängd varor, som från Vänern skeppas till utlandet och för hvilka bestämda afgangstider äro erforderliga. Dessutom torde till följd af det uppsving i handel och industri, som genom en förbättrad kanal säkerligen kommer att uppstå i landskapen omkring Vänern, och hvaraf Göteborg såsom dessa landskaps kommersiella hufvudort gifvetvis måste beredas stora fördelar, Göteborgs affärsmän säkerligen ganska snart få rik ersättning för den minskade förtjänst på omlastning, som till äfventyrs kan uppkomma.

Under åberopande af hvad sålunda anförts får kommissionen såsom svar å den tredje af de utaf Eders Kungl. Maj:t till kommissionen ställda frågorna meddela, *att kommissionen anser, att en förbättrad farled mellan Vänern och Kattegatt för närvarande bör anläggas såsom enkelled med 4 meters seglationsdjup men med slussar och vissa andra arbeten afsedda för 5 meter djupgående fartyg.*

Hvad angår den fjärde frågan eller *huruvida en ny, förbättrad farled mellan Vänern och Kattegatt med sålunda gifna mått lämpligast bör anläggas i ungefär samma sträckning som den nuvarande Trollhätte kanal, eller om kanalen bör få sin slutpunkt vid Uddevalla*, får kommissionen anföra följande:

IV. Kanalens sträckning.

Genom hvad kommissionen anfört vid besvarande af den tredje frågan, har kommissionen angifvit sin ställning till den fjärde. Kommissionen vill emellertid närmare angifva de skäl, som tala för att en kanal med de mått, som kommissionen tillstyrkt, bör få sin ändpunkt vid Göteborg.

Den af kommissionen förordade enkelspåriga kanalen mellan Vänersborg och Göteborg med 4 meters seglationsdjup men med slussar och vissa andra arbeten afsedda för 5 meter djupgående fartyg har beräknats kosta 22,800,000 kronor, under det en enkelspårig kanal med samma dimensioner mellan Vänersborg och Uddevalla skulle betinga, om den byggdes såsom öfverhöjd kanal 30,500,000 kronor och ifall den utfördes såsom nivåkanal 40,000,000 kronor. Vidkommande den af kommissionen såsom möjlig ifrågasatta utvägen att bygga en dubbelspårig 3 meters kanal mellan Vänersborg och Göteborg skulle en sådan kanal kosta omkring 16,600,000 kronor. En öfverhöjd 3 meters dubbelled mellan Vänersborg och Uddevalla har åter beräknats kosta 25,960,000 kronor och en sådan led byggd såsom nivåkanal 34,030,000 kronor.

Dessa så väsentligt högre kostnader för en kanal till Uddevalla anser kommissionen utgöra ett fullgiltigt skäl, för att den nu föreslagna kanalen bör få sin slutpunkt vid Göteborg.

Vid kostnadssummornas jämförande har kommissionen icke förbisett, att kostnadsberäkningarna för ombyggnad af Trollhätte kanal endast afse en farled från Vänern till Bohusbanans bro vid Göteborg, under det kostnadssiffrorna för en kanal mellan Vänersborg och Uddevalla afse en farled ända ut till hafvet. Det torde emellertid aldrig med fog kunna ifrågasättas annat än att Göteborg skall bekosta den nödvändiga uppmuddringen af Göta älf nedanför Bohusbanans bro. I det uppgjorda förslaget till ny hamn för Göteborg ingår äfven Göta älfs uppmuddring till nämnda bro till ett djup af minst 4 meter.

För att kanalen skall få sin ändpunkt vid Göteborg tala äfven andra skäl än den minskning i kostnader, som därigenom skulle uppstå.

Då det icke kan blifva tal om att nedlägga Trollhätte kanal, skulle genom att bygga en kanal till Uddevalla skapas två leder. Här af blefve antagligen följden, att ingendera kanalen skulle bära sig.

Af stor vikt anser kommissionen det äfven vara, att den om-

byggda kanalen kommer att gå förbi Trollhättan, som redan nu är ett stort industrisamhälle. Sedan statens stora kraftstation vid Trollhättan blir färdig, kan man vänta, att Trollhättan såsom industrisamhälle går en storartad utveckling till mötes. Då billiga frakter äro en viktig betingelse för all industri, skulle säkerligen Trollhättans uppblomstring ytterligare befördras, om större sjögående fartyg kunde gå dit upp på Göta älf. Enär staten är ägare af vattenkraften vid Trollhättan och af en stor del af den obebyggda marken därstädes, kommer staten att få afsevärd fördel af Trollhättans utveckling.

Kommissionen vill icke förneka, att i en framtid fråga kan uppstå att sammanbinda Vänerne och Kattegatt medelst en kanal för stora hafsgående fartyg. Den alltjämt pågående ökningen i fartygens storlek, ändrade förhållanden inom Vänerne uppland och den därvarande industrin kunna möjligen betinga en dylik anläggning snarare än man nu synes berättigad att tro. Om och när en sådan kanal för stora hafsgående fartyg kan behöfva byggas, skall det antagligen visa sig lämpligast att förlägga kanalens ändpunkt till Uddevalla. Det skall då underlätta frågans lösning, att icke genom en kanal med de mindre mått, som kommissionen nu förordar, den för en större kanal fördelaktigaste sträckningen redan är upptagen.

Strömsättningen i en kanal mellan Vänerne och Göteborg.

Kommissionen har icke förbisett, att i en farled mellan Vänersborg och Göteborg blir starkare ström än i en kanal mellan Vänersborg och Uddevalla, i hvilken egentligen icke kommer att uppstå annan strömsättning, än som blir en följd af slussarnas af- och påtappning.

Då enligt af Trollhättestyrelsen verkställd beräkning strömhastigheten i en 4 meters kanal mellan Vänersborg och Göteborg icke skulle blifva större än 1,2 meter i sekunden eller omkring 2,4 knop och detta endast på några få ställen och vid tillfällen af största afbördning från Vänerne, torde strömhastigheten dock icke blifva besvärande äfven för större fartyg.

Den nu nämnda strömhastigheten är beräknad i enlighet med det program för Vänerne reglering, som för närvarande föreligger och som afser en största afbördning af 900 kubikmeter i sekunden. Skulle det visa sig, att större afbördning behöfver vid vissa tillfällen äga rum, finnes intet hinder att genom Göta älf's upprensning på de få ställen, där sådant är af nöden, hålla maximihastigheten inom den förut beräknade.

Kommissionen får alltså såsom svar å den fjärde frågan såsom sin mening uttala, *att den af kommissionen förordade nya, för-*

bättrade farleden mellan Vänern och Kattegatt lämpligast bör anläggas i ungefär samma sträckning som den nuvarande Trollhätte kanal.

Stockholm den 27 februari 1909.

GUST. LAGERBRING.

DAN. BROSTRÖM. C. DANIELSSON. GERH. DYRSSEN.

F. VILH. HANSEN. D. HEDENGREN. K. S. HUSBERG.

GUST. AF KLINT. JOHAN PIHLGREN. J. GUST. RICHERT.

DAVID THORBURN. K. A. WALLENBERG. FRIDOLF WIJNBLADH.

C. Carlberg.

Preliminär utredning

beträffande en kanalled mellan Vänern och Stockholm.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Betänkande och sammanfattning beträffande en genomgående farled Östersjön— Kattegat genom Mälaren, Hjälmarern och Vänern	5
Preliminär utredning beträffande Svea Kanal	15
A. Inledning	»
I. Historik	»
II. Ifrågavarande uppdrags omfattning	18
B. Försök till preliminär teknisk utredning	20
I. Tekniska bestämmelser	»
Kurvradier	»
Kanaltvärsektioner	»
Utvidgning i kurvor	21
II. Farledstracéer	»
Segelleden genom Vänern	»
Vänern-Skagern	22
Skagern-Toften	23
Den direkta linjen Skagern-Toften	»
Skagern—Letälfven—St. Björken—L. Björken—Toften	»
Toften—Hjälmarern	25
Vänern—Vettern	»
Vettern—Mälaren	26
Tisaren—Qvismaren—Hjälmarern	27
Tisaren—Sottern—Hjälmarern	»
Hjälmarern	28
Hjälmarern—Mälaren	»
Mälaren	»
III. Slussar	»
Slussningstider och antal slussningar	29
IV. Vattenåtgång	34
Vänern—Skagern	»
Skagern—Toften (direkt)	35
Vänern—Viken—Vättern	36
Vättern—Hjälmarern	37
C. Försök till preliminär ekonomisk utredning af Svea kanal	38
I. Utgångspunkter	»
II. Kanalinkomsterna	40

Till Kungl. kanalkommissionen.

Sedan Kungl. kanalkommissionen uppdragit åt oss undertecknade att försöka utarbeta förberedande utredning beträffande en kanal mellan Vänern och Mälaren, hafva vi anmodat kaptenen vid K. W. W. K. Ingemar Petersson att tillsammans med civilingenjören Sal. Vinberg uppgöra preliminära förslag till fyra olika sträckningar för en dylik kanal samt äfven anmodat kaptenen Petersson att på basis af dessa förslag utarbeta en preliminär ekonomisk och trafikteknisk utredning af de fyra olika alternativen för kanalen — allt baserad på trenne olika seglationsdjup, nämligen 5, 7 och 9 meter.

Desa utredningar hafva nu aflämnats till oss, och få vi såsom sammanfattning af desamma anföra följande:

A. Undersökningarnas omfattning och resultat.

De fyra olika alternativa linjer, som blifvit undersökta äro:

- I) Linjen Vänern—Skagern—Letälven—Toften—Hjälmaren—Mälaren med en sammanlagd längd af 315.4 km. samt 18 slussar; slussvatten tillføres kanalen utan pumpning.
- II) Linjen Vänern—Skagern—Toften (direkt) samt vidare samma linje som föregående; längd 293.9 km. 24 stycken slussar. Slussvattnet tillføres genom pumpning från Skagern (47 m. pumphöjd).

- III) Linjen Vänern—Vättern—Tisaren—Qvismaren—Hjälmarren—Mälaren med 349.8 km:s längd och 23 slussar. Slussvatten pumpas från Vättern åt två håll med resp. 3.3 och 12 meters pumphöjd.
- IV) Linjen Vänern—Vättern—Tisaren—Sottern—Hjälmarren—Mälaren med 347 km:s längd och 24 slussar. Slussvatten pumpas från Vättern såsom i föregående alternativ.

Dessa linjer hafva hufvudsakligen blifvit rekognoscerade med ledning af befintliga kartor och föregående utredningar. Dock hafva de viktiga och afgörande sträckningarna öfver vattendelaren i alternativ I mellan Letälven och Stora Björken, i alternativ II mellan Skagern och Toften (direkt) blifvit fullständigt stakade och längdafvägda.

Höjdförhållandena å öfriga delar af de olika linjerna hafva blifvit uppskattade *dels* med ögonmått, då linjen framgått omedelbart intill vattenytor med känd nivå, *dels* med precisionsbarometer. Vid sistnämnda höjdbestämmingar, som hänförts till barometerstånden å trenne fasta punkter (Örebro, Askersund och Skara), hvilkas barometerstånd observerats hvarje timme under arbetstiden, hafva resultaten enligt kapten Peterssens utsago med ett undantag blifvit ganska goda, alldenstund man i de många sjöarnas ytor haft komparationsplan och höjdbestämmingarna visat sig stämma vid kontroll med dessa kända höjder. För linjen Åmmelången—Fogelsjön i alternativen III och IV torde resultaten på grund af starka fluktuationer i lufttrycket den dag, som undersökning här pågick, vara mindre tillförlitliga än öfriga höjdbestämmingar.

På grund häraf torde kostnadsberäkningen för terrassereringen å denna del möjligen behöfva justeras för att få samma grad af noggrannhet, som öfriga beräkningar. Emellertid torde de vunna resultaten icke förryckas af en sådan justering, hvarför densamma här lämnas ur räkningen.

B. De uppgjorda alternativa förslagen för kanalens sträckning.

För att förenkla utredningen och möjliggöra resultatens framläggande inom den begränsade tiden, har i de olika alternativen samma tracé blifvit använd för olika seglationsdjup (5, 7, 9 m.). Härvid har naturligen det för det största af angifna djupen lämpligaste läget i plan blifvit användt, då ju detta alltid kan användas för de mindre djupen. Såsom minimiradie har sålunda användts 1,200 meter. Emellertid torde de på detta sätt framkomna lägena i plan för de mindre djupen i vissa fall medföra större terrasseringsarbeten, än oundgängligen nödvändigt,

hvarför de kostnader för terrassering, som i kostnadsförslagen angifvas, för de mindre djupen lära kunna något reduceras.

Med afseende å kanalens korsning med järnvägar hafva, såvidt icke närliggande stationsanläggningar uppställt hinder, banorna antingen dragits i tunnel under kanalen — vanligen vid en sluss — eller förts å broar öfver kanalen å lämplig höjd öfver vattenytan. Emellertid torde vid mera ingående undersökningar af kanalen utredningar böra ske, huruvida icke vid de platser, där stationer nu lägga hinder i vägen för ett fullständigt särskiljande af sjö- och järnvägstrafiken, järnvägsstationerna kunna flyttas i plan- eller höjdläge, så att de för båda trafikslagen synnerligen besvärliga rörliga broarne kunna undvikas eller åtminstone endast behöfva anordnas för mastade fartyg.

C. Kostnadsberäkningarna.

I anslutning till hvad ofvan anförts, torde emellertid de slutsummor, som angifvas i kapten Peterssons ekonomiska utredning vara på säkra sidan för 5 och 7 meters-djupen. Äfven för 9-metersdjupet synas kostnadssummorna vara tillräckliga, då till de direkta kostnaderna lagts 25 % för oförutsedda utgifter, arbetsledning m. m.

Vi hafva därför ingen anledning att i frågans nuvarande stadium göra någon ändring i de siffror, som i berörda utredning angifvits.

Till kompletterande af utredningen hafva vi af kapten Petersson sedermera begärt äfven kostnadsuppgift för kanal med 2.7 meters seglationsdjup eller 3.0 meter å slusströsklarna, motsvarande nuvarande djup i Göta- och Trollhättekanalerna, dels för Letälfslinjen dels för Göta kanals västgötadel. Härom vidare längre fram.

D. Räntabilitetskalkylen.

Den ekonomiska utredningens första del omfattar frågan om möjligheten för en Svea kanal att blifva räntabel såsom ett företag i och för sig. Till grund för dessa beräkningar har lagts trenne alternativa tariffer, nämligen Trollhätte-, Tyska inlands- och Kejsar Wilhelms-kanalernas tariffer — alla med de korrektioner för slussar, som bruka vid tariffering vidtagas. Från de sålunda beräknade kanalinkomsterna hafva afdragits kostnaderna för slussningsvattens anskaffande, vare sig detta kan ske på naturlig eller konstgjord väg (genom pumpning). Till grund

för dessa sistnämnda afdrag har legat en af löjtnant S. Lübeck på kapten Peterssons anmodan gjord approximativ uppskattning af värdet å de förluster i kraft, som tillskyndas staten och enskilde. Härvid är icke någon ersättning beräknad för vattentagning från vattendrag med kungsådra i andra fall än till ägare af äldre verk, som af ålder haft dammar öfver vattendraget.

Med påpekande att anskaffningen säkerligen torde komma att medföra synnerligen svårlösta vattenrättsproblem och höga lösningskostnader, hafva vi i detta sammanhang intet att anmärka emot, att löjtnant Lübecks värdering lagts till grund för kalkylen.

För pumpningskostnaderna har äfven gjorts afdrag från kanalafgifterna, som sålunda i sitt reducerade skick representera den för kanal-företaget till räntors, amorterings- och driftkostnaders balanserande återstående inkomsten — allt per godston. Genom jämförelse med de årliga fasta utgifterna — för räntor, amortering, drift och administration — erhålles den trafikmängd, som *i genomsnitt* skulle erfordras, för att företaget skall vara fullt räntabelt. Vidare jämföras de nu sist framkomna siffrorna med den trafikmängd, som *tekniskt sedt* kan framföras i kanalen. Vid beräkning af sistnämnda värden antages, att kanalen bygges som enkelled utom hvad beträffar slusstrappor, hvilka redan från början dubblas för att göra kanalen i möjligaste mån lika trafikduglig å hvarje punkt.

Emot de nu beskrifna siffrorna hafva vi intet i hufvudsak att erinra, utan få ansluta oss till det resultat, som i detta afseende framkommit, nämligen, att kanalen, utförd med 7 och 9 meters seglationsdjup, sedt såsom ekonomiskt företag i och för sig, icke inom en öfverskådlig tid är byggvärdig.

Någon på statistiska uppgifter stödd utredning om *storleken* af den trafik, som kan väntas å en kanal Vänern—Mälaren, har icke medhunnits och torde på frågans nuvarande stadium icke vara oundgängligen nödvändig.

E. Trafikutredningen.

I senare delen af sitt utlåtande gör kapten Petersson en jämförande beräkning af gångtider, frakter och driftkostnader för fartygen mellan några karaktäristiska punkter *dels* båda belägna i Sverige, *dels* den ena punkten vid Nordsjön — allt med begagnande antingen af yttre vägen genom Öresund eller kanalvägen Mälaren—Vänern samt vidare

genom Trollhätte- resp. Uddevallaleden. (Fartyg med mer än 7 m. djupgående måste taga vägen genom Stora Bält.)

Grunderna för beräkningen af gångtiderna synas i allmänhet ganska väl motsvara de verkliga förhållandena. Resultaten blifva äfven så, som af fackmän inom kommissionen hållits för troliga, nämligen att för *transitofart* Östersjön—Kattegat någon vinst i förhållande till gång yttre vägen icke är tänkbar och att för gång mellan Stockholm och Göteborg i stort sedt endast mindre fartyg och prämssläp kunna vinna tid på en passage den inre vägen.

Beräkningen af frakter och driftkostnader är en synnerligen vanskelig sak i allmänhet och särskildt beträffande prämtrafiken, vid hvilken, genom en i detalj utarbetad och genomförd driftplan med reguljära tider såsom å en järnväg, driftkostnaderna kunna nedbringas betydligt under nu gällande värden.

Den i utredningen förekommande beräkningen af frakter och driftkostnader är så till vida belysande, som för yttre vägen och kanalvägen uppställas *samma förutsättningar*.

Med fasthållande häraf och utan att i stort sedt hafva något att erinra emot beräkningsgrunderna, få vi ansluta oss till det resultat, som utredningen i detta afseende lämnat, nämligen att för större fartyg någon ekonomisk vinst icke kan uppstå för gång mellan Stockholm och Göteborg kanalvägen, men däremot för smärre fartyg och pramar — *allt dock under förutsättning af ytterst låga kanaltaxor*.

F. Sammanfattning och slutsatser.

Kapten Petersson sammanfattar resultaten af sina preliminära utredningar i nedanstående slutsatser:

- a) Svea kanal^{*)} är motiverad såsom *lokal* transportled, men saknar all betydelse som *transitoled* mellan Östersjön och Kattegatt.
- b) Kanalen fyller fullständigt sin uppgift om den utföres med *högst* 4 à 5 meters seglationsdjup.
- c) *Letälfslinjen* erbjuder i ekonomiskt och trafiktekniskt hänseende största fördelarne.
- d) Svea kanal,^{*)} *sedd från kommersiell synpunkt*, inverkar icke på valet af seglationsdjup för en modern farled mellan Vänerne och Kattegat.

^{*)} Med hvilket namn kapten P. betecknar kanalen Vänerne—Mälaren.

Dessa slutsatser synas oss i hufvudsak riktiga.

Emellertid vilja vi gå något längre i vårt uttalande, än hvad ofvanstående slutsatser innebära, och tillåta oss i detta syfte anföra följande:

Det system af större sjöar, hvilka såsom ett bälte äro belägna tvärs öfver mellersta Sverige, bör naturligen genom moderna vattenvägar ställas i ett inre samband med hvarandra och med hafvet såväl öster- som västerut.

Då de yttersta länkarne i sjösystemet, Vänern och Mälaren, ligga relativt nära hafskusterna och för jämförelsevis låga kostnader kunna genom farleder för *sjögående fartyg* göras till vikar af hafvet, bör man också begagna sig af detta gynnsamma förhållande och gifva ifrågasvarande vattenvägar de dimensioner, som sjöfarten i berörda afseende kan fordra. Hvad angår Vänerns förbindelse med Kattegat torde dess *militära* uppgift först inträda och behöfva tillgodoses, då kanalen inrangeras uti en genomgående strategisk vattenväg från Kattegat till Östersjön.

Det är med ledning af den föregående utredningen alldeles klart, att i kommersiellt hänseende fordringarna på dimensionerna för en kanal Vänern—Mälaren äro tämligen små, och ses kanalen såsom ett *ekonomiskt företag i och för sig*, ökas ju möjligheten till bärighet i den mån, som dimensionerna hållas inom snäfvare gränser.

Ur strategisk synpunkt vinner däremot kanalen i betydelse med tilltagande dimensioner.

Det spørsmålet framträder alltså osökt:

Hvad kan försvarsintresset vilja offra i penningar på att få kanalens dimensioner ökade utöfver de ur kommersiell synpunkt erforderliga?

Man har sålunda att ställa upp för sig en jämförelse, som visar å *ena sidan* hvad sjöfarten behöfver, å *andra sidan* hvad försvaret kan fordra samt undersöka, om skillnaden kan vara värd att offra på försvarets konto. För att erhålla en sådan jämförelse angifves i tablå I kostnaderna för 9, 7 och 5 meters leder från haf till haf, dock däri ej inberäknade erforderliga utgifter för utloppen vid Stockholm och Göteborg.

Tablå I.

	Trollhätte- leden.	Uddevallaleden.	
		öfverh. kanal.	nivåkanal.
<i>9 meters led, (delvis enkelled).</i>			
Vänern—Kattegat.....	—	89.0 milj. kr.	123.5 milj. kr.
Stockholm—Vänern (Letälfslinjen)	—	310.4 » »	310.4 » »
Summa	—	399.4 milj. kr.	433.9 milj. kr.
<i>7 meters led, (delvis enkelled).</i>			
Vänern—Kattegat	68.4 milj. kr.	55.9 milj. kr.	76.2 milj. kr.
Stockholm—Vänern	199.1 » »	199.1 » »	199.1 » »
Summa	267.5 milj. kr.	255.0 milj. kr.	275.3 milj. kr.
<i>5 meters led, (delvis enkelled).</i>			
Vänern—Kattegat.....	32.2 milj. kr.	37.1 milj. kr.	46.3 milj. kr.
Stockholm—Vänern	130.6 » »	130.6 » »	130.6 » »
Summa	162.8 milj. kr.	167.7 milj. kr.	176.9 milj. kr.

Ofvanstående siffror representera sålunda den ena faktorn i jämförelsen. Den andra skulle omfatta sjöfartens fordringar.

I detta afseende torde beträffande delen Vänern—Kattegat vara fullständigt ådagalagdt, att sjöfarten här har behöf af 4 à 5 meters seglationsdjup. Då Trollhättestyrelsens definitiva förslag — 5 meters led med till en början terrassering för 4 meters seglationsdjup — synes väl motiveradt, upptagas de häremot svarande anläggningskostnaderna såsom de för sjöfartens tillgodoseende nödvändiga utgifterna. Möjligen skulle några mindre modifikationer af slussdimensionerna vara lämpliga för att medgifva framförandet af vissa speciella fartygstyper. För nu omhandlade jämförelse kunna dessa korrektioner emellertid försummas.

Hvad kanalen Vänern—Mälaren angår, torde obetingadt Letälfslinjen böra föredragas. Frågan är emellertid, hvilka dimensioner skola väljas. Gränsen *uppåt* torde vara det nyss omtalade för linjen Vänern—Kattegat

lämpliga seglationsdjupet, nämligen 5 meter; gränsen *nedåt* är enligt vår mening nuvarande djupet å Göta och Trollhätte kanaler. Detta djup, inrangeradt i de normer, som var gällande för Trollhätte- och Uddevalla-utredningarna, bör betecknas som 2,7 meters *seglationsdjup* eller 3,0 meters vattendjup å slussströsklarne. Naturligtvis skall kanalen ha moderna dimensioner å slussarna och anse vi, att för 2,7 meters seglationsdjup samma längd och bredd å slussarne böra väljas, som ansetts lämpliga för 3 meters led, nämligen

längd: 67 meter (slusskammare)

bredd: 9,9 »

Kapten Peterssons på vår begäran lämnade kostnadsuppgift på en 2.7 meters kanal Vänern—Mälaren — Letälfslinjen — slutar på 66 milj. kr.

Denna siffra visar en så ofantlig besparing i anläggningskostnad i förhållande till 5 meters leden, att blott detta utgör ett tillräckligt motiv för att stanna vid det mindre djupet, på det att öfver hufvud taget kanalen inom en ej alltför aflägsen framtid skall kunna komma till stånd. Emellertid tillkomma andra motiv för val af detta sist angifna djup. Enligt vår mening torde nämligen trafikanterna inom de delar af landet, som kanalen passerar, — mellan Otterbäcken och Torshälla — vara fullt tillfredsställda med att få sin trafik ordnad för fartyg intill af 2.7 meters djupgående, vare sig i form af pråmar eller ångfartyg. Det bör därvid anmärkas, att de fartyg, som kunna trafikera en 2.7 meters kanal med moderna mått för slussar m. m., äro betydligt lastdrygare än de å Göta- och Trollhättekanalerna nu använda, hvilka likväl under nuvarande förhållanden göra god tjänst, ej blott å inlandsfarlederna, utan äfven å Sveriges angränsande öppna vatten. Ingenstädes på kontinenten förekomma inlandskanaler med större diup, oaktadt varuomsättningen där är betydligt större än hos oss — och äfven kapitaltillgången.

Vidare torde landet i sin helhet böra fortast möjligt få för sig anvisadt en *standardtyp* å lämplig inlandskanal, hvarå trafiken ekonomiskt kan ombesörjas samtidigt som dess utförande håller sig inom sådana gränser, att vattenvägarne verkligen kunna komma till stånd. Utom det att den nu af oss föreslagna typen med 2.7 meters seglationsdjup synes oss fylla båda dessa uppgifter, tillkommer också den icke oviktiga synpunkten, att en del af våra nuvarande kanaler hafva sagda djup, och kunna för moderata kostnader förses med moderna slussar. För att illustrera detta har Kapten Pettersson utfört en kostnadsberäkning, för en sådan modernisering af Göta kanals västgötadel. Af denna kostnadsberäkning, som slutar på 26 milj. kr., framgår, att en dylik ombyggnad belöper sig till blott 48 proc. af hvad ombyggnaden till 5 meters led enligt de förut omtalade beräkningarna skulle kräfva. (Med-

räknas icke inlösen af nuvarande kanalen i någotdera fallet blir förhållandet 39 proc.)

På grund af dessa skäl anse vi oss böra stanna vid det omtalade 2.7 meters djupet såsom lämpligt ej blott för en kanal Vänerne—Mälaren, utan äfven för viktigare utgreningar af mellersta Sveriges stora kanalsystem.

Såsom vi redan anført, torde Vänerne och Mälaren på grund af storlek och djup böra göras till vikar af hafvet.

Nedanstående tablå angifver kostnaderna, sådana de skulle öfverlagsvis blifva, om dimensionerna valdes enligt nu framställda plan.

Tablå II.

	Trollhätteleden.	Uddevallaleden.	
		öfverh. kanal.	nivåkanal.
Vänerne—Kattegat, 4 m. led med 5 m. slussar ...	22.8 milj. kr.	30.5 milj. kr.	40.0 milj. kr.
Vänerne—Mälaren, 2.7 m. seglationsdjup.....	66.0 » »	66.0 » »	66.0 » »
Rensningar i Mälaren, 5 m. seglationsdjup	1.1 » »	1.1 » »	1.1 » »
Summa	89.9 milj. kr.	97.6 milj. kr.	107.1 milj. kr.

Jämföras nu dessa siffror med de i tablå I angifna, erhållas för de olika vägarne och djupen följande skillnader i anläggningskostnader.

Tablå III.

	Trollhätteleden.	Uddevallaleden.	
		öfverh. kanal.	nivåkanal.
9 meters led	—	399.4 milj. kr.	433.9 milj. kr.
Komersiel kanalled	—	97.6 » »	107.1 » »
Skillnad	—	301.8 milj. kr.	326.8 milj. kr.
7 meters led	267.5 milj. kr.	255.0 milj. kr.	275.3 milj. kr.
Komersiel kanalled	89.9 » »	97.6 » »	107.1 » »
Skillnad	177.6 milj. kr.	157.4 milj. kr.	168.2 milj. kr.
5 meters led	162.8 milj. kr.	167.7 milj. kr.	176.9 milj. kr.
Komersiel kanalled	89.9 » »	97.6 » »	107.1 » »
Skillnad	72.9 milj. kr.	70.1 milj. kr.	69.8 milj. kr.

De i ofvanstående tablå III angifna skillnaderna representera sålunda de kostnader, som af försvarshänsyn skulle nedläggas å kanalföretaget Östersjön—Kattegat. Frågan är alltså: *Motsvara dessa summor den fördelen i strategiskt hänseende, som vinnas genom kanalledens utrustande med angifna dimensioner?* Denna frågas besvarande öfverlämna vi åt de militära intressenas representanter.

Stockholm den 17 februari 1909.

FRIDOLF WIJNBLADH. F. VILH. HANSEN. J. GUST. RICHERT.

Tablå III

Kattegat		Östersjön	
År	Summa	År	Summa
1890	1.000.000	1890	1.000.000
1891	1.000.000	1891	1.000.000
1892	1.000.000	1892	1.000.000
1893	1.000.000	1893	1.000.000
1894	1.000.000	1894	1.000.000
1895	1.000.000	1895	1.000.000
1896	1.000.000	1896	1.000.000
1897	1.000.000	1897	1.000.000
1898	1.000.000	1898	1.000.000
1899	1.000.000	1899	1.000.000
1900	1.000.000	1900	1.000.000
1901	1.000.000	1901	1.000.000
1902	1.000.000	1902	1.000.000
1903	1.000.000	1903	1.000.000
1904	1.000.000	1904	1.000.000
1905	1.000.000	1905	1.000.000
1906	1.000.000	1906	1.000.000
1907	1.000.000	1907	1.000.000
1908	1.000.000	1908	1.000.000
1909	1.000.000	1909	1.000.000
1910	1.000.000	1910	1.000.000
1911	1.000.000	1911	1.000.000
1912	1.000.000	1912	1.000.000
1913	1.000.000	1913	1.000.000
1914	1.000.000	1914	1.000.000
1915	1.000.000	1915	1.000.000
1916	1.000.000	1916	1.000.000
1917	1.000.000	1917	1.000.000
1918	1.000.000	1918	1.000.000
1919	1.000.000	1919	1.000.000
1920	1.000.000	1920	1.000.000
1921	1.000.000	1921	1.000.000
1922	1.000.000	1922	1.000.000
1923	1.000.000	1923	1.000.000
1924	1.000.000	1924	1.000.000
1925	1.000.000	1925	1.000.000
1926	1.000.000	1926	1.000.000
1927	1.000.000	1927	1.000.000
1928	1.000.000	1928	1.000.000
1929	1.000.000	1929	1.000.000
1930	1.000.000	1930	1.000.000
1931	1.000.000	1931	1.000.000
1932	1.000.000	1932	1.000.000
1933	1.000.000	1933	1.000.000
1934	1.000.000	1934	1.000.000
1935	1.000.000	1935	1.000.000
1936	1.000.000	1936	1.000.000
1937	1.000.000	1937	1.000.000
1938	1.000.000	1938	1.000.000
1939	1.000.000	1939	1.000.000
1940	1.000.000	1940	1.000.000
1941	1.000.000	1941	1.000.000
1942	1.000.000	1942	1.000.000
1943	1.000.000	1943	1.000.000
1944	1.000.000	1944	1.000.000
1945	1.000.000	1945	1.000.000
1946	1.000.000	1946	1.000.000
1947	1.000.000	1947	1.000.000
1948	1.000.000	1948	1.000.000
1949	1.000.000	1949	1.000.000
1950	1.000.000	1950	1.000.000
1951	1.000.000	1951	1.000.000
1952	1.000.000	1952	1.000.000
1953	1.000.000	1953	1.000.000
1954	1.000.000	1954	1.000.000
1955	1.000.000	1955	1.000.000
1956	1.000.000	1956	1.000.000
1957	1.000.000	1957	1.000.000
1958	1.000.000	1958	1.000.000
1959	1.000.000	1959	1.000.000
1960	1.000.000	1960	1.000.000
1961	1.000.000	1961	1.000.000
1962	1.000.000	1962	1.000.000
1963	1.000.000	1963	1.000.000
1964	1.000.000	1964	1.000.000
1965	1.000.000	1965	1.000.000
1966	1.000.000	1966	1.000.000
1967	1.000.000	1967	1.000.000
1968	1.000.000	1968	1.000.000
1969	1.000.000	1969	1.000.000
1970	1.000.000	1970	1.000.000
1971	1.000.000	1971	1.000.000
1972	1.000.000	1972	1.000.000
1973	1.000.000	1973	1.000.000
1974	1.000.000	1974	1.000.000
1975	1.000.000	1975	1.000.000
1976	1.000.000	1976	1.000.000
1977	1.000.000	1977	1.000.000
1978	1.000.000	1978	1.000.000
1979	1.000.000	1979	1.000.000
1980	1.000.000	1980	1.000.000
1981	1.000.000	1981	1.000.000
1982	1.000.000	1982	1.000.000
1983	1.000.000	1983	1.000.000
1984	1.000.000	1984	1.000.000
1985	1.000.000	1985	1.000.000
1986	1.000.000	1986	1.000.000
1987	1.000.000	1987	1.000.000
1988	1.000.000	1988	1.000.000
1989	1.000.000	1989	1.000.000
1990	1.000.000	1990	1.000.000
1991	1.000.000	1991	1.000.000
1992	1.000.000	1992	1.000.000
1993	1.000.000	1993	1.000.000
1994	1.000.000	1994	1.000.000
1995	1.000.000	1995	1.000.000
1996	1.000.000	1996	1.000.000
1997	1.000.000	1997	1.000.000
1998	1.000.000	1998	1.000.000
1999	1.000.000	1999	1.000.000
2000	1.000.000	2000	1.000.000

Till Kungl. kanalkommissionens tekniska utskott.

På grund af oss lämnadt uppdrag få undertecknade härmed äran öfverlämna här bifogade utredningar rörande Svea kanal, hvarmed i detta sammanhang afses en kanal sammanbindande Vänern och Mälaren,

Preliminär utredning beträffande Svea kanal.

A. Inledning.

I. Historik.

Tanken att medels en kanal förbinda de segelbara sjöarna Vänern och Mälaren är icke ny, utan kan spåras tillbaka sekler igenom. Motivet till kanalleden var före järnvägarnes tillkomst behovet af ett annat kommunikationsmedel än vanliga åkdon, speciellt för transport af det tunga gods, som Bergslagen i mellersta Sverige behöfde skicka till stapelplats. Sveriges krafter ifråga om möjligheten att exploatera sina vattenvägar blef i slutet af 1700-talet och början af 1800-talet tagna helt i anspråk för utförande af Trollhätte kanal, Göta kanal och gamla Hjälmare kanal. Sedan dessa arbeten omkring 1830 blifvit fullbordade, koncentrerade man sig åter på frågan att utföra vattenvägen

mellan Vänern och Hjälmare med begagnande af den då redan utförda Hjälmare kanal, sålunda att förbinda Vänern med Mälaren. Flera olika undersökningar, mer eller mindre noggranna, blefvo under tidernas lopp verkställda, men lämnade, så vidt man vet, ett mycket ogynnsamt resultat. Arbetskostnaderna voro oaktadt de små pretentionerna å kanal-dimensioner för dåvarande förhållanden synnerligen höga, hvartill kom, att så vidt man kunde se, den för slussning erforderliga vattenkvantiteten icke stode att erhålla vid passerandet af den vattendelare, som finnes mellan Vänerns och Mälarens vattensamlingsområden.

I början på 1840-talet satte sig dock handelshuset C. G. och I. D. Broms i Örebro före att få frågan om den omhandlade vattenvägen fullt utredd samt lät genom öfverstelöjtnant J. Edström på egen bekostnad utföra verkliga undersökningar. Dessa undersökningar, hvilka, sedan ofvannämnda handelshus blifvit upplöst, bekostades af herr G. A. Broms i Örebro, gaf ett helt annat resultat än de föregående utredningarne. Det af öfverstelöjtnant Edström aflämnade förslaget, hvilket i alla delar synes vara synnerligen omsorgsfullt utarbetadt, visar att möjlighet icke allenast finnes att för en öfverkomlig summa utföra själfva kanalarbetet, utan att också det för trafiken erforderliga slussningsvattnet genom vissa, ganska obetydliga vattenföringskanalers utförande stode att vinna.

Den linje, som af Edström blifvit förordad, utgår ifrån Otterbäcken vid Vänern, passerar genom Skagern upp utefter Letälven till närheten af Strömsnäs, öfvergår därstädes vattendelaren och inkommer uti Stora Björksjön, hvarifrån kanalleden sedermera följer vattendraget genom sjöarna Toften och Teen ned uti Svartån; härifrån gör den endast de afvikelser, som ernåendet af tillräckligt stora kurvradier kunnat betinga. Kanalen utlöper slutligen i Hjälmare å södra sidan om Örebro vid Hjälmarsberg.

Kanalens tvärdimensioner voro baserade på ett vattendjup af 7 fot (2.1 m.). Slussarnas dimensioner voro: längd 120 fot (36.0 m.) och bredd $24 \frac{1}{2}$ fot (7.3 m.).

Kanalens vikt och betydelse för landet framhålles äfvenledes uti det af Edström aflämnade förslaget, i det han därom uttalar sig på följande sätt:

»Då denna Canal öppnar en oafbruten inhemsk sjöled ifrån hufvudstaden till Götheborg, och ifall Byelfven och Glommen blifva förenade, äfven till Norige, samt för öfrigt till alla de puncter inom landet, till hvilka Götha canal kan lemna tillträde så länge dess utlopp i Östersjön förblifver fritt och obehindradt; då den sätter hela det norra canalsystemet, som sannolikt kan utsträckas äfven till de norr om Dalarne belägna provinser, i communication med Wenern och den stora Transitoleden emellan hafven;

då den med dess utgreningar till och igenom Bergslagerna både lättar åtkomsten till goda rudimaterier för jernstillverkningarnes utvidgning och fabrikaternes förbättring, då den öppnar tillfällen at förflytta eller nyanlägga jernstillverkningsapparater vid sådane vatnfall, hvarest tillräcklige skogar äro i granskapet at tillgå, sedan de tunga rudimaterierne samt alla slags förnödenheter kunna på en sådan vatnväg lätt transporteras till nya fabrikationsställen, då den likaledes lättar transporten af fabrikaterne till väg, samt communicationen emellan en betydlig del af landets egentliga jerndistrict och de sädesbärande provinser, som omgifva de fyra stora Insjöarne; och man vid alt detta erinrar, at den lättnad för transporter, som vatnvägar erbjuda, är så öfvervägande emot den, som igenom landsvägar kan åstadkommas, at den last, som en häst framdrager på en vatnväg, fordrar, enligt alla anstälde försök, minst 60 hästar at fortskaffa på en hård och jemn landsväg, samt då man här tillägger, att denne canal äfven öppnar tillfälle för industrien, at efter conjunctur och sig foreteende omständigheter begagna antingen Östersjöns eller Nordsjöns staplar för handeln, oberäknadt alla öfrige fördelar, som den kommer att erbjuda så väl i economisk som, må hända, i militärisk väg, så torde här af någon vägledning kunna hämtas för omdömet om vigten och nyttan af denna vatncommunication.»

Arbetskostnaderna för denna kanalled beräknar Edström till 3,950,994 riksdaler banko. Härtill komma kostnaderna för jordlösen, af andre landtmätaren i Örebro län C. A. Ljungdal beräknade till 257,130 riksdaler banko, hvilket allt tillsammans i rundt tal utgör 6,300,000 kronor. Edström föreslår slutligen, att arbetenas utförande måtte fördelas på 10 år.

Det nu omtalade förslaget till kanal emellan Vänern och Hjälmarren blef föremål för Riksens Ständers öfverläggningar och förordnade Ständerna om den ofvan omtalade, af Landtmätaren Ljungdal utförda värderingen af markförvärf och skadeersättningar. Emellertid avancerade frågan icke under den närmast följande tiden, antagligen på grund af de med företaget förknippade för dåtidens förhållanden stora kostnaderna. Sedermera, under 1800-talets senare hälft, kom Sverige liksom de flesta andra kulturländerna in i den s. k. järnvägsperioden, då alla intressen beträffande kommunikationerna koncentrerades på byggande af banor såväl genom statens försorg som på enskild bekostnad. Det är först under de sista årtiondena, som frågan om *Svea kanal*, hvilket namn första gången förekommer uti Edströms utredning, åter dyker upp i och med den allmänna insikten, att ifråga om transport af massgods järnvägarna icke äro tillräckliga att fylla kommunikationsbehovet.

Kanalens strategiska betydelse, hvilken redan Edström i sitt ofvan citerade uttalande drager fram i ljust, har också under de senaste åren

trädt i förgrunden, hvilket också visas däraf, att en till sjövapnet hörande person, nämligen f. d. kommandören C. C. Engström, särskildt intresserat sig för denna kanalfråga och i en broschyr framlagt sina åsikter om densamma icke endast från strategisk utan äfven ur kommerciell synpunkt. Under senare tiden har äfven en undersökning angående upprensande af farlederna i Mälaren blifvit verkställd. Sedan Kungl. Maj:t den 8 mars 1901 anbefallt Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen att draga försorg om verkställande af undersökningar angående reglering af Mälarens vattenstånd och kostnader för ordnande af vissa farleder i Mälaren, uppdrog styrelsen åt majoren Ludvig Broomée att verkställa dessa undersökningar, hvilka aflämnades till styrelsen i oktober 1903.

Undersökningarne omfattade farleder om 4.5 och 6 meters vattendjup, af hvilka det sistnämnda motsvarar den af oss undersökta 5-metersleden. Farledens läge angifves å bifogade plankarta och sammanfaller i hufvudsak med den af oss föreslagna segelleden.

Kostnaderna för 6-metersleden, som endast afser upprensning af Bockholms- och Agnesunden, uppgå enligt Broomées beräkning till 326,000 kr.

Genom den af Kungl. Maj:t innevarande år tillsatta Kungl. Kanal-kommissionen, på hvars initiativ verkställdes de härmed framlagda försöken till utredning af kanalfrågan, sådan densamma skulle gestalta sig med nuvarande pretentioner på en hafskanal och en strategisk kanal, har frågan åter blifvit föremål för officiell behandling.

II. Ifrågavarande uppdrags omfattning.

Omfattningen af det uppdrag, som af Kungl. kanalkommissionens tekniska utskött lämnats undertecknade, omfattar:

- a) Ett försök till approximativ, teknisk utredning för kanalled mellan Vänerne och Saltsjön öfver Hjälmarene och Mälaren med alternativt 5, 7 och 9 meters segelationsdjup.
- b) Ett försök till preliminär ekonomisk utredning på basis af den sålunda framkomna tekniska utredningen.

För båda försöken till utredning skulle vidare följande sträckningar undersökas, nämligen:

- 1) Öfver Skagern, Toften och längs Svartån till Hjälmarene samt vidare i hufvudsaklig sträckning utefter Hyndevadsån till Mälaren, hvarvid beträffande sträckningen mellan Skagern och Toften alternativa linjer skulle undersökas, nämligen dels direkt öfver vattendelaren mellan nämnda

sjöar, dels utefter Letälven till en punkt i närheten af Degerfors samt vidare genom Björksjöarna.

2) Utefter Göta kanals västgötadel samt från Vetterns norra ända genom Tisaren till Hjälmaren och samma sträckning till Mälaren med alternativa linjer, nämligen dels från Tisaren direkt till Hjälmaren, dels från Tisaren öfver Sottern till Hjälmaren.

Då den synnerligen knappt tillmätta tiden för ifrågavarande utredning blott till ytterst ringa del kunde medgifva utstakning och afvägning af omhandlade linjer, skulle utarbetandet omfatta rekognoseringar och höjdbestämming med barometer af linjerna ifråga utom hvad afsåge passerandet af vattendelaren mellan Skagern och Toften, hvarest för de två alternativa sträckningarna stakning och längdafvägning skulle företagas.

Med ledning af de efter dessa undersökningar utarbetade approximativa profilerna och planerna skulle sedermera summariska kostnadsberäkningar utföras för erhållande af ett begrepp, hvarthän hela kanalfrågan »pekade» beträffande anläggningskostnaderna, samt en orientering erhållas till bedömande, i hvad mån den ena eller andra linjen vore ur ekonomisk synpunkt förmånligare än den andra. För erhållande af sistnämnda öfverblick skulle den undersökningsmetod användas, som legat till grund för den af A. B. Vattenbyggnadsbyrån utförda undersökningen beträffande kanalled mellan Vänern och Kattegatt öfver Vänersborg och Uddevalla.

Med utgångspunkt från ofvan beskrifna program hafva undertecknade sökt utföra de begärda uppdragen samt få som resultat häraf öfverlämna:

a) Ett af undertecknade, Petersson och Vinberg, utarbetadt *försök till preliminär teknisk utredning beträffande Svea kanal* med ofvan angifna alternativa sträckningar, bestående af betänkande jämte tillhörande approximativa kostnadsberäkningar, situationsplaner för de olika kanaldelarna, utförda i skala 1:400 till 1:20,000, generalplan i skala 1:100,000 på hvilken samtliga linjer blifvit inlagda äfvensom normalsektioner för de olika seglationsdjupen.

b) Ett af undertecknad Petersson utarbetadt *försök till ekonomisk och trafikteknisk utredning*, bestående af ett betänkande med tillhörande bilagor.

Till grund för ofvanstående arbeten har legat utom de omtalade rekognoseringarna och undersökningarna det kartmaterial, som finnes tillgängligt, det af öfverstelöjtnant Edström utarbetade förslaget till Svea kanal, de arbetsplaner m. m., som för redan utförda arbeten utefter kanalens väg funnits uti Kungl. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens och Landtbruksstyrelsens arkiv tillgängliga, samt slutligen det förslag till

reglering af samt anordnande af farleder uti Mälaren med tillhörande betänkande, som af majoren Broomée på förordnande af Kungl. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen under åren 1901—1903 blifvit utarbetadt.

B. Försök till preliminär teknisk utredning.

I. Tekniska bestämmelser.

Föreliggande kanalförslag hafva utarbetats enligt samma nörmer, som antagits för det af A. B. Vattenbyggnadsbyrån förut utarbetade förslaget till kanalled mellan Vänersborg och Uddevalla. Sålunda hafva för 5- och 7-metersalternativen samma tekniska bestämmelser kommit till användning. För 9-metersalternativet angifvas de tekniska bestämmelserna i nedanstående sammanfattningar.

Seglationsdjup.		5 m.	7 m.	9 m.
<i>Kurvradier.</i>				
Kurvradier.	Minsta tillåtna radie i farled, m.	800	1,000	1,200
	Minsta tillåtna radie intill slussar, m.	600	800	1,000
<i>Kanal tvärsektioner.</i>				
Kanal tvärsektioner.	Bottenbredd i gräfd kanal, enkelled m.	23.0	31.0	46.0
	Bottenbredd i sprängd kanal, enkelled »	23.0	31.0	46.0
	Bottenbredd i sjöarne Vänern, Mälaren och Hjälmaren »	60	80	100
	Minsta vattendjup i gräfd kanal vid bottens sidor »	5.8	8.0	10.0
	Minsta vattendjup i gräfd kanal i bottens midt..... »	6.4	8.8	11.2
	Minsta vattendjup i sprängd kanal »	6.0	8.0	10.0
	Minsta vattendjup i öppen sjö »	6.1	8.4	10.5
	Nedre släntens bredd i gräfd kanal i horizontalled (1 : 2) »	8.5	12.0	16.0
	Undre bankettens bredd i horizontalled »	2.0	2.5	2.5
	Undre bankettens djup under m.v.y., nedre kant »	1.5	2.0	2.0
	» » » » » öfre » »	1.3	1.7	1.7
	Vattenspegelns bredd i gräfd kanal »	48.0	65.0	88.0
	Vattenspegelns bredd i sprängd kanal »	24.2	32.6	48.0
	Area i gräfd kanal m. ²	211.0	394.0	693.0
	» » sprängd kanal »	142.0	254.0	470.0
	Förhållandet mellan kanal tvärsektionens area och fartygsdeplacementets största tvärsektionsarea i gräfd kanal ...	4.02	3.9	4.05
D:o d:o i sprängd kanal »	2.7	2.5	2.75	

Betecknas med x afståndet från farledens cirkelformiga mittlinje till skärningspunkten mellan en till samma kurva dragen tangent och bottenens yttre begränsningslinje, samt den erforderliga utvidgningen i dubbelled, (hvilken utgöres af skillnaden mellan afståndet x och den normala halfva bottenbredden) med z_2 och i enkelled med z_1 , så blifva med användning af Rehders regel för utvidgning i kurvor de erforderliga utvidgningarna för olika kurvradier följande.

Utvidgning
i kurvor.

Dubbelled.

Kurvradie	800 m.		1,000 m.		1,200 m.		1,500 m.		2,000 m.	
	x	z_2	x	z_2	x	z_2	x	z_2	x	z_2
5 m. djup	44	24.5	36	16.5	30	10.5	25	5.5	—	—
7 " "	—	—	49	22	40	13	33	6	—	—
9 " "	—	—	—	—	66	27	54	15	41	2

Enkelled.

Kurvradie	800 m.		1,000 m.		1,200 m.		1,500 m.		2,000 m.	
	$\frac{x}{2}$	z_1	$\frac{x}{2}$	z_1	$\frac{x}{2}$	z_1	$\frac{x}{2}$	z_1	$\frac{x}{2}$	z_1
5 m. djup	22	10.5	18	6.5	15	3.5	12.5	1	—	—
7 " "	—	—	24.5	9	20	4.5	16.5	1	—	—
9 " "	—	—	—	—	33	10	27	4	—	—

Alla farlederna byggas såsom enkelleder inom land. I de större sjöarna, Vänern, Vettern, Hjälmaran, Skagern och Mälaren göras de dubbelspåriga, i de mindre sjöarne i allmänhet dubbelspåriga för 5-meterslederna och enkelspåriga för de öfriga. Dessutom anordnas i långa kanalsträckor, där terrängen så medgifver, mötesplatser på ett inbördes afstånd af c:a 5 km.

II. Farledstracéer.

Segelleden genom Vänern bibehålles i sin nuvarande sträckning från Vänersborg fram till St. Fellholmen, vare sig kanalleden mellan Vänern och Hjälmaran drages den nordligare vägen genom Skagern

Segelleden
genom
Vänern.

eller den sydligare genom Vettern. Vid St. Fellholmen delar sig farleden i tvenne alternativa sträckningar, nämligen en nordlig, sammanfallande med den nuvarande segelleden fram till Otterbäcken, afsedd för kanalleden genom Skagern samt en sydlig, sammanfallande med den nuvarande segelleden fram till Sjötorp och afsedd för kanalleden genom Vettern. Båda dessa sträckningar, såväl som segelleden genom Vänern i öfrigt, äro med undantag af infarterna vid kusterna tillräckligt djupa för de största ifrågakommande fartygsdjup och darfva därför icke några uppremsningar.

Vänern—
Skagern.

Inloppet för farleden till Skagern har förlagts till Otterbäckens hamnplats, Nora—Karlskoga järnvägs slutpunkt vid Vänern, där en rymlig lätt tillgänglig och med järnvägsförbindelser såväl norr- som söderifrån försedd hamn med fördel kan anordnas. I detta afseende erbjuder Otterbäcken nämligen betydliga fördelar framför en i tidigare förslag tänkt infart genom den långa, grunda och svåra skärgården i Åråsviken, hvilken äfven på grund af sitt nordligare läge betydligt förlänger farleden genom Vänern. Från Otterbäcken följes dalgången upp till Gullspång på vänstra sidan om järnvägslinjen, afviker vid Gullspång åt öster, korsar tilloppskanalen till Gullspångs nyss färdigbyggda kraftstation några hundra meter söder om stationen och fortsätter så i rak linje midt öfver landtungan mellan Gullspångsälven och den s. k. Eketorpssjön, ut i Skagern.

Vid Otterbäcken anlägges midt för nuvarande järnvägsstationen en enkelsluss om 9 meters stighöjd och vid Gullspång anordnas strax före kanalens skärning med Gullspångsälven en dubbel trappa af tvenne kopplade slussar om vardera 8.5 meters stighöjd, genom hvilka fartygen höjas upp till Skagerns nivå.

Nora—Karlskoga järnväg ledes i tunnel under kanalen och sänkes för den skull med början ett par kilometer ofvanför Gullspångsälven, så att järnvägen, efter att hafva passerat älven på en ny bro strax väster om den nyuppförda dammen, äfven kan ledas under tilloppskanalen till kraftstationen och in på nuvarande järnvägsstationen vid Gullspång, hvars läge ungefärligen bibehålles. Härigenom blifva kanalens och järnvägens trafik helt och hållet oberoende af hvarandra, hvarjämte den från Otterbäcken söderut till Töreboda projekterade järnvägen kan inledas till Otterbäckens station och sedermera norrut följa Nora—Karlskoga järnväg, likaledes fullständigt oberoende af kanaltrafiken.

Sjön Skagern är med undantag af Eketorpssjön öfverallt tillräckligt djup för de största ifrågakommande fartyg och bör sålunda icke

underkastas några som helst arbeten. Dess vattenyta varierar efter genomförd reglering från 67 till 70 meter öfver hafvet. Då dessa båda vattenytor kunna inträffa under seglationsåret, måste kanalaneläggningarna vid Skagerns båda stränder anordnas därefter.

För kanallinjen Skagern—Toften hafva tvenne alternativa sträckningar blifvit undersökta, nämligen dels den direkta linjen öfver Tiveden, dels sträckningen upp efter Letälven genom Stora och Lilla Björken till Toften. I princip skilja sig de båda linjerna därigenom, att den senare förses med erforderligt slussvatten direkt från sjön Möckeln, under det den förra — för hvilken en sådan anordning skulle kräfva oerhörda belopp — måste förses med slussvatten medels pumpning från sjön Skagern.

Den direkta linjens begynnelsepunkt är förlagd till den lilla byn Råbäck midt på Skagerns östra strand och sträcker sig härifrån i nordöstlig, nästan linjerät riktning fram till sjön Stora Trysslingen, nedanför hvilken en afvikning göres i rakt östlig riktning ut i Toften. Denna sjö är belägen c:a 7.5 meter öfver Skagern, under det att Tiveden i den linje, som valts och som utgör den lägsta användbara dalgången mellan de båda sjöarna, höjer sig till en höjd af 30 à 35 meter öfver Toften. Det låter sig därför icke göra att för rimliga kostnader genomskära Tiveden i t. ex. Toftens nivå, hvilket såväl i trafikhänseende som i afseende på vattenanskaffningsfrågan vore önskvärdt, utan är det nödvändigt att medelst slustrappor höja sig upp öfver åsen. För den skull hafva vid Skagern föreslagits en dubbel trappa af 6 slussar om hvardera 7.8 meters stighöjd och vid Toften en liknande trappa af 4 slussar med samma stighöjd. Emellan dem och ungefär midt på åsen har äfven måst anordnas en enkel sluss med samma stighöjd.

Den norra linjen följer från Skagern Letälvelns nedre lopp fram till Munkfors, där en rätning af älven utföres, så att kanallinjen strax ofvanför Munkfors genomskär de låga markerna på älvens högra sida och midt för Sunds gård på dess vänstra sida. Strax nedom Nysund blir kanalen åter gemensam med älven, som följes ända fram till Liden, där linjen afviker från älven i östlig riktning, genomskär den höga åsen mellan älven och sjön Stora Björken, följer denna sjö i hela dess längd, genomskär det smala sundet till Lilla Björken, som likaledes genomlöpes i sin längdriktning och följer så i rakt sydlig riktning Svartåns floddal ut i Toften.

Vid Munkfors anlägges en trappa af tvenne kopplade slussar om hvardera 6.5 meters stighöjd, hvarjämte på sidan om trappan och i nu-

Skagern—
Toften.

Den direkta
linjen
Skagern—
Toften.

Skagern—
Letälven—
St. Björken—
L. Björken—
Toften.

varande älfåran anläggas en regleringsdamm för älfvens vatten. Ofvanför denna slussstrappa erhålles lugnvatten fram till Liden.

För att utan uppforderingsverk kunna från sjön Möckeln tillföra kanalhöljan mellan Letälven och Stora Björken det erforderliga slussvattnet har man att välja mellan trenne alternativ, nämligen antingen att förlägga den nyss nämnda kanalhöljan och därmed sjön Stora Björken i samma djupa nivå som älfåran ofvanför Liden, så att vattnet kan tillföras densamma direkt genom den nuvarande älfåran, eller att lägga kanalfåran uppe i en nivå obetydligt under Möckelns vattenyta och leda det erforderliga slussvattnet från Möckeln genom en nyanlagd kanalledning öster om älven förbi Degerfors' bruk, eller slutligen att undvika denna senare kanalledning genom att uppdämma älven ofvanför Liden till Möckelns nivå.

Vid jämförelse mellan dessa trenne alternativ hafva vi ansett det sista äga så betydliga fördelar i kostnadshänseende framför de öfriga, att vi utan betänkligheter stannat vid detsamma, helst uppdämningen af Letälven låter sig utan större olägenheter genomföras, då stränderna öfverallt äro mycket höga. För ändamålet anordnas vid Liden till förmedlande af nivåskillnaden i kanalen i älfvens västra strand en enkel-sluss om 9 meters stighöjd. Älven anordnas här på samma sätt som vid Munkfors en regleringsdamm. Nu omtalade uppdämning medför emellertid den olägenheten, att fallet vid Degerfors helt och hållet försvinner. Rörande ersättningsanspråken härvid hänvisas till närslutna af löjtnant Sven Lübeck lämnade P. M.

Vidare komma bruksbyggnaderna vid Degerfors att blifva belägna under vattenytan. För den skull anordnas i stället för det nuvarande utloppet vid Degerfors ett nytt sådant väster om bruket och bassängen mellan bruket och Strömnäs holme utfylles samt skyddas genom invallning för öfversvämning från älven. Dessutom anordnas här ett pumpverk för det utfyllda områdets dränering.

Afloppet från Möckeln blir af så stora dimensioner, att detsamma med fördel kan användas såsom trafikkanal med 5 meters seglationsdjup. Vi hafva därför föreslagit vidtagandet af härför erforderliga arbeten af den nuvarande älven från Möckeln, såsom mindre rätningar och anordnandet af rörliga broar m. m.

Vattenytan i kanalen mellan Letälven och Stora Björken lägges sålunda genom den anordning, som föreslagits på en höjd af 89 meter öfver hafvet, d. v. s. på Möckelns nivå. Stora Björken, hvars vattenyta f. n. ligger på c:a + 92, måste på grund häraf sänkas c:a 3 meter. Detta arbete kan med fördel utföras i det torra, då sjön genom öppnande af ett rymligt aflopp till Lilla Björken lätt kan torrläggas. Lilla

Björken höjes 2 meter (till + 81), hvilket på grund af sjöns höga stränder utan svårighet kan utföras. Mellan sistnämnda sjö och Stora Björken anordnas en sluss med 8 meters stighöjd. Slutligen uppränsas näset mellan Lilla Björken och Toften, och en 6 meter hög sluss anordnas omedelbart före utträdet i Toften.

Sjön Toften är redan ett par hundra meter utanför de alternativa linjernas mynningar och fram till Ärnäs udde tillräckligt djup för de största fartyg. Mellan Ärnäs udde och Hasselfors är den emellertid grundare, såsom af bifogade profiler framgår, så att upprensningsarbeten här blifva nödvändiga. Å näset mellan Toften och Teen lägges kanal-linjen, så, att den skär den här passerande stambanan ett par hundra meter öster om Hasselfors' järnvägsstation, hvarefter linjen följer sänkan öster om Hasselfors' kyrka rakt ut i Teen. I höjden ofvanför järnvägen anlägges en enkelsluss på 10 meters sänkhöjd, motsvarande höjdskillnaden mellan de båda sjöarnes vattenytor. Järnvägen bibehålles ungefärligen i sitt nuvarande läge, och anordnas för densamma en rörlig bro på några meters höjd öfver vattenytan.

Sjön Teen är c:a 3 meter djup och måste sålunda för alla kanal-djupen uppmuddras.

Från Teen följes Svartåns lopp med smärre rätningar fram till en punkt c:a 1 km. söder om Qvisbro station. Här afviker kanallinjen från ån åt öster i en ny ränna, belägen cirka 700 à 800 meter öster om järnvägen, går c:a 300 meter öster om Knista kyrka och därifrån i rak linje åter ut i Svartån i närheten af Granhammar, hvarefter Svartån i hufvudsak följes fram till en punkt midt för Lindbacka station å Örebro—Svartå järnväg. Härifrån anordnas en ny kanalränna i rakt östlig riktning fram till Örebro—Hallsbergs järnväg, som skäres c:a 1 km. söder om dess föreningspunkt med Örebro—Svartå järnväg. Omedelbart efter korsningen med järnvägen afviker linjen åt norr och följer så Örebro stadsområdes södra gräns ut i Hjälmarén strax söder om Svartåns utlopp.

Terrängen är utefter Svartåns hela lopp mycket jämn, höjer sig obetydligt öfver kanalens blifvande vattenyta och utgöres hufvudsakligen af åkerjord.

Mellan Vänern och Vettern följes hufvudsakligen den nuvarande Göta kanals sträckning, hvarvid naturligtvis de rätningar och nya sluss-byggnader utföras, som de större seglationsdjupen kräfva. Inloppet från Vänern vid Sjötorp förlägges till väntbassängen norr om de nuvarande nedre slussarne, och kanalen framdrages härifrån norr om de öfre slussarne vid Sjötorp, så att kanalbyggnaderna här kunna utföras oberoende af trafiken i den nuvarande kanalen. Höjdskillnaden mellan

Toften—
Hjälmarén.

Vänern—
Vettern.

Vänern och kanalytan ofvan Sjötorp och fram förbi Lyresta, hvilken är 20 meter, föreslås att öfvervinnas medelst en dubbel trappa af tre kopplade slussar om hvardera 6.7 meters stighöjd. C:a 2 km. söder om korsningen med den projekterade järnvägen Mariestad—Torfved, som föres öfver kanalen på en rörlig bro med c:a 3 meters fri höjd öfver kanalvattenytan, stiger terrängen åter, hvarför kanalvattenytan höjes medelst en enkel sluss af 6 meters stighöjd upp till en hölja, som fortsättes fram till Hajstorp, där åter en trappa af tre kopplade slussar om hvardera c:a 7.3 meters stighöjd anlägges. Härmed uppnås kanalens högsta nivå, nämligen 48 meter öfver Vänerns vattenyta, och denna bibehålles fram genom sjön Viken. Vid Töreboda korsas kanalen af stambanan, som genom en mindre omläggning kan dragas i tunnel under kanalen. Kanalens utlopp i Viken är förlagdt c:a 3 km. norr om det nuvarande, på det sätt att en linje i ungefär ostlig riktning dragits från en punkt strax ofvan Finnersta öfver landtungan ofvan Boda ut i Viken. Denna sjö, som i sin västra del är tillräckligt djup för de största ifrågakommande fartyg, måste däremot i östra delen betydligt uppränsas. Vid dess sydöstra del fortsätter kanallinjen i samma riktning öfver landtungorna till Bottensjön, som är tillräckligt djup för 5 metersleden. Före utträdet i Bottensjön anlägges en sluss om 3.3 meters höjd, hvarigenom kanalvattenytan föres ned till Vetterns vattenyta, 88.5 meter öfver hafvet. Vid Rödesund skär kanallinjen igenom näset några hundra meter söder om den nuvarande kanalens utlopp i Vettern.

Vettern—
Mälaren.

Linjen Vettern—Mälaren går från Vetterns norra del genom det smala sundet förbi Hammarsund, där några mindre upprensningsarbeten måste utföras, fram till Åmmeberg, genomskär näset till sjön Åmmelången på östra sidan om Åmmebergs bruk samt följer Åmmelången i hela dess längd. Denna sjö, som nu ligger c:a 4 meter öfver Vettern, sänkes ned till denna senares nivå, hvarigenom vattenfallet vid Åmmeberg helt och hållet försvinner. Åmmelången är å större delen af sin längd tillräckligt djup för de största fartyg. Från Åmmelången sträcker sig kanalen upp till Fogelsjön, hufvudsakligen liggande på västra sidan om ån mellan de båda sjöarne. Härefter genomgår den sjöarne Skirn och Tibon och kommer så ut i Tisaren. Fogelsjön och Skirn ligga c:a 1.5 meter och Tibon c:a 4 meter öfver Tisarens vattenyta, som själf är belägen på en höjd af c:a 11 meter öfver Vetterns nivå. Skirn och Tibon sänkas till Tisarens vattenyta, och höjdskillnaden från Vettern öfvervinnas medelst en strax ofvan Åmmelångens öfre ända belägen dubbel trappa af tvenne kopplade slussar, hvardera om c:a 5.7 meters stighöjd. Strax nedom Skyllbergs bruk, där kanalen ligger på en sluttning ned mot ån, föreslås för tryggande af kanalbankens läge att igen-

fylla ån och leda densamma ut i Fogelsjön i stället för såsom nu ut i Åmmelången. Järnvägen mellan Askersund och Skyllberg drages i tunnel under kanalen. En mindre bruksbana vid Åmmeberg och en likartad vid Skyllberg, hvilka båda skäras af kanalen ledas öfver kanalen på rörliga broar. Sjön Tisaren är i mellersta delen tillräckligt djup för 5 metersleden, men måste för de större seglationsdjupen uppuddras.

För sträckningen Tisaren—Hjälmaren hafva undersökts tvenne alternativa linjer, nämligen en nordligare genom Qvismaren och därifrån i östlig riktning ut i Hjälmaren, samt en sydligare genom sjön Sottern och därifrån i nordlig riktning till Hjälmaren. Den förra går från Tisarens östra hörn i nordostlig riktning upp emot Pålshoda station, skär stambanan en dryg kilometer väster om stationen, går därifrån i rak linje till en punkt, c:a 500 å 600 meter väster om Ullavi gård, afviker sedan i nordostlig riktning emot Qvismaren, genomlöper denna och följer så i östlig riktning Qvismarens kanal ut i Hjälmaren.

Profilen får det utseendet, att Tisarens vattenyta framdrages till Koppetorp c:a 6 km. från Tisaren och där börjar fallet emot Hjälmaren i form af en enkelsluss på 8 meters sänkhöjd. Härifrån fortsättes den lägre kanalvattenytan fram till Pålshoda, där norr om stambanan ånyo anlägges en enkelsluss med 7.8 meters höjd. Stambanan drages i tunnel under kanalen strax söder om slussen. Den lägre vattenytan fortsätter härpå c:a 3 km., hvarefter anordnas en dubbel trappa af 4 kopplade slussar med vardera 7.8 meters sänkhöjd. Härefter möter vid Ullavi åter en dubbel slusstrappa om 3 slussar med 7.8 meters sänkhöjd. Slutligen anlägges vid Skyllersta strax före utloppet i Qvismaren en enkelsluss på c:a 7.8 meters sänkhöjd, hvarefter kanalen i Hjälmarens nivå fortsätter ut i denna sjö c:a 1 km. söder om Segersjö gård.

Den sydligare linjen går i rakt östlig riktning mellan Tisaren och Sottern, strax norr om Svennevads kyrka, passerar Sottern, som ligger 28 meter lägre än Tisaren, utgår från Sottern 1.5 km. öster om Kilsmo station till Bräntorpssjön och därifrån i ungefärligen rak linje genom de små Skär- och Igelsjöarne ut i Hjälmaren c:a 1 km. öster om Långsäthers gård.

Tisarens vattenyta bibehålles c:a 5 km. från dess östra ända, hvarefter anordnas en trappa af tre kopplade slussar på vardera 6.3 meters sänkhöjd. Omedelbart före utträdet i Sottern anlägges därpå en enkelsluss på 8.5 meters höjd. Sottern är endast ett par meter djup och måste alltså för alla seglationsdjupen uppuddras. Från Sottern bibehålles samma vattenyta fram till Katrineberg, där en dubbel trappa af tvenne kopplade slussar på 7.2 meters sänkhöjd anlägges och efter ytterligare två kilometer möter omedelbart före utträdet i Hjälmaren en dubbel trappa af 5 kopplade slussar med vardera 7.1 meters sänkhöjd.

Tisaren—
Qvismaren—
Hjälmaren.

Tisaren—Sot-
tern—Hjäl-
maren.

Järnvägen Pålsboda—Finspong drages i tunnel under kanalen. Stambanan föres vid Kilsmo på rörlig bro öfver kanalen med några meters fri höjd öfver dess vattenyta.

Hjälmarren.

Genom Hjälmarren hafva undersökts de tre alternativa sträckningar, som stå i samband med de beskrifna i Hjälmarren utmynnande tre linjerna. Den norra förbi Örebro går igenom norra Essundet, följande den nuvarande segelleden fram till Hjälmaresund. De två öfriga gå på resp. västra och östra sidan om Vinön och sammanlöper vid Hjälmaresund hvarefter alla tre linjerna äro gemensamma genom östra Hjälmarren. Örebrofjärden och västra Hjälmarren äro mycket grunda och tarfva anse- nliga uppmuddringsarbeten. Mellan Björkön och Hjälmaresund är Hjälmarren åter mycket djup och med undantag af mindre arbeten segelbar för de största fartyg. För de södra linjerna krävas uppmuddringsarbeten mellan fastlandet och Vinön. Östra delen af Hjälmarren innanför Hjälmaresund är föga djup och måste alltså uppmuddras.

Hjälmarren—
Mälaren.

Från Hjälmarren till Mälaren går linjen genom Hyndevadssund, Närsjösund och därifrån i ungefär rakt nordlig riktning, tills den kommer ut i Eskilstunaån öster om Hellby brunn. Härifrån fortsätter den i rak linje omedelbart öster om Torshälla och följer därefter i hufvudsak Eskilstunaån ut i Mälaren. Linjen har tre enkla slussar på vardera 7 meters sänkhöjd, belägna en vid Mesta, en vid Kolsta och en strax öster om Torshälla.

Oxelösund—Flen—Vestmanlands och Norra Sörmlands järnvägar korsa kanalen på gemensam rörlig bro på några meters höjd öfver vattenytan.

Mälaren.

Genom Mälaren följes i hufvudsak den af major Broomée föreslagna segelleden med de mindre rätningar, som de större djupen nödvändig- göra. För alla tre djupen krävas uppmuddringsarbeten. Det af major Broomée undersökta 6 metersdjupet motsvarar den af oss undersökta leden med 5 meters seglationsdjup.

Vid Stockholm tänkes farleden dragen genom Årstaviken och Hammarbysjö ut i Saltsjön.

III. Slussar.

För slussarne äro använda samma konstruktioner, som förut blifvit föreslagna för linjen Vänersborg—Uddevalla.

För underlättande af beräkningarne af slussningstiden m. m. hafva de olika förekommande sänkhöjderna sammanställts på följande sätt.

Verklig stighöjd.	Beräknad stighöjd.
3,3 m.....	3,3 m.
5,5—6,5 »	6,0 »
7,0—7,4 »	7,0 »
7,8—8,5 »	8,0 »
9,0—10,0 »	9,0 »

Med användning af samma beräkningsgrunder som för Uddevalla-förslaget blifva slussningstiderna och antal slussningar pr dygn i olika fall de i nedanstående tabeller angifna.

Slussnings-
tider och
antal sluss-
ningar.

I. Enkelsluss.

Ensam fartyg i motsatt riktning mot ett föregående.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 3,3 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	854	1,020	1,220
Antal slussningar	100	84	71
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	945	1,136	1,363
Antal slussningar	91	76	63
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	980	1,179	1,416
Antal slussningar	88	73	61
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	1,015	1,222	1,469
Antal slussningar	85	70	59
<i>Stighöjd = 9 m.—10 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	1,050	1,260	1,520
Antal slussningar	82	68	56

II. Enkelsluss.

Släptåg i motsatt riktning mot ett föregående.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 3.3 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	2,095	2,530	3,052
Antal slussningar	41	34	28
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	2,185	2,648	3,193
Antal slussningar	39	32	27
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	2,220	2,691	3,246
Antal slussningar	39	32	26
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	2,255	2,734	3,300
Antal slussningar	38	31	26
<i>Stighöjd = 9 m.—10 m.</i>			
Slussningstid, sek.....	2,290	2,778	3,350
Antal slussningar	37	31	26

III. Enkelssluss.

Ensamt fartyg i samma riktning som ett föregående.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 3.3 m.</i>			
Slussningstid, sek.	820	983	1,164
Antal slussningar	105	88	74
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,005	1,217	1,446
Antal slussningar	86	71	59
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,073	1,303	1,552
Antal slussningar	80	66	55
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,143	1,389	1,658
Antal slussningar	75	62	52
<i>Stighöjd = 9 m.—10 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,213	1,477	1,760
Antal slussningar	71	58	49

IV. Enkelsluss.

Släptåg i samma riktning som ett föregående fartyg.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 3.3 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,527	1,897	2,364
Antal slussningar	56	45	36
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,711	2,131	2,646
Antal slussningar	50	40	32
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,780	2,218	2,750
Antal slussningar	48	39	31
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,850	2,305	2,855
Antal slussningar	46	37	30
<i>Stighöjd = 9 m.—10 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,919	2,391	2,960
Antal slussningar	45	36	29

V. Slusstrappa.

Ensam fartyg.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,065	1,290	1,566
Antal slussningar	81	67	55
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,135	1,376	1,670
Antal slussningar	76	63	51
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,205	1,463	1,775
Antal slussningar	71	59	48

VI. Slusstrappa.

Släptåg.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Stighöjd = 6 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,891	2,350	2,886
Antal slussningar	45	37	30
<i>Stighöjd = 7 m.</i>			
Slussningstid, sek.	1,960	2,437	2,990
Antal slussningar	44	35	29
<i>Stighöjd = 8 m.</i>			
Slussningstid, sek.	2,030	2,524	3,095
Antal slussningar	42	34	28

IV. Vattenåtgång.

Vänern—
Skagern.

Vattenåtgången för slussningarne i en kanalled är störst, om trafiken fortgår utan rörelseomkastningar, d. v. s. endast i en och samma riktning. Ehuru en sådan trafikrörelse icke i allmänhet kan tänkas föresigga under någon längre tid, bör den dock läggas till grund för beräkning af den maximivattenmängd, som åtgår vid slussningarne och därmed för de anordningar, som böra vidtagas för vattnets anskaffande. Under sådana förhållanden blir naturligtvis den sluss bestämmande för vattenåtgången, som har den största stighöjden, då denna bestämmer det antal slussningar, som kan äga rum och sålunda reglerar trafiken i den närmast belägna kanalsträckan.

Mellan Vänern och Skagern är största stighöjden 9 meter. För denna sluss angifves största möjliga vattenåtgång vid trafik uteslutande med enstaka fartyg i nedanstående tablå.

Tabell I.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
Slussvattenmängd, m ³	12,700	25,500	41,600
Fartygsdeplacement (medeltal) m ³	1,000	2,600	4,700
Antal slussningar (enligt tabell III sid. 21)	71	58	49
Total vattenåtgång pr dygn { uppför	972,700	1,629,800	2,268,700
{ utför	830,700	1,328,200	1,808,100
Vattenåtgång pr sek. { uppför	11.3	19.0	26.3
{ utför	9.6	15.4	21.0

Såsom i betänkandet rörande Uddevallaleden blifvit anfördt, kunna dessa siffror icke utan vidare läggas till grund för beräkning af den sannolika maximivattenåtgången, utan måste de reduceras med hänsyn till förekommande släptåg, annan trafikordning m. m. Utgår man härvid från det i tabell I angifna ogynsammaste fallet, nämligen att trafiken äger rum endast i en och samma riktning, och med hänsyn till förekommande släptåg beräknar medelsslussningstiderna, kan med användning häraf den sannolika maximivattenåtgången beräknas genom direkt jämförelse af de i tabell I funna värdena.

Här nedan göres en sammanställning af denna kalkyl.

Tabell II.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
Slussningstid i enkelsluss för enstaka fartyg i samma riktning, sek.	1,213	1,477	1,760
Motsvarande vattenåtgång, m ³ /sek. {			
uppför	11.3	19.0	26.3
utför	9.6	15.4	21.0
Medelsslussningstid i enkel sluss, sek.	1,515	2,116	2,797
Motsvarande vattenåtgång, m ³ /sek. {			
uppför	9.0	13.2	16.6
utför	7.7	10.7	13.2
Tillägg för förluster, m ³	0.6	1.0	1.4

Dessa vattenkvantiteter kunna utan ersättningsanspråk från Gullspångs kraftstations sida tagas från Skagern, då med tillåtelsen att öfverbygga kungsådran i Gullspångsälven det villkor är förenadt, att anläggandet af en kanal mellan Väneren och Skagern icke må genom kraftstationens utbyggande förhindras.

På denna kanalsträcka äro slussarnes stighöjder mindre än den för antalet slussningar bestämmande slussen i kanalen mellan Väneren och Skagern och slussen mellan Toften och Teen. Slussningstiden är alltså något kortare än i dessa, men då någon lokal trafik mellan Skagern och Toften icke kan förmodas uppstå, måste antalet slussningar antagas bli detsamma som i de nämnda större slussarne.

I den bestämmande slussen vid Väneren hafva medelsslussningstiderna beräknats blifva

för 5 meters led	1,515 sek.
» 7 » »	2,115 »
» 9 » »	2,797 »

hvilka motsvara följande antal slussningar:

för 5 meters led	57 st.
» 7 » »	40 »
• » 9 » »	31 »

Skagern—
Toften
(direkt).

Med dessa antal slussningar blir vattenåtgången i resp. fall följande:

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
Slussningsvolym, m ³	11,300	22,600	37,000
Antal slussningar	2×57	2×40	2×31
Total vattenåtgång, m ³	1,288,200	1,808,000	2,294,000
Vattenåtgång m ³ /sek.	15	21	26.6
Tillägg för förluster	0.6	1.0	1.4
Summa vattenåtgång, m ³ /sek.	15.6	22.0	28.0

Detta vatten uppfordras medelst pumpverk från Skagern. För den skull anordnas intill nedre slussen i trappan vid Skagern pumpverk af s. k. zetapumpar, drifna medelst ånga. Antalet pumpar blir i hvarje fall:

För seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
Antal ord. pumpar	5	5	6
» reservpumpar	1	1	1
Kapacitet pr. pump, m ³ /sek.	3.1	4.4	4.6

Vattenförbrukningen i kanalalternativet utefter Letälven liksom delen Toften—Hjälaren och de ersättningsanspråk, som kunna ifrågakomma, finnas angifna i löjtnant Sven Lübecks bifogade P. M.

Vänern—
Viken—
Vättern.

Den öfversta höljan på sträckan Vänern—Vättern begränsas åt Vänern af 7.3 meter höga slussar och åt Vättern af en enkelsluss på 3.3 meters sänkhöjd. Vattenåtgången i kanalen utgöres alltså af summorna af slussvattenmängderna i dessa båda slussar. Antalet slussningar förutsättas emellertid blifva detsamma som i kanalsträckan Vättern—Hjälaren. På denna del äro de 8 meter höga slussarna bestämmande för antalet slussningar.

Medelsslussningstiderna för en 8 meters sluss äro:

för 5 meters led	1,447 sek.
» 7 » »	2,030 »
» 9 » »	2,687 » •

hvilka motsvara följande antal slussningar:

för 5 meters led	60 st.
» 7 » »	42 »
» 9 » »	32 »

Med användning häraf beräknas maximivattenåtgången blifva:

för 5 meters led	11,3 m ³
» 7 » »	15,5 »
» 9 » »	19,4 »

Sjön Vikens afrinning är c:a 6 m³/sek., hvadan denna sjö sålunda vid full trafik icke förmår förse kanalen med erforderligt slussningsvatten. Utöfver Vikens vatten erfordras alltså vid maximum:

för 5 meters led.....	11,3—6 = 5,3 m ³
» 7 » »	15,5—6 = 9,5 »
» 9 » »	19,4—6 = 13,4 »

Detta uppfordras medelst pumpverk från Vättern.

Antalet pumpar blir följande:

Seglationsdjup	5 m.	7 m.	9 m.
Antal ord. pumpar.....	2	3	4
» reservpumpar.....	1	1	1
Kapacitet pr pump, m ³ /sek.	2.6	3.2	3.3

För öfrigt hänvisas till ofvannämnda, af löjtnant Lübeck bifogade P. M.

Den öfversta höljan på sträckan Vettern—Hjälmarén har åt ena sidan slussar på 5,7 meters stighöjd, på den andra sådana om 8 meters höjd. Dessa senare äro sålunda bestämmande för antalet slussningar.

Vattenåtgången beräknas såsom ofvan blifva

för 5 meters led	14,1 m ³
» 7 » »	20,5 »
» 9 » »	25,4 »

Vettern—
Hjälmarén.

Dessa vattenmängder uppfordras från Vättern medelst pumpverk med följande antal pumpar:

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
Antal ord. pumpar.....	4	5	6
» reservpumpar.....	1	1	1
Kapacitet pr pump, m ³ /sek.....	3.5	4.1	4.2

Öfriga förekommande anordningar, såsom belysning, fyrrar, utprickning, äro föreslagna att utföras enligt samma normer, som kommit till uttryck i det förut i detalj utarbetade förslaget Vänersborg—Uddevalla.

Stockholm den 10 Febr. 1909.

Ingemar Petersson.

Sal. Vinberg.

C. Försök till preliminär ekonomisk utredning af Svea kanal.

I. Utgångspunkter.

Till grund för efterföljande försök till ekonomisk utredning har lagts de försök till preliminär teknisk utredning för kanalens anläggning och därmed förknippade anordningar etc., som uti en af undertecknad och ingenjör Vinberg utarbetad redogörelse med bilagor nu samtidigt öfverlämnas. Aproximativa kostnadsberäkningar för de i den tekniska utredningen förekommande olika sträckningarna återfinnas i en härtill fogad bilaga. Vid deras uppgörande hafva samma enhetspris blifvit följda, som legat till grund för Trollhätte- och Uddevallautredningarna. Endast tilläggsprocenten har ökats från 15 % till 25 % på grund af osäkerhet om grundförhållandena. Sammandrag af de approximativa kostnadsberäkningarna förekommer här nedan.

Kanalalternativ.	Längd km.	Antal slussar.	Stighöjd.	Kostnad			
				5 m. segl.-dj.	7 m. segl.-dj.	9 m. segl.-dj.	
				mill. kr.	mill. kr.	mill. kr.	
<i>Alt. I: Vänerne—Stockholm via Letälven.</i>							
Afd. A _a Vänerne—Skagern	21.2	3	—	25.0	37.5	61.0	
» A _{b1} Skagern—Toften	45.1	5	14.0	34.5	52.0	81.0	
» A _c Toften—Hjälmaresund	190.0	7	53.2	47.5	71.0	107.0	
» B Hjälmaresund—Mälaren.....	36.0	3	21.3	22.5	36.0	56.0	
Vänerne—Mälaren	Summa	202.3	18	88.5	129.5	196.5	305.0
Afd. C. Mälaren	112.4	1	0.5	1.1	2.6	5.4	
Vänerne—Stockholm	Summa	314.7	19	89.0	130.6	199.1	310.4
<i>Alt. II: Vänerne—Stockholm via Skagern—Toften (direkt).</i>							
Afd. A _a Vänerne—Skagern	21.2	3	—	25.0	37.5	61.0	
» A _{b2} Skagern—Toften	23.6	11	39.0	39.0	60.5	96.5	
» A _c Toften—Hjälmaresund	100.0	7	53.2	47.5	71.0	107.0	
Afd. B. Hjälmaresund—Mälaren.....	36.0	3	21.3	22.5	36.0	56.0	
Vänerne—Mälaren	Summa	180.8	24	113.5	134.0	205.0	320.5
Afd. C. Mälaren	112.4	1	0.5	1.1	2.6	5.4	
Vänerne—Stockholm	Summa	293.2	25	114.0	135.1	207.6	325.9
<i>Alt. III: Kanalled Vänerne—Vättern —Qvismaren—Hjälmaresund—Mälaren.</i>							
Afd. D. Vänerne—Vettern	96.0	8	3.3	54.0	79.0	117.5	
» E _a Vettern—Tisaren	40.9	2	—	28.0	43.5	71.0	
» E _{b1} Tisaren—Qvismaren—Hjälmaresund	63.3	10	78.2	41.0	64.0	101.5	
» B. Hjälmaresund—Mälaren.....	36.0	3	21.3	22.5	36.0	56.0	
Vänerne—Mälaren	Summa	236.2	23	102.8	145.5	222.5	346.0
Afd. C. Mälaren	112.4	1	0.5	1.1	2.6	5.4	
Vänerne—Stockholm	Summa	348.6	24	103.3	146.6	225.1	351.4

Kanalalternativ.	Längd km.	Antal slussar.	Stighöjd.	K o s t n a d		
				5 m. segl.-dj.	7 m. segl.-dj.	9 m. segl.-dj.
				mill. kr.	mill. kr.	mill. kr.
<i>Alt. IV: Kanalled Vänern—Vättern Sottern—Hjälmaren—Mälaren.</i>						
Afd. D. Vänern—Vettern.....	96.0	8	3.3	54.0	79.0	117.5
» E _a Vättern—Tisaren.....	40.9	2	—	28.0	43.5	71.0
» E _{b2} Tisaren--Sottern—Hjälma- sund	60.5	11	78.2	49.5	75.0	117.0
» B. Hjälmaresund—Mälaren.....	36.0	3	21.3	22.5	36.0	56.0
Vänern—Mälaren..... Summa	233.4	24	102.8	154.0	233.5	361.5
Afd. C. Mälaren.....	112.4	1	0.5	1.1	2.6	5.4
Vänern—Stockholm..... Summa	345.8	25	103.3	155.1	236.1	366.9

Då tiden varit äfven för försök till en trafikutredning allt för knapp för att ens tillnärmelsevis kunna skapa ett approximativt värde å *storleken* af den trafik, som kan väntas på Svea kanal, har enligt det i det föregående omnämnda programmet samma förfaringssätt blifvit användt, som legat till grund för det af A. B. Vattenbyggnadsbyrån för kanalled mellan Vänern och Kattegatt öfver Uddevalla utarbetade förslaget. I likhet sålunda med hvad i sistnämnda utredning ägt rum, har under-teknad uti det följande sökt frameducera ett närmevärde å storleken af den trafik, som skulle erfordras, för att kanalen skulle kunna blifva ett ekonomiskt företag, samt vidare uppställt en jämförelse mellan de sålunda framkomna siffrorna och kanalens kapacitet. Slutligen har en jämförande undersökning verkställt beträffande transport genom kanalen och yttre vägen genom Öresund.

II. Kanalinkomsterna.

Enär å ena sidan nyss omnämnda tillvägagångssätt för utrönande af den erforderliga trafikmängden förutsätter bestämmandet af vissa kanal-afgifter, men å andra sidan kanalafgifternas höjd är beroende på möjligheten för trafikanterna att med ekonomisk fördel frakta sina varor å kanalen och betala dessa afgifter framför att på annat sätt ombesörja sina transporter, äro sålunda de olika faktorerna inbördes beroende af hvarandra. Då dessutom fraktförhållandena äro mycket rörliga, har man måst tillgripa

den utvägen att så att säga använda *provisoriska taxor* för kanalafgifterna samt sedermera göra en undersökning, i hvad mån dessa kunna för olika trafikanter blifva betalningsbara.

Till utgångspunkt för dessa provisoriskt antagna och i kalkylen använda tariffer har tagits de pr ton-kilometer å nuvarande Trollhätte kanal, Kejsar Wilhelms-kanalen och de tyska inlandskanalerna använda taxorna. I detta sammanhang bör bemärkas, att värdet å kanalafgiften pr ton-kilometer för Trollhätte kanal svårigen kan angifvas exakt, då ju kanalledens längd icke är fullt bestämd utan beroende på uppskattning, af hvad som är kanalled eller fri älfsträcka.

De angifna värdena å kanalafgifterna pr tonkilometer kunna icke direkt användas på så sätt, att kanalens längd multipliceras med desamma och produkten betraktas såsom totala kanalafgiften, utan måste tillägg göras för slussar, hvilka för ändamålet reduceras till tariffkilometer. Vid utförandet af sistnämnda räkneoperation har användts samma beräkningsgrunder, som legat till grund för Vattenbyggnadsbyråns motsvarande beräkningar beträffande Uddevallaleden.

De använda kanaltarifferna äro följande:

Kanalafgifter å fri sträcka.

Trollhätte kanal	0.89 öre pr tonkilometer
Kejsar Wilhelms-kanalen	0.37 » » »
Tyska inlandskanalerna	0.45 » » »

Tillägg för slussar.

A. 9—10 meters sänkning:

enkel sluss i enkelled tariffkm. 7.0

B. 7.8—8.5 meters sänkning:

enkel sluss i enkelled » 6.0

hvarje sluss i dubbel slusstrappa » 4.5

C. 7.0—7.4 meters sänkning:

enkel sluss i enkelled » 5.5

hvarje sluss i dubbel slusstrappa » 4.5

- D. 5.7—6.6 meters sänkning:
- | | |
|---|---------------|
| enkel sluss i enkelled | tariffkm. 5.0 |
| hvarje sluss i dubbel slusstrappa | » 4.0 |
- E. 3.3 meters sänkning:
- | | |
|------------------------------|-------|
| enkel sluss i enkelled | » 4.0 |
|------------------------------|-------|

Ofvan angifna siffror å taxorna å fri sträcka utmärka medelafgiften för allt massgods, som framföres å kanalerna. Stycke gods m. m. utgör en så försvinnande del af det passerade godset, att hänsyn härtill icke behöfver tagas.

III. Kostnad för vattenförbrukningen vid slussningarna.

Vore Svea kanals tracé sådan, att för trafikens ombesörjande vatten på naturlig väg, och utan att kraftförlust därigenom förorsakades, kunde anskaffas, skulle kanalafgifterna utan vidare kunna användas. Då emellertid så icke är fallet, utan *dels* för öfvervinnande af vissa höjdpunkter å kanalleden vatten måste på konstgjord väg anskaffas, nämligen genom pumpning, *dels* vattnet i vattendragen på annat sätt kan helt utnyttjas, uppstå utgifter för slussningsvattnets anskaffande, hvilka i stort sedt kunna betraktas som proportionella emot trafikens storlek. Det är därför nödvändigt att för vidare beräkningar redan vid bestämmandet af inkomsten genom kanalafgifterna afdraga de utgifter, hvartill vattenförbrukningen belöper sig. Enär dessa kostnader äro olika för olika alternativa linjer och olika seglationsdjup, måste olika afdrag äga rum. För beräkning af afdragen kommer i det följande den af Vattenbyggnadsbyrån för Uddevallaleden använda beräkningsgrunden att begagnas.

Enligt sistnämnda utredning torde *uppfordringen* af vatten belöpa sig till c:a 0.066 öre pr uppfordrad kubikmeter, hvarvid uppfordringshöjden beräknats till 10.5 meter. För uppfordring af blott 1 m. skulle priset sålunda belöpa sig till $\frac{0.066}{10.5} = 0.0065$ öre. Då emellertid förhållandena vid Uddevalla-kanalen beträffande tillgång till energi för pumpningen på grund af de närbelägna staten tillhöriga vattenkraftstationerna i Göta älf äro betydligt gynnsammare, än hvad fallet kan blifva beträffande Svea kanal, torde ofvanstående pris för att kunna tillämpas å sistnämnda kanal framför allt på grund af de betydliga ledningsläng-

derna böra afsevärdt ökas. Då en detaljerad undersökning icke har någon betydelse vid dessa försök till ekonomisk utredning har i det följande priset ifråga utan vidare blifvit höjdt med c:a 20 % eller till 0.008 öre pr kubikmeter för 1 m. uppfordring. Däri ingår då också tillägg för spillvatten, afdunstning m. m. å kanalen.

Då vattenförbrukningen för slussningen gifvetvis, såsom ofvan anförts, innebär en förlust af kraft, har löjtnant S. Lübeck på begäran gjort en uppskattning af dessa förluster, hvilka värden återfinnas i bifogade P. M. Med ledning af desamma, reducerade till pris pr kubm., har afdrag gjorts från kanalafgifterna jemväl för »inköpet» af slussningsvattnet, vare sig detta tillföres kanalen på naturlig eller konstgjord väg.

Uppfordringshöjderna af slussvattnet för de olika hufvuddelarna framgå af den tekniska utredningen och återgifvas i nedanstående tablåer, i hvilka jemväl angifves antalet kubikmeter, som pr transporterad godston i hvarje fall behöfver uppfordras. Uppgifterna angående tonnage äro hämtade ifrån betänkandet beträffande Uddevallaleden, alldenstund någon utredning om trafikens medeltonnage och medellast nu icke medhunnits. Då emellertid uti åberopade betänkande någon uppgift för 9 meters djup icke finnes, har i berörda afseende den i tablán angifna siffran framdeducerats genom proportionering af trafikförhållandena för de lägre djupen.

Uppfordringshöjd.	Tillägg för ledningsförluster.	Summa.	Pumpningskostnad pr kbm vid 1 m. uppfordring.	Totalpris.
3.3 meter (Vettern—Viken)	0.7 m.	4.0 m.	0.008 öre	0.032 öre
11.4 » (» —Tisaren).....	1.6 »	13.0 »	» »	0.104 »
46.0 » (Skagern—Toften, direkt).....	3.0 »	49.0 »	» »	0.392 »

Såsom nyss anfördes, måste ofvanstående pris pr kubm. för vidare beräkning reduceras till pris pr godston. Då emellertid behöfliga slussvattenmängden i medeltal per godston varierar ej blott med seglationsdjupet utan också med slussarnes sänkningshöjd, måste priset i fråga uträknas för olika fall. Vidare är vattenåtgången olika vid dubbel slustrappa och enkelsluss i enkelled, i det att i sistnämnda fall vattenkonsumtionen kan beräknas enligt utredningen för Uddevallaleden till c:a 79 proc. af förbrukningen vid dubbel slustrappa. Med hänsyn till dessa förhållanden erhållas nedanstående kostnader för slussningsvattnets anskaffande.

	5 m. segulationsdjup.		7 m. segulationsdjup.		9 m. segulationsdjup.	
	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.
a) Vattenåtgång pr slussning.						
Vänern—Skagern	—	11,300	—	22,600	—	37,000
Skagern—Toften, via Letälven	0.79×12,700	—	0.79×25,500	—	0.79×41,600	—
Skagern—Toften direkt	—	2×11,300	—	2×22,600	—	2×37,000
Toften—Hjälmarén	0.79×14,100	—	0.79×28,300	—	0.79×46,200	—
Vänern—Vettern	0.79×4,700	+ 10,000	0.79×9,400	+ 19,000	0.79×15,300	+ 32,500
Vettern—Tisaren	—	8,500	—	17,000	—	27,800
Tisarn—Hjälmarén via Qvis- marén	—	11,300	—	22,600	—	37,000
D:o via Sottern	0.79×12,700	—	0.79×25,500	—	0.79×41,600	—
b) Transporterad gods i medel- tal pr fartyg	280 ton		310 ton		320 ton	
c) Slussningar i förhållande till antal fartyg	76 %		47 %		37 %	
d) Transporterad gods per sluss- ning	370 ton		660 ton		870 ton	
e) Vattenåtgång pr godston.						
Vänern—Skagern	31 m ³		34 m ³		43 m ³	
Skagern—Toften via Letälven	27 »		30 »		38 »	
D:o d:o direkt	31 »		34 »		43 »	
Toften—Hjälmarén	30 »		33 »		41 »	
Vänern—Vettern	37 »		41 »		51 »	
Vettern—Tisaren	23 »		26 »		32 »	
Tisarn—Hjälmarén via Qvis- marén	31 »		34 »		43 »	
D:o d:o via Sottern	27 »		30 »		38 »	

	5 m. segulationsdjup.		7 m. segulationsdjup.		9 m. segulationsdjup.	
	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.	Enkelsluss. Kubm.	Dubbelsluss. Kubm.
f) Inköspris af slussningsvat- ten pr godston à pris (pr kbm.)						
Vänern—Mälaren direkt.....	0.05 öre	3.1 öre	3.4 öre		4.2 öre	
Vänern—Mälaren via Letälven...	0.08 »	4.6 »	5.0 »		6.3 »	
Vänern—Vettern	0.06 »	2.2 »	2.5 »		3.1 »	
Vettern—Mälaren via Qvismaren	0.06 »	3.2 »	3.6 »		4.5 »	
D:o d:o via Sot- tern.....	0.06 »	3.0 »	3.3 »		4.2 »	
g) Pumpningspris för slussnings- vattnet pr godston.						
Skagern—Hjälma- ren direkt.....	0.392 öre	23.8 »	26.3 »		28.0 »	
Vänern—Vettern	0.032 »	1.2 »	1.3 »		1.6 »	
Vänern—Hjälma- ren via Qvis- maren	0.104 »	5.7 »	6.3 »		7.8 »	
D:o d:o via Sot- tern	0.104 »	5.2 »	5.8 »		7.3 »	

Ofvan angifna omkostnader för slussvattnets anskaffande äro här nedan sammandragna för de olika alternativa linjerna.

Kanalalternativ.	Seglationsdjup.		
	5 m.	7 m.	9 m.
	Afdrag per godston.		
	öre.	öre.	öre.
Vänern—Mälaren via Letälven	4.6	5.0	6.3
Vänern—Mälaren via Skagern—Toften, direkt.....	26.9	29.7	32.2
Vänern—Vettern.....	3.4	3.8	4.7
Vettern—Mälaren via Qvismaren.....	8.9	9.9	12.3
Vettern—Mälaren via Sottern	8.2	9.1	11.5

IV. Beräkning af utgifterna.

Då någon teknisk *detaljerad* utredning icke föreligger och sålunda någon direkt beräkning af *drift- och underhållskostnaderna* icke kan på en sådan basis verkställas, har såsom närmevärde å dessa utgifter antagits en viss procent af resp. anläggningskostnader. Då uppdraget omfattar 5, 7 och 9 m. seglationsdjup, hafva med ledning af de för Trollhätte kanals ombyggnad kalkylerade drift- och underhållskostnaderna i det följande användts nedanstående procenttal.

Kanalalternativ.	Underhåll.	Rena driftkostnader.
5 m. seglationsdjup.....	0.5 % af anläggningskapitalet	0.4 % af anläggningskapitalet
7 " "	"	0.3 "
9 " "	"	0.2 "

Anledningen till ofvanstående variation beträffande de rena driftkostnaderna är, att då kanalens dimensioner ökas, stegras icke kostnaderna för personal, förvaltning, belysning m. m. i samma proportion.

Den största posten på kreditsidan i kanalens årskonto är gifvetvis utgifterna för *ränta och amortering* af anläggningskapitalet. Kostnadsberäkningarna omfatta utom kostnader för utförandet af själva kanalsträckorna också kostnader för erforderliga segelrännor uti sjöarne. Då emellertid de i

Mälaren behöfliga upprensningarna ej böra betraktas såsom *enbart* kommande kanalens trafikanter till godo, böra de ej heller endast betunga *kanalens* konto och sålunda medelbart ej ensamt förräntas af *kanal*-trafikanterna. Anläggningskapitalet för dessa rensningar bör därför få en annan karaktär än kapitalet till själfva den konstgjorda kanalen med tillhörande inseglingrännor. Riktigast behandlas det antagligen som ett utlägg »å fond perdu», vare sig att det helt lämnas af staten eller att de städer och hamnplatser, som draga direkt fördel af rensningarna, också bidraga med vissa summor. Af denna anledning hafva dessa anläggningskostnader ej medtagits i den följande ekonomiska kalkylen.

Hvad alltså angår det öfriga anläggningskapitalet, måste detsamma gifvetvis ökas med de ränteförluster, som uppkomma under själfva byggnadstiden. Då denna byggnadstid på grund af arbetenas stora omfattning måste blifva ganska lång, torde 12 års byggnadsperiod böra anslås. Anläggningskapitalets anskaffande och utläggande torde för ifrågavarande kalkyl kunna antagas lika för hvarje byggnadsår. Man erhåller sålunda såsom närmevärde en ränteförlust för hela byggnadsperioden af $12 \times \frac{3.6}{2} = 21.6 \%$, hvilken siffra i det följande kommer att användas.

Den räntefot, 3.6 %, som i ofvannämnda formel blifvit använd, torde representera det pris, hvartill staten kan upphandla det behöfliga kapitalet. Förutsättningarna för hela företaget är ju naturligen, att staten blir dess ägare.

Beträffande räntor och amortering för tiden närmast efter kanalens öppnande för trafik torde dessa lämpligen böra baseras på en amorteringsperiod af 40 år. Om dessa utgifter under finansperioden beräknas efter samma räntefot för hvarje år, erhålles sålunda en genomsnittskostnad för ränta och amortering af $\frac{3.6}{2} + \frac{100}{40} = 4.3 \%$, hvilken siffra

också användts vid de för Uddevallaleden uppgjorda kalkylerna. Skulle däremot en konstant annuitet användas, blir utgiften 4.75 % å bokförda kapitalet. Sammanräknas alla nu sist omtalade utgifter enligt första amorteringssättet, erhålles, om anläggningskapitalet betecknas A och årliga utgiften K :

$$K = A [1 + 0.216] \left[\begin{array}{l} 0.004 \\ 0.003 \\ 0.002 \end{array} + 0.043 + 0.005 + \begin{array}{l} 0.063 \\ 0.062 \\ 0.060 \end{array} \right] A.$$

I nedanstående tablå återfinnas de med ledning af denna formel framkomna approximativa årliga utgifterna för kanalföretaget, hvilka utgifter skola balanseras af de kanalungälder, som trafiken kan komma att lämna:

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
<i>A. Anläggningskapital:</i>			
	milj. kr.	milj. kr.	milj. kr.
Linjen Vänern—Skagern	25.00	37.50	61.00
» Skagern—Toften via Letälften	34.50	52.00	81.00
» Skagern—Toften, direkt	39.00	60.50	96.50
» Toften—Hjälmaresund	47.50	71.00	107.00
» Hjälmaresund—Mälaren	22.50	36.00	56.00
» Vänern—Vettern	54.0	79.0	117.50
» Vettern—Tisaren	28.00	43.50	71.00
» Tisaren—Hjälmaresund via Qvismaren	41.00	64.00	101.50
» Tisaren—Hjälmaresund via Sottern	49.50	75.00	117.00
<i>B. Drift- och underhållskostnader samt ränta och amortering:</i>			
Linjen Vänern—Skagern	1.58	2.33	3.66
» Skagern—Toften via Letälften	2.17	3.22	4.86
» Skagern—Toften, direkt	2.46	3.75	5.79
» Toften—Hjälmaresund	3.00	4.40	6.42
» Hjälmaresund—Mälaren	1.42	2.23	3.36
» Vänern—Vettern	3.24	4.9	7.05
» Vettern—Tisaren	1.76	2.67	4.20
» Tisaren—Hjälmaresund via Qvismaren	2.58	3.97	6.05
» Tisaren—Hjälmaresund via Sottern	3.12	4.65	7.02

V. Behöflig trafikmängd.

Den för full räntabilitet af kanalföretaget erforderliga trafikmängden kan uppskattas med utgångspunkt, *dels* från de i det föregående uträknade genomsnittsutgifterna pr år, *dels* från de förut omnämnda provisoriska tarifferna för kanalafgifterna, reducerade med kostnaderna för inköp och pumpning af erforderligt slussningsvatten. Det är gifvet, att då trafikens storlek icke är känd och under alla förhållanden ju aldrig kan komma att utbalansera kostnaderna för räntor, amortering, drift och underhåll under första tiden, ett med åren oerhördt kapital skulle uppstå, därest de årliga förlusterna lades till anläggningskapitalet. Man torde antagligen komma till det resultat, att kapitalet i så fall aldrig skulle kunna balanseras, äfven om en för det ursprungliga kapitalets fullständiga förräntning och amortering tillräcklig trafikmängd skulle erhållas.

Liksom i fråga om Udevallaleden äro sålunda alla under drifttiden uppkommande ränte- m. fl. förluster försummade. (Detta sker som bekant äfven i fråga om Statens järnvägar.)

Följande tablå anger de med användande af omhandlade tariffer uträknade kanalafgifterna för gång genom resp. kanalalternativ.

Kanalsträcka.	Kanallängd km.	Tillägg för slussar tariff- km.	Brutto-kanalafgift per ton.		
			Trollh. K. O. s9 ö. pr tkm.	T. J. K. 0.45 ö. pr tkm.	K. W. K. 0.37 ö. pr tkm.
Vänern—Skagern	12.2	16.0	25.1	12.7	10.4
Skagern—Toften via Letälften	43.1	28.0	63.4	32.0	26.3
Do do direkt	23.8	51.0	66.6	33.6	27.7
Toften—Hjälmaresund	100.0	40.0	124.6	63.0	51.8
Hjälmaresund—Mälaren	36.0	16.5	46.7	23.7	19.5
Vänern—Vättern	62.0	34.5	85.8	43.4	35.7
Vättern—Tisaren	40.9	8.0	43.5	22.0	18.1
Tisaren—Hjälmaresund via Qvis- maren	63.3	59.5	109.5	55.3	45.4
Do do via Sottern ...	60.5	50.5	98.8	50.0	41.0

De i hvarje fall d. v. s. de med användning af resp. *reducerade* kanalafgifter, för full räntabilitet erforderliga trafikmängderna angifvas här nedan.

Kanalalternativ.	Årlig utgift i mill. kr.	Reducerade kanalafgifter.			För räntabilitet erforderlig transportmängd med angifna kanalafgifter milj. ton.		
		Trollh. K.	T. J. K.	K. V. K.	Trollh. K.	T. J. K.	K. V. K.
		öre	öre	öre	mill. kr.	mill. kr.	mill. kr.
<i>5 meters seglationsdjup.</i>							
Vänern—Mälaren via Letälven	8.17	255.2	126.8	103.4	3.2	6.45	7.9
Vänern—Mälaren via Skagern— Toften, direkt.....	8.46	236.1	106.1	82.5	3.6	7.9	10.2
Vänern—Mälaren via Qvismaren...	9.00	273.2	132.1	106.4	3.2	6.8	8.5
Vänern—Mälaren via Sottern	9.54	263.2	127.5	102.7	3.6	7.5	9.3
<i>7 meters seglationsdjup.</i>							
Vänern—Mälaren via Letälven.....	12.18	254.8	126.4	103.0	4.8	9.6	11.8
Vänern—Mälaren via Skagern— Toften, direkt	12.71	233.3	103.3	79.7	5.4	12.3	14.0
Vänern—Mälaren via Qvismaren ...	13.77	271.8	130.7	105.0	5.1	10.5	13.1
Vänern—Mälaren via Sottern	14.45	261.9	126.2	101.4	5.5	11.4	14.2
<i>9 meters seglationsdjup.</i>							
Vänern—Mälaren via Letälven	18.36	253.5	125.1	101.7	7.2	14.7	18.1
Vänern—Mälaren via Skagern— Toften, direkt.....	19.23	230.8	100.8	77.2	8.3	19.1	24.9
Vänern—Mälaren via Qvismaren ...	20.66	268.5	127.4	101.7	7.7	16.3	20.4
Vänern—Mälaren via Sottern	21.63	258.6	122.9	98.1	8.4	17.7	22.1

De ofvan angifna resultaten af kalkylen skola längre fram vidare behandlas, sedan en undersökning verkställts, huruvida kanalen är i hvarje fall i stånd att »svälja» den för ekonomisk bärighet erforderliga trafikmängden.

VI. Kanalens kapacitet.

Liksom den behöfliga trafikmängden är olika för olika kanaldelar, är också *kapaciteten* hos dessa skilda delar ganska varierande. Anledningen härtill är i främsta rummet de vid dessa delar härskande olika slussförhållandena. På somliga ställen finnas kopplade slussar, hvilka för att öfver hufvud taget erhålla en tillräcklig kapacitet måste ordnas såsom dubbelled, å andra sidan finnas å vissa delar endast enkla slussar, tillräckligt långt belägna ifrån hvarandra, (minst 2 å 3 km.) för att kunna ordnas utan olägenhet såsom enkelleder och dock gifva kanalen å ifrågavarande platser en för den väntade trafiken fullt tillräcklig kapacitet. Slutligen inverkar på kapaciteten högst betydligt den vid de olika slussarna befintliga sänkningshöjden, i det att passerandet af sluss med exempelvis 3.3 m. sänkning tarfvär betydligt kortare tid än motsvarande med 10 m. sänkning. (De anförda siffrorna utgöra yttersta gränserna för slussarnas sänkning i ifrågavarande kanalförslag). Det är därför nödvändigt att räkna ut kapaciteten för hvarje kanaldel och har härvid användts samma indelning som ifråga om kalkyleringen af den ekonomiskt erforderliga trafikmängden. Vid beräkningen af dessa olika delars kapacitet hafva nedanstående tider för slussning i de olika slussarna blifvit använda. Beträffande dessa slussningstider är att anmärka, att de äro beräknade enligt samma normalbestämmelser, som användts vid Vattenbyggnadsbyråns meromnämnda förslag till Uddevallaled.

Slussningstider i dubbel slustrappa.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
	sek.	sek.	sek.
a) <i>Enstaka fartyg.</i>			
5.5—6.6 meters sänkning	1,065	1,290	1,566
7.1—7.3 " "	1,135	1,376	1,670
7.8—8.5 " "	1,205	1,463	1,775
b) <i>Släptåg.</i>			
5.5—6.5 meters sänkning	1,891	2,350	2,886
7.1—7.3 " "	1,960	2,437	2,990
7.8—8.5 " "	2,030	2,524	3,095
c) <i>Medeltal för enstaka fartyg och släptåg.</i>			
5.5—6.5 meters sänkning	1,425	2,030	2,700
7.1—7.3 " "	1,495	2,130	2,805
7.8—8.5 " "	1,560	2,205	2,910

Slussningstider i enkelsluss i enkelled.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
	sek.	sek.	sek.
a) <i>Enstaka fartyg i samma riktning.</i>			
3.3 meters sänkning.....	820	983	1,164
6.0—6.5 " "	1,005	1,217	1,446
7.0—7.4 " "	1,073	1,303	1,552
7.8—8.0 " "	1,143	1,389	1,658
9.0—10.0 " "	1,213	1,477	1,760
b) <i>Enstaka fartyg i olika riktning.</i>			
3.3 meters sänkning.....	854	1,020	1,220
6.0—6.5 " "	945	1,136	1,563
7.0—7.4 " "	980	1,179	1,416
7.8—8.0 " "	1,015	1,222	1,469
9.0—10.0 " "	1,050	1,266	1,520
c) <i>Medeltal för enstaka fartyg.</i>			
3.3 meters sänkning.....	835	1,000	1,185
6.0—6.5 " "	975	1,185	1,415
7.0—7.4 " "	1,030	1,250	1,495
7.8—8.0 " "	1,090	1,325	1,580
9.0—10.0 " "	1,145	1,395	1,665
d) <i>Släptåg i samma riktning.</i>			
3.3 meters sänkning.....	1,527	1,897	2,364
6.0—6.5 " "	1,711	2,131	2,646
7.0—7.4 " "	1,780	2,718	2,750
7.8—8.0 " "	1,850	2,305	2,853
9.0—10.0 " "	1,919	2,391	2,960
e) <i>Släptåg i olika riktning.</i>			
3.3 meters sänkning.....	2,095	2,530	3,052
6.0—6.5 " "	2,185	2,648	3,193
7.0—7.4 " "	2,220	2,691	3,246
7.8—8.0 " "	2,255	2,734	3,300
9.0—10.0 " "	2,290	2,778	3,350

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
	sek.	sek.	sek.
f) <i>Medeltal för släptåg.</i>			
3.3 meters sänkning.....	1,770	2,165	2,650
6.0—6.5 » »	1,910	2,355	2,880
7.0—7.4 » »	1,970	2,420	2,960
7.8—8.0 » »	1,985	2,490	3,025
9.0—10.0 » »	2,075	2,550	3,130
g) <i>Medeltal för hela trafiken.</i>			
3.3 meters sänkning.....	1,225	1,815	2,445
6.0—6.5 » »	1,380	2,000	2,665
7.0—7.4 » »	1,450	2,065	2,745
7.8—8.0 » »	1,490	2,135	2,837
9.0—10.0 » »	1,550	2,230	2,920

För uträkning af medelsslussningstiden i de olika slussarna hafva gällt nedanstående medeltalsberäkningar.

Seglationsdjup.	5 m.	7 m.	9 m.
	%	%	%
Antal stora fartyg	43	14	5
» släptåg	57	86	95
» slussningar i förhållande till antalet fartyg.....	76	47	37
» slussningar af stora fartyg	57	30	14
» slussningar af släptåg	43	70	86
Vid enkel sluss:			
antal likriktade slussningar	58	58	58
» omkastade slussningar	42	42	42

Utgångspunkt för dessa sista medeltalsberäkningar har varit omhandlade förslag till en Uddevallaled, hvartill grunderna hämtats ifrån statistiken för Göteborgs sjötrafikförhållanden med iakttagande af de

modifikationer som genom ändrade förhållanden i framtiden kunna förutsättas inträda. Då emellertid hamnförhållandena i Göteborg för närvarande begränsa fartygens djupgående till 7.5 m., hafva de i ofvanstående tablån intagna siffrorna för 9 m. led tillkommit genom proportionering med de för de mindre djupen gällande värdena. Naturligtvis är allt detta en mycket ytlig approximering, då ju beträffande trafikförhållandena för en Svea kanal de normer, som varit gällande för Uddevallaleden, icke kunna tänkas äfven inträda härstädes. Såsom uti Vattenbyggnadsbyråns utredning påpekats, kan, så länge icke någon annan farled med något afsevärdare djup utgår ifrån Vänern än till Kattegat, denna insjö betraktas som en vik af hafvet. I samma ögonblick däremot, som en Svea kanal tillkommer och gör de vatten, hvilka passeras, till ett genomgående sund emellan Östersjön och Kattegatt, har man att räkna med en mångfald andra trafikfaktorer. Då emellertid för detta försök till ekonomisk utredning några som helst utredningar beträffande dessa faktorer icke kunnat på den korta tiden medhinnas, har som sagdt, ofvanstående ytliga approximering blifvit verkställd. Så mycket torde man emellertid kunna säga, att då transitotrafiken, såsom senare skall visas, blir af högst underordnad betydelse, kommer *trafikens storlek* — medeltonnaget — säkerligen icke att blifva större, än hvad som nu antagits, hvarför de med användning af åberopade medeltalsberäkning framkomna resultaten icke kunna innebära ett *underskattande* af storleken af den väntade trafikens medeltonnage och medellast.

För kalkylering af den årliga trafikkapaciteten hos kanalen har vidare antagits en trafiktid af 250 dygn pr år samt 24 timmars drift pr dygn. Slutligen hafva efter samma grunder som vid förslaget till Uddevallaled de på teoretisk väg frameducerade kapacitetssiffrorna sedermera reducerats för att erhålla den praktiskt genomförbara trafikmängden, hvarvid reduktionen verkställts i anslutning till statistiken för Trollhätte kanal och Kejsar Wilhelms-kanalen. Verkningsgraden har sålunda uppskattats till 74 % för 5 meters led, 73 % för 7 meters led och 72 % för 9 meters led. Beträffande 5 och 7 meters lederna äro dessa siffror desamma, som användts beträffande Uddevallaleden (Nivåkanal).

De olika kanalalternativens kapacitet återfinnes i nedanstående uppställning.

Seglationsdjup.	Bestämmande slussens sänkhöjd.	Seglationsdjup.		
		5 m.	7 m.	9 m.
		Medelsslussningstiden i bestämmande slussen.		
	m.	sek.	sek.	sek.
a) Slussningstider.				
Vänern—Mälaren via Letälven	10.0 m. (enkel)	1,550	2,230	2,920
Vänern—Mälaren via Skagern—Toften, direkt	10.0 » »	1,550	2,230	2,920
Vänern—Mälaren via Qvismaren.....	8.0 » »	1,490	2,135	2,837
Vänern—Mälaren via Sottern	9.1 » »	1,550	2,230	2,920
b) Medellastens storlek.....		280 ton	310 ton	320 ton
c) Antal slussningar per fartyg		76 %	47 %	37 %
d) Utnyttjningsgrad		74 %	73 %	72 %
e) Praktisk genomförbar trafikmängd.				
Vänern—Mälaren via Letälven		3.8 milj. ton	4.65 milj. ton	4.6 milj. ton
Vänern—Mälaren via Skagern—Toften direkt		3.8 »	4.65 »	4.6 »
Vettern—Mälaren via Qvismaren		4.0 »	4.9 »	4.7 »
Vettern—Mälaren via Sottern.....		3.8 »	4.65 »	4.6 »

Ofvanstående värden å den per år praktiskt genomförbara trafikmängden visa det egendomliga förhållandet att i en 9-meters led kan en mindre trafikmängd genomsläppas än i en 7-meters led. Detta har sin orsak däri, att 9-meters leden blir så väsentligt mycket sämre utnyttjad med afseende å medeltonnaget än 7 meters leden, hvarigenom den *per slussning* genomförda större godsmängden icke uppväger de på grund af slussarnes större dimensioner längre slussningstiderna.

VII. De olika linjernas byggvärdighet.

I nedanstående tablå återfinnes en sammanställning af de olika kanalalternativens praktiska trafikförmåga och den för räntabilitet erforderliga trafikmängden. En jämförelse mellan dessa siffror visar, att, såsom kunde förutses, den behöfliga trafikmängden *i de flesta fall* är

större än den genomförbara godsmängden. Endast 5-meterslederna kunna med användande af de högsta tarifferna, nämligen Trollhätte kanals, hafva möjlighet till bärighet — allt under förutsättning, att den erforderliga trafiken kan väntas och kan betala dessa tariffier. Emellertid torde, såsom senare skall visas, utsikterna både att erhålla erforderliga trafikmängden och möjligheten för trafiken att betala de omnämnda tariffierna vara skäligen klena; ja, i senare hänseendet torde möjligheten vara så godt som utesluten.

Kanalalternativ.	5 m. segl.-djup.		7 m. segl.-djup.		9 m. segl.-djup.	
	Erforderl. trafik.	Kapacitet.	Erforderl. trafik.	Kapacitet.	Erforderl. trafik.	Kapacitet.
Vänern—Mälaren via Letälven.....	3.2	3.8	4.8	4.65	7.2	4.6
Vänern—Mälaren via Skagern—Toften direkt	3.6	3.8	5.4	4.65	8.3	4.6
Vänern—Mälaren via Qvismaren	3.2	4.0	5.1	4.9	7.7	4.7
Vänern—Mälaren via Sottern	3.6	3.8	5.5	4.65	8.4	4.6

Innan man med hänsyn till ofvanstående siffror drager några slutsatser beträffande, hvilket alternativ för ägaren (Staten) kan vara ekonomiskt fördelaktigast, torde man undersöka, hvilken linje, som kan hafva att påräkna den största trafiken. Vid en sådan undersökning har man att taga hänsyn såväl till den lokala trafiken som till transitotrafiken.

Om man hade att räkna *hufvudsakligen* med transitotrafik skulle gifvetvis den linje vara att föredraga, som medgäfvde minsta restiden mellan kanalens ändpunkter, förutsatt att icke kanalafgifterna å denna linje måste blifva så mycket högre, att tidsvinsten härigenom kompenseras.

För att få en öfverblick i berörda hänseende göres här en beräkning af olika gångtider.

VIII. Beräkning af gångtider kanalvägen och yttre vägen.

Dessa beräkningar omfatta tiden för dels medelstora fartyg, dels stora fartyg, dels slutligen släptåg — allt för olika seglationsdjup. För hastigheterna hafva antagits följande värden.

	Fartygshastigheter.		
	Medelstora fartyg.	Stora fartyg.	Släptåg.
	km. pr. tim.	km. pr. tim.	km. pr. tim.
Å fri kanalsträcka	10	5	5
Å sjöar med mycket kurvor eller upptagen segeträna.....	12	5	5
Å fritt vatten	15	18	5
Genom hamnområden.....	7.5	5	5

Ofvanstående hastigheter äro också använda vid utredningen om Uddevallaleden. För slussar användas de i det föregående uträknade slussningstiderna. För enkla slussar tillägges en vänttid af 10 min. vid hvarje sluss. För slusstrappor, där ju dubbelled är anordnad, göres intet tillägg.

Vid de rörliga broarne måste vanligen också någon väntning eller minskning af hastigheten göras. Särskildt äro järnvägsbroarne till hinder för sjötrafiken, om icke, såsom vid en del broar är fallet, släptåg och mindre ångbåtar kunna passera under broarne. För järnvägsbroar som måste öppnas vid resp. fartygspassage, tilläggas 20 min. För landsvägsbroar tilläggas under motsvarande förhållanden 5 minuter.

Resultatet af beräkningarne framgår af de följande uppställningarne.

På motsvarande sätt uträknade gångtider yttre vägen återfinnas också bland tabläerna samt slutligen också sammanställning för de båda olika vägarne.

A. Fartyg med medeltonnage.

Tabell

Gångtider för fartygen

Kanalsträcka.	Gångtider för 5, 7 och 9 meters			
	Fri kanal.		Sjöar med apprensning.	
	Längd km.	Tid.	Längd km.	Tid.
Aa. Vänerne—Skagern	9.0	0 t. 54 m.	12.2	1 t. 1 m.
Ab ₁ . Skagern—Toften öfver Letälven	20.1	2 t. 0 m.	22.0	1 t. 10 m.
Ab ₂ . Skagern—Toften direkt	14.0	1 t. 24 m.	1.8	0 t. 9 m.
Ac. Toften—Hjälmaresund	42.0	4 t. 12 m.	14.5	1 t. 13 m.
B. Hjälmaresund—Mälaren	14.8	1 t. 29 m.	21.8	1 t. 49 m.
C. Mälaren	—	—	11.5	0 t. 59 m.
D. Vänerne—Vettern	36.9	3 t. 42 m.	25.1	2 t. 6 m.
Ea. Vettern—Tisaren	17.5	1 t. 45 m.	20.4	1 t. 42 m.
Eb ₁ . Tisaren—Hjälmaresund (öfver Qvismaren)	32.0	3 t. 12 m.	19.3	1 t. 36 m.
Eb ₂ . Tisaren—Hjälmaresund (öfver Sottern)	22.8	2 t. 17 m.	26.7	2 t. 14 m.

VIII. Beräkning af gångtider kanalsträcka och ritta vägen.

De på beräkningar antagna tiden för dels medelstora fartyg, dels stora fartyg, dels slutligen släpplag — allt för olika seglatsdjup. För medelstora båtar antogs följande värden.

I A.

genom Svea kanal.

seglationsdjup.		Vänttid.	Slussningstider.			Summa tid (afrundad timmar).		
Fritt vatten.			För 5 meters seglatsdjup.	För 7 meters seglatsdjup.	För 9 meters seglatsdjup.	För 5 meters seglatsdjup.	För 7 meters seglatsdjup.	För 9 meters seglatsdjup.
Längd. km.	Tid.							
—	—	0 t. 40 m.	1 t. 18 m.	1 t. 51 m.	2 t. 26 m.	4.5	5.0	6.0
13.0	0 t. 52 m.	1 t. 10 m.	2 t. 1 m.	2 t. 54 m.	3 t. 51 m.	7.5	8.0	9.5
7.8	0 t. 31 m.	0 t. 20 m.	4 t. 45 m.	6 t. 42 m.	8 t. 53 m.	7.0	9.0	11.0
43.5	2 t. 54 m.	2 t. 25 m.	2 t. 50 m.	4 t. 5 m.	5 t. 24 m.	13.5	15.0	16.0
—	—	1 t. 10 m.	1 t. 13 m.	1 t. 43 m.	2 t. 17 m.	6.0	6.0	7.0
101	6 t. 44 m.	—	—	—	—	7.5	7.5	7.5
34.5	2 t. 18 m.	1 t. 40 m.	3 t. 10 m.	4 t. 31 m.	6 t. 0 m.	13.0	14.0	16.0
3.0	0 t. 12 m.	1 t. 5 m.	0 t. 48 m.	1 t. 8 m.	1 t. 30 m.	5.5	6.0	6.0
12.0	0 t. 48 m.	1 t. 0 m.	4 t. 17 m.	6 t. 6 m.	7 t. 45 m.	11.0	13.0	14.0
11.0	0 t. 44 m.	0 t. 55 m.	4 t. 32 m.	6 t. 27 m.	8 t. 30 m.	11.0	13.0	14.5

B. Stora fartyg.

Tabell

Gångtider för fartygen

Kanalsträcka.	Gångtider för 5, 7 och 9 meters			
	Fri kanal.		Sjöar med upprensning.	
	Längd.	Tid.	Längd.	Tid.
Aa. Vänern—Skagern	9.0	1 t. 48 m.	12.2	2 t. 26 m.
Ab ₁ . Skagern—Toften (öfver Letälven)	20.1	4 t. 1 m.	12.0	2 t. 24 m.
Ab ₂ . Skagern—Toften, direkt	14.0	2 t. 48 m.	1.8	0 t. 21 m.
Ac. Toften—Hjälmaresund	42.0	8 t. 24 m.	14.5	2 t. 54 m.
B. Hjälmaresund—Mälaren	14.8	2 t. 58 m.	21.8	4 t. 23 m.
C. Mälaren	—	—	11.5	2 t. 18 m.
D. Vänern—Vettern	36.9	7 t. 24 m.	25.1	5 t. 0 m.
Ea. Vettern—Tisaren	17.5	3 t. 30 m.	20.4	4 t. 4 m.
Eb ₁ . Tisaren—Hjälmaresund (öfver Qvismaren)	32.0	6 t. 24 m.	19.3	3 t. 51 m.
Eb ₂ . Tisaren—Hjälmaresund (öfver Sottern)	22.8	4 t. 33 m.	26.7	5 t. 19 m.

I B.

genom Svea kanal,

seglationsdjup.		Vänttid.	Slussningstider.			Summa tid (afrundad) timmar.		
Fritt vatten.			För 5 meters seglationsdjup.	För 7 meters seglationsdjup.	För 9 meters seglationsdjup.	För 5 meters seglationsdjup.	För 7 meters seglationsdjup.	För 9 meters seglationsdjup.
Längd.	Tid.							
—	—	0 t. 40 m.	0 t. 58 m.	1 t. 17 m.	1 t. 27 m.	6.0	6.5	6.5
13.0	0 t. 43 m.	1 t. 10 m.	1 t. 28 m.	1 t. 54 m.	2 t. 10 m.	10.0	10.5	11.0
7.8	0 t. 26 m.	0 t. 20 m.	3 t. 39 m.	4 t. 26 m.	5 t. 22 m.	7.5	8.5	9.5
43.5	2 t. 25 m.	2 t. 25 m.	1 t. 55 m.	2 t. 29 m.	2 t. 58 m.	18.0	19.0	19.5
—	—	1 t. 10 m.	0 t. 52 m.	1 t. 2 m.	1 t. 15 m.	9.5	9.5	10.0
101.0	5 t. 33 m.	—	—	—	—	8.0	8.0	8.0
34.5	1 t. 54 m.	1 t. 40 m.	2 t. 22 m.	2 t. 47 m.	3 t. 13 m.	18.5	19.0	19.5
3.0	0 t. 10 m.	1 t. 5 m.	0 t. 36 m.	0 t. 43 m.	0 t. 52 m.	9.5	9.5	10.0
12.0	0 t. 40 m.	1 t. 0 m.	3 t. 15 m.	3 t. 57 m.	4 t. 46 m.	15.5	16.0	17.0
11.0	0 t. 36 m.	0 t. 55 m.	3 t. 24 m.	4 t. 0 m.	5 t. 0 m.	15.0	15.5	16.5

C. Släptåg.

Tabell I C.

Gångtider för fartygen genom Svea kanal.

Kanalsträcka.	Gångtider för 5, 7 och 9 m. segl.-djup.		Vänttid.	Slussningstider.			Summa tid (afrundad) timmar.		
	Längd km.	Tid.		5 m. segl.-djup.	7 m. segl.-djup.	9 m. segl.-djup.	För 5 m.	För 7 m.	För 9 m.
Aa. Vänern—Skagern	21.2	4 t. 13 m.	0 t. 40 m.	1 t. 42 m.	2 t. 7 m.	2 t. 35 m.	6.5	7.0	7.5
Ab ₁ . Skagern—Toften öfver Letälven	45.1	9 t. 3 m.	1 t. 10 m.	2 t. 43 m.	3 t. 21 m.	4 t. 5 m.	13.0	13.5	14.5
Ab ₂ . Skagern—Toften direkt	23.6	4 t. 42 m.	0 t. 20 m.	6 t. 12 m.	7 t. 42 m.	9 t. 27 m.	11.5	13.0	14.5
Ac. Toften—Hjälmaresund	100.0	20 t. 0 m.	2 t. 25 m.	3 t. 50 m.	4 t. 41 m.	5 t. 33 m.	25.5	26.5	27.5
B. Hjälmaresund--Mälaren	36.8	7 t. 19 m.	1 t. 10 m.	1 t. 26 m.	1 t. 57 m.	2 t. 28 m.	9.5	10.5	11.0
C. Mälaren	112.5	22 t. 35 m.	—	—	—	—	22.5	22.5	22.5
D. Vänern—Vettern	96.8	19 t. 10 m.	1 t. 40 m.	4 t. 15 m.	5 t. 15 m.	6 t. 25 m.	25.5	26.5	27.5
Ea. Vettern—Tisaren	40.9	8 t. 11 m.	1 t. 5 m.	1 t. 15 m.	1 t. 18 m.	1 t. 37 m.	10.5	10.5	11.0
Eb ₁ . Tisaren—Hjälmaresund öfver Qvismaren	63.3	12 t. 39 m.	1 t. 0 m.	5 t. 35 m.	6 t. 56 m.	8 t. 44 m.	19.5	20.5	22.5
Eb ₂ . Tisaren—Hjälmaresund öfver Sottern	60.5	12 t. 6 m.	0 t. 55 m.	5 t. 59 m.	7 t. 24 m.	9 t. 7 m.	19.0	20.5	22.5

Tabell II A.

Sammanställning af gångtider för Svea kanal, Stockholm—Otterbäcken
respektive Sjötorp.

Kanalalternativ.	A. Fartyg med medeltonnage.			B. Stora fartyg.			C. Släptåg.		
	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.
Alt. I. Vänern (Letälven) Stockholm	39.0	41.5	46.0	51.5	53.5	55.0	77.0	80.0	83.0
Alt. II. Vänern (direkt Toften) Stockholm	38.5	42.5	47.5	49.0	51.5	53.5	75.5	79.5	83.0
Alt. III. Vänern (Qvismaren) Stockholm	43.0	46.5	50.5	61.0	62.0	63.5	87.5	90.5	94.5
Alt. IV. Vänern (Sottern) Stockholm	43.0	46.5	51.0	60.5	61.5	62.0	87.0	90.5	94.5

Tabell II B.

Sammanställning af gångtider för sträckan Göteborg—Otterbäcken
respektive Sjötorp.

Kanalalternativ.	A. Fartyg med medeltonnage.			B. Stora fartyg.			C. Släptåg.		
	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.
Göteborg ^{Otterbäcken} Sjötorp via Trollhättan	22.0	—	—	18.0	—	—	51.0	—	—
Göteborg ^{Otterbäcken} Sjötorp via Uddevalla..	—	23.0	25.0	—	25.0	25.5	—	56.5	60.0

Tabell III.

Sammandrag af gångtider för sträckan Göteborg—Stockholm.

Kanalalternativ.	A. Fartyg med medeltonnage.			B. Stora fartyg.			C. Släptåg.		
	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.
Göteborg—Stockholm via Letälven och Trollhättan.....	61.0	—	—	69.5	—	—	128.0	—	—
Göteborg—Stockholm via Letälven och Uddevalla	—	65.0	71.0	—	78.5	80.5	—	136.5	143.0
Göteborg—Stockholm yttre vägen...	67.0	67.0	67.0	56.0	56.0	56.0	200.0	200.0	200.0

Sammanställningen af gångtiderna för de olika alternativen af Svea kanal ge intet bestämdt utslag, utan visa sig Letälfsalternativet och alternativet »Skagern—Toften direkt» växelvis fördelaktigast allt efter fartygstypen. Alternativen via Vettern äro emellertid i nu berörda hänseende betydligt underlägsna de tvänne förstnämnda. Då såsom förut visats, Letälfsförslaget har andra fördelar, torde detsamma böra gifvas företräde. För den skull hafva i fråga om fraktförhållandena endast detta alternativ blifvit behandladt.

Sammanställningen för tiderna yttre vägen och kanalvägen visar skilda resultat, i det att de långsamt gående pråmarna vinna betydligt i tid på att gå inre vägen, under det att ångfartygen i allmänhet förlora på att gå denna route.

Emellertid gifva dessa siffror ej något direkt resultat ur ekonomisk synpunkt för de olika fartygstyperna, ty hänsyn måste också tagas till driftkostnaderna och fasta utgifterna, hvilka utgifter tillika med *frakttillgången* äro grundläggande för fartygens ekonomi och sålunda i andra hand för fraktsatserna.

IX. Fraktförhållanden.

Här nedan angifvas en del fraktsatser för transport dels inom Sverige, dels till och från utrikesorter. Med ledning af dessa fraktsatser har gjorts en kalkyl för undersökning, huruvida en befraktare kan finna med sin fördel förenligt att transportera sitt gods genom Svea kanal och kanalleden mellan Vänern—Kattegatt, framför att föra dessa sina varor yttre vägen. För ändamålet hafva några karaktäristiska trader och därstädes gällande fraktsatser uttagits. Dessa senare, hvilka, såvidt kunnat utrönas, böra betraktas såsom medelfraktsatser, hafva användts vid undersökning af seglationskostnader och fasta utgifter för fartygen enligt samma metod, som tillämpas uti Vattenbyggnadsbyråns återopade utredning.

Kanalsträcka	A. Fartyg med mekaniska kraftmedel			B. Svart fartyg			C. Svart fartyg		
	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.	5 m.	7 m.	9 m.
Göteborg—Stockholm via Letälven och Vettern	51.	—	—	58.	—	—	122.	—	—
Göteborg—Stockholm via Letälven och Vettern	—	65.	71.	—	72.	80.	—	132.	151.
Göteborg—Stockholm via Letälven och Vettern	57.	61.	66.	66.	70.	75.	100.	100.	100.

T r a d e.	Längd km.	Brutto- frakt pr ton.	Fasta utgifter pr ton.	Nettofrakt pr tonkm.		
				ord. min.	medium.	
				öre.	öre.	
<i>A. Ångfartyg.</i>						
Stockholm	Hamburg Rotterdam } via K. W. K.	{ 1,050 1,440 }	{ diverse massgods: }	1.15	0.328	0.35
					0.240	0.26
	Rotterdam London Tyne ports } via Öresund	{ 1,930 2,040 1,860 }	{ 4.60—5.50 kol: 3,70—4.20 }	1.15	0.179	0.20
					0.169	0.18
					0.137	0.15
Stockholm—Göteborg (yttre vägen)	1,000	5.00—10.00	0.90	0.41	0.50	
Stockholm—Uppsala	80	2.00—3.00	0.86	1.43	1.50	
Stockholm—Västerås	105	2.00—3.00	0.86	1.11	1.20	
Otterbäcken—Göteborg	220	1.70—3.20	1.20	—	0.50	
Kristinehamn—Göteborg	250	1.70—3.90	1.20	0.20	0.50	
<i>B. Pråmar.</i>						
Kristinehamn—Göteborg	250	1.70—2.50	1.20	0.20	0.45	

Omlastning jämte slussning i Stockholm 0.90 kr. (incl. spedition)
 » i Göteborg 0.40 » (» »)

I ofvanstående tablå förekomma under rubriken »fasta utgifter pr ton» alla de omkostnader, som behöfva utaf fartygens ägare erläggas såsom lastningskostnader, försäkringar, hamnafgifter, lotspenningar, fyr- och båkmedel m. m. Beträffande uppgifterna från de utländska hamnarna äro dessa hämtade från Corthells utredning. Motsvarande uppgifter beträffande svenska förhållanden äro hämtade från skeppsmäklare och transportbolag i Stockholm utom för traderna öfver Vänern, för hvilka uppgifterna äro desamma som uti utredningen beträffande Uddevallaleden.

Betraktas då den återstående *nettofrakten* och dess storlek per tonkm., så visar det sig, som naturligt är, att beloppet är mindre med tilltagande längd å resan och möjligheten att å traden i fråga använda stora fartyg. Gå vi ut ifrån, att å en blifvande kanalled mellan Stockholm—Göteborg öfver Mälaren, Hjälmaran och Vänern samma fartygsstorlekar kunna

begagnas, som nu användas å traderna mellan Stockholm och Göteborg, yttre vägen, samt mellan Stockholm och de utländska hamnarna, torde man kunna antaga, att per tonkm. i stort sedt de rena driftkostnaderna blifva desamma.

Denna förenkling af problemet kan man för en första utredning tillåta sig, då man vet, att kolkostnaderna för kanalfarten böra blifva mindre per tonkm., men utgifterna för »de lefvande kolen» d. v. s. besättning m. m. blifva högre. Frågan gäller alltså att ur de ofvan upptagna nettofrakterna kunna få ut seglationskostnaderna.

Då frakterna för närvarande äro mycket tryckta, torde de i tablåns sista kolumn förekommande mindre värdena ungefär motsvara seglationskostnaderna, däruti inbegripna, utom de rena driftkostnaderna, också fartygens förräntning, amortering och underhåll m. m. I följande uppställning återfinnas dels de i föregående tablån upptagna längderna för transport emellan de olika platserna. Vidare förekomma motsvarande längder för transport via Svea kanal. Seglationskostnaderna den ena eller andra vägen förekomma sedermera uti tvänne andra kolumner.

Om icke andra faktorer inverkade på resultatet, kunde man jämföra dessa siffror. Emellertid måste vissa korrektioner därvidlag vidtagas. Betrakta vi då först förhållandena mellan Stockholm å ena sidan och de aflägsna destinationsorterna å andra sidan, måste korrektion göras för den tidsförlängning, som blir en följd af transport kanalvägen. Med utgångspunkt ifrån det beräknings sätt, som användts uti Uddevalla-utredningen, torde hvarje timmes förlust kunna uppskattas till 1 å 2 öre per registerton eller c:a 0.5 å 1.5 öre pr lastton. För att sålunda kunna uppskatta tidsförlusten vid gång kanalvägen, måste sålunda en beräkning ske af resp. restider för de båda alternativa vägarna. Vidare måste för jämförelsen i fråga korrektioner göras för de fasta utgifter, som måste påläggas godset den ena eller andra vägen. Beträffande Stockholmsförhållandena har man i stort sedt att räkna med samma utgifter i Stockholms hamn i båda fallen; likaledes vid resans ändpunkt. För kanalvägen måste tagas hänsyn till omkostnaderna vid passagen af Göteborg. Slutligen tillkomma de kanalfgifter, lotspenningar och seglationsafgifter, som af fartyget måste erläggas vid gång genom kanalsträckorna.

För hamnarna vid Mälaren, af hvilka några medtagits uti jämförelsen, tillkomma, utöfver hvad som anförts för Stockholms-trafiken, ytterligare korrektioner. Man har nämligen beträffande frakterna från Mälarhusen till Göteborg eller utländsk hamn att räkna med utgifterna uti Stockholm, hvilka utgifter icke bestå allenast af hamnungälder och

slussningskostnader utan också betungas af utgifterna för omlastningen ifrån Mälare-fartyg till sjögående fartyg. Vid passage kanalvägen bortfalla dessa utgifter.

Beträffande Mälarhusarna skulle man alltså kunna erhålla en jämförelse på ofvan beskrifna sätt, därest man endast hade att räkna med *å ena sidan* en djup kanalled direkt från Mälarhusarna och till Göteborg samt vidare till utländska hamnar, *å andra sidan* de *nuvarande* förhållandena vid passagen af Stockholm. Emellertid torde en sådan jämförelse icke blifva objektiv, ty samtidigt som Svea kanal kommer till stånd, torde Stockholms slussfråga vara ordnad, så att minst lika stora fartyg kunna från Saltsjön via Stockholm passera upp till Mälarhusarne, som ifrån dessa kunna gå kanalvägen till Kattegatt. Man bör sålunda vid en jämförelse mellan de båda lederna beträffande Mälarhusarna icke medräkna omlastningskostnaderna i Stockholm utan endast de kostnader, som behöfva erläggas för passerandet af stadens sluss och hamn.

Allt hvad hitintills blifvit sagdt beträffande fraktförhållandena, gäller ångfartyg, som direkt ifrån resp. hamn afgå till destinationsorten. Emellertid har man i fråga om kanalleden att räkna med ett annat transportsätt, som gifvetvis bör blifva förmånligare för kanalvägen, än hvad resultatet kunna blifva beträffande ångfartygen. Jag syftar härmed på *pråmtrafiken*. Det är en allmänt känd sak, att sistnämnda transportsätt, nämligen med stora pråmar, är ur ekonomisk synpunkt synnerligen förmånligt, förutsatt att de vatten, hvilka skola passeras, i nautiskt hänseende medgifva ett sådant trafikeringssätt och att trafiken blir väl ordnad. Orsakerna, hvarför omhandlade transportsättet kan blifva ekonomiskt förmånligare än ångfartygstransport, är i första hand det lägre anskaffningspris per lastton, som gifvetvis pråmarna innebära och hvarigenom icke blott ränta och amortering utan också underhåll bli ofantligt mycket billigare. Slutligen är den för pråmtransporten erforderliga besättningen betydligt mycket billigare per godsenshet än i fråga om ångfartyg. Med ledning af de uti utredningen beträffande Trollhätteleden upptagna siffrorna kan man erhålla några närmevärden å de rena transportkostnaderna per tonkm.

Man har vidare beträffande pråmtrafiken att räkna med en hel del korrektioner, nämligen i första hand omlastningen. Vi taga som utgångspunkt vid den följande kalkylen, att i ena eller andra fallet omlastning måste ske i resp. Stockholm och Göteborg, och att sålunda godset ifrån sistnämnda tvänne hufvudorter föres på ångfartyg. I anslutning till hvad här ofvan anförts, förekomma uti nedanstående upp-

ställningar fraktförhållanden dels med enbart ångfartyg dels med pråm- och ångfartyg.

Route via Svea kanal (Letälfslinjen).	Längd km.	Nettokostnad per tonkm. (medium) öre.	Fasta utgifter per ton öre.	Summa kostnad <i>utom</i> kanalafgifter och tids- förlust öre.		
A. Enbart ångfartyg.						
Stockholm	Rotterdam	1,930	0.20	1.16	402	
	London	1,665	0.18			416
	Tyne ports.....	1,422	0.15			
Stockholm	Göteborg	545	0.50	0.88	360	
Uppsala		572		0.65	351	
Västerås		450		0.65	290	
B. Pråm- och ångfartyg.						
Stockholm	Rotterdam	545 × 0.45 + 980 × 0.20		1.16 + 0.40	597	
	London	545 × 0.45 + 715 × 0.18				530
	Tyne ports.....	545 × 0.45 + 422 × 0.15				
Stockholm	Göteborg	545	0.45	0.88	333	
Uppsala		572		0.65	322	
Västerås		450		0.65	268	

Vid sammanställning af de i det föregående lämnade tablåerna mellan transport yttre vägen och genom Svea kanal, torde följande formel kunna uppställas.

a) för enbart ångfartygstransport:

$$x' = Fy - F\hat{a} \pm T$$

b) för blandad pråm- och ångfartygstransport:

$$x'' = Fy - [Fp + Og + Fu] \pm T.$$

De i formlerna förekommande beteckningarne innebära:

x = kanalafgifter å Svea och Trollhätte kanaler, seglationsafgift å Vänerne samt värdet å tidsförlusten,

Fy = nettofrakt från Stockholm yttre vägen,

Fu = » » Göteborg till utrikes ort,

$F\hat{a}$ = nettofrakt från kanalvägen med *ångfartyg*,
 Fp = » kanalvägen med *pråm*,
 O_s = omlastning i Stockholm,
 O_g = » i Göteborg,
 T = tidsförlusten kanalvägen uppskattad i penningvärde.

Som synes, är uti båda formlerna såsom obekant uppsatt de kanalafgifter, som kunna af befraktarna betalas för passage kanalvägen; värdet å dessa totala kanalafgifter skulle sålunda beteckna den inkomst, som kanalföretaget kan påräkna för *kommersiell trafik*.

Insätts de i det föregående erhållna värdena, erhålles:

<i>Ångfartyg:</i>	x'	Fy.	Få.	Återstår för kanalafgifter och tidsförlust.
Stockholm—Göteborg	x'	= 540	— 360	= + 180 öre
» —Rotterdam	x'	= 501	— 402	= + 99 »
» —London	x'	= 482	— 416	= + 66 »
» —Tyneparts	x'	= 394	— 329	= + 65 »
Uppsala—Göteborg	x'	= 583	— 351	= + 232 »
Västerås— »	x'	= 594	— 290	= + 304 »

<i>Pråmar och ångfartyg:</i>	x''	Fy	Fp (och event. Og + Fu)	
Stockholm—Göteborg	x''	= 540	— 333	= + 207 »
» —Rotterdam	x''	= 501	— 597	= — 96 »
» —London	x''	= 482	— 530	= — 48 »
» —Tyneparts	x''	= 394	— 465	= — 71 »
Uppsala—Göteborg	x''	= 583	— 322	= + 261 »
Västerås— »	x''	= 594	— 268	= + 326 »

Värdena x' och x'' beteckna, såsom anförts, *alla* passagerareafgifter, sålunda kanalumgälder å Trollhätte- och Svea kanaler, seglafgift å Vänern, lotspenningar, *äfvensom* värdet å tidsförlusten. Resultatet synes otvetydigt vara, att med *angifna fraktsatser* någon transitofart till utländska hamnar är omöjlig, helst större fartyg torde nödgas att å afsevärda delar af inre vägen begagna bogsering.

För frakter mellan Mälarderhamnar och Göteborg synes frakter möjliga under förutsättning af ytterst låga kanaltariffer. Emellertid torde härvid för vissa platser en ganska skarp konkurrens mellan fartyg och järnväg icke vara utesluten.

Hvad nu anförts beträffande frakterna, är sedt från trafikanternas — godsafsändarnes, resp. emottagarnes — synpunkt, eller med andra ord: undersökningen har afsett att utröna, hvilket inflytande varornas sändande kanalvägen kan hafva på frakterna. Emellertid torde också en annan synpunkt kunna framdragas, nämligen från fartygsägarnes sida.

X. Fartygens ekonomi.

Det är t. ex. i fråga om passerande af Kejsar Wilhelms-kanalen fullkomligt valfritt för fartygsbefälhafvare att gå rundt Skagern eller gå genom kanalen. Det är sålunda en rederiets ensak, om den kan göra en vinst på att gå genom kanalen.

På samma sätt torde här en undersökning beträffande *driften* Stockholm—Göteborg kunna, vara af intresse för att se, om man kommer till samma resultat som i nyss afhandlade hänseende. För att erhålla något resultat måste man härvid behandla vissa fartygsstorlekar, ty äro förhållandena synnerligen olika för olika tonnage.

Med ledning af utredningarne för Trollhätte- och Uddevallalederna, kunna följande närmevärden å driftkostnaderna för olika fartyg uppställas.

Genomsnittslasten antages till 60 % af lastdrygheten.

	Driftkostnad per godston.			
	Per timme.		Per km.	
	Omkostnader. öre.	Bränsle m. m. öre.	Omkostnader. öre.	Bränsle m. m. öre.
<i>Ångfartyg.</i>				
260 tons lastdryghet	2.10	1.00	0.14	0.07
500 " "	2.07	0.97	0.13	0.07
1,350 " "	1.33	0.41	0.09	0.03
2,400 " "	0.94	0.31	0.06	0.03
4,300 " "	0.75	0.30	0.05	0.02
7,100 " "	0.63	0.29	0.04	0.02
<i>Pråmar.</i>				
800 tons lastdryghet	0.37	0.80	0.08	0.16
1,800 " "	0.28	0.60	0.06	0.12

Under rubriken »omkostnader» äro intagna samtliga kostnader, som äfven utgå, då fartyget ligger stilla, sålunda också då det slussas. Bränslekostnaderna torde kunna räknas kanalvägen för verkliga längden, således utan extra tillägg för slussarne.

Vid användning af de i det föregående angifna tiderna för genomfart Stockholm—Göteborg genom kanalen för resp. stora fartyg, fartyg med medeltonnage, samt släptåg böra de två första storlekarne af ångfartygen hänföras till »medelstora fartyg», öfriga ångare till »stora fartyg» samt pråmar naturligen till »släptåg».

Man erhåller för *kanalvägen* följande driftkostnader:

	Driftkostnad per godston.				
	Längd km.	Tid tim.	Omkostn. öre.	Bränsle öre.	Summa öre.
<i>Ångfartyg.</i>					
260 tons lastdryghet	545	61.0	128.0	38.2	166.2
500 " "	545	61.0	126.0	38.2	164.2
1,350 " "	545	69.5	92.5	16.4	108.9
2,400 " "	545	69.5	65.2	16.4	81.6
4,300 " "	620	78.5	58.8	12.4	71.2
7,100 " "	620	80.5	50.7	12.4	63.1
<i>Pråmar.</i>					
800 tons lastdryghet	545	128.0	47.4	87.2	134.6
1,800 " "		128.0	35.9	65.4	101.3

För gång *yttre vägen* blifva kostnaderna de i nedanstående uppställning angifna.

	Driftkostnad per godston.				
	Längd km.	Tid tim.	Omkostn. öre.	Bränsle öre.	Summa öre.
<i>Ångfartyg.</i>					
260 tons lastdryghet	1,000	67	140.7	70	210.7
500 " "	1,000	67	138.7	70	208.7
1,350 " "	1,000	56	74.5	30	104.5
2,400 " "	1,000	56	52.6	20	72.6
4,300 " "	1,000	56	42.0	20	62.0
7,100 " "	1,000	56	35.3	20	55.3
<i>Pråmar.</i>					
800 tons lastdryghet	1,000	200	74.0	160	234.0
1,800 " "	1,000	200	56.0	120	176.0

Resp. skillnader mellan de i ofvanstående tablåer angifna värdena å driftkostnaderna skola sålunda vara så stora och till förmån för kanalvägen, att de kunna täcka kanalafgifterna och öfriga fasta utgifter för passage kanalvägen. Om taxan för gång genom Trollhätte- resp. Uddevallaleden sättes till de genomsnittsafrifter, som kalkylerats för Trollhätteleden, nämligen:

pråmar och mindre fartyg	0.40 kr. pr ton,
stora fartyg	0.75 » » »

samt seglationsafgiften å Väneren tages till 0.04 kr. pr ton, skulle återstoden af anförda skillnader motsvara omkostnaderna för passage genom Svea kanal, däri inbegripet lotsafgifter m. m.

Följande tablå anger resultatet af en sådan beräkning.

	Driftkostnad pr godston.		Skillnad (+ till fördel, — till nackdel för kanalvägen)
	Yttre vägen	Kanalvägen	
	öre.	öre.	öre.
<i>Ångfartyg.</i>			
260 tons lastdryghet	210.7	166.2	+ 44.6
500 » »	208.7	164.2	+ 44.5
1,350 » »	104.5	108.9	— 4.4
2,400 » »	72.6	81.6	— 9.0
4,300 » »	62.0	71.2	— 9.2
7,100 » »	55.3	63.1	— 7.8
<i>Pråmar.</i>			
800 tons lastdryghet	234.0	134.6	+ 99.4
1,800 » »	176.0	101.3	+ 74.7

Ofvanstående slutsiffror, från hvilka enligt det ofvanstående i första hand skola dragas afgifterna för passage Väneren—Göteborg, visa, att de större fartygen afgjort förlora på gång genom kanalen, till och med om de skulle vara befriade från *alla* kanal-, seglations- och lotsafgifter.

För mindre ångfartyg kan en resa kanalvägen hela vägen mellan Stockholm och Göteborg svårligen utan fraktpålägg komma till stånd, då ju dessa fartyg icke erhålla så stora besparingar i driftkostnad,

att de täcka sammanlagda kanalavgifterna, äfven om dessa utgå efter blott Kejsar Wilhelms-kanalens tariffer. (Se utredningen om kanalens räntabilitet!) För pråmar skulle möjligen under förutsättning af ytterst låga kanaltariffer en genomgående trafik mellan Stockholm och Göteborg kunna tänkas. Att driftkostnaden för pråmar i vissa fall är högre än för ångfartyg beror på, att i ofvanstående tablåer ej äro medtagna lastnings- och lossningstiderna, hvilka för pråmar innebära ofantligt mycket lägre tidskostnader än för ångfartyg. För ofvanstående jämförelse spelar dessa tider ingen roll, alldenstund här endast varit fråga om en *jämförelse mellan de olika vägarne* för fartygens gång mellan ändpunkterna.

För transitofart från Östersjön till Kattegatt tillkomma kanalvägen *dels* slussningsavgift i Stockholm, uppskattad till 7 öre per godston, *dels* transportkostnader för vägsträckan ut till hafs vid båda ändpunkterna. Däremot torde afgå från de fasta utgifterna halfva hamnavgifterna i Stockholm och Göteborg.

Ekonomiska slutresultatet för transport kanalvägen från haf till haf blir med afseende å driftkostnaderna för alla fartygstyper ogynnsammare än yttre vägen. *Någon utländsk transitofart å Svea kanal kan sålunda under inga omständigheter komma till stånd med nuvarande transportmedel.*

I det föregående har icke särskildt berörts *riskfrågan*. Det är emellertid gifvet, att passerandet af ett så trångt farvatten som kanalen innebär för *större ångare* stora risker, då ju dessa ångare hafva svårt att manövrera i alla kurvor och trånga pass och dessutom deras befäl är ovant vid dylika navigeringar.

En resa å fritt vatten under de tider af året, då kanalen är möjlig att begagna, är ju beträffande årstiden den förmånligaste och innebär sålunda afsevärdt mindre anledningar till missöden och olyckor än å en kanalfart.

XI. Sammanfattning och slutsatser.

I det föregående är på basis af den preliminära terrängundersökningen frågan om *Svea kanal* skärskådad uteslutande från *finansiell synpunkt*. Ehuru, såsom väntats, kanalens anläggande innebär enorma kostnader, torde dock densamma, utförd med ett mindre seglationsdjup, visserligen icke komma att inom en öfverskådlig tid bära sig som *ett ekonomiskt företag i och för sig*, men dock ur national-ekonomisk synpunkt kunna tänkas motiverad såsom *lokal transportled* för mellersta Sveriges råvaror och produkter.

De för detta ändamål erforderliga dimensionerna hålla sig inom de gränser, som äro lämpliga för en kommersiell farled mellan Vänern och Kattegatt.

Någon *transitoled för sjöfarten mellan Östersjön och Kattegatt* kan kanalen icke blifva med nuvarande fartygstyper. Alltså torde dess anläggande med större dimensioner, än hvad som ofvan anförts, icke kunna motiveras annat än af strategiska hänsyn, alldenstund anläggningskostnaderna i så fall skulle blifva så oerhörda, att de icke stode i rimligt förhållande till företagets nytta såsom samfärdsmedel.

Af de alternativa sträckningar, som blifvit i terrängen rekognoserade och *med afseende å möjlighet till ekonomisk bärighet undersökta, torde linjen Vänern—Skagern—Hjälmarén—Mälaren öfver Letälften stå främst*, såvida icke linjen Vänern—Vettern—Qvismaren, som synes komma närmast, kan påräkna en *afsevärdt större trafik*.

Det är emellertid med hänsyn till de *förmåner i trafikhänseende, som Letälfslinjen erbjuder genom tillfälle till ordnandet af en väl belägen hamn för Bergslagen vid Möckelns norra ända, icke troligt, att det berörda alternativet via Vettern och Qvismaren kan täfla med Letälfslinjen*. Härtill kommer, att då Göta kanal redan finnes och för jämförelsevis låga kostnader torde kunna moderniseras med bibehållet seglationsdjup, det ur nationalekonomisk synpunkt alltid bör vara förmånligare att lägga Svea kanal via Letälften, då ju härigenom dels sparas kapital, dels ett större trafikområde gynnas af inre vattenvägar. Slutligen ernås genom valet af denna sträckning tillfälle till en *successiv anläggning af kanalen, i det att redan genom kanalens dragande upp från Vänern till Möckeln, erhålles en synnerligen brukbar transportled*. Härtill kommer, att *å denna sträckning kan pumpning af slussningsvatten undvikas*, hvilken ur *driftsäkerhetssynpunkt* viktiga förmån alla öfriga alternativ sakna.

Såsom *slutord* vågar jag sammanfatta de i det föregående gjorda försöken till utredning sålunda:

Såvidt af de gjorda iakttagelserna kan dömas, skulle Svea kanal kunna hafva sitt berättigande som lokal vattenväg, och bör, om och när den kommer till stånd, byggas med sträckning Vänern—Skagern—Letälften—Hjälmarén—Mälaren.

Såsom transitoled är kanalen med nu använda fartygstyper utan betydelse.

Kanalen fyller fullständigt sin uppgift, om den utföres med *högst 4 à 5 meters seglationsdjup*.

Kanalen torde visserligen äfven med det nyss nämnda seglationsdjupet icke inom en öfverskådlig tid kunna bära sig, men böra de indirekta fördelarne för staten af kringliggande traktens genom kanalens

tillkomst ökade och påskyndade ekonomiska uppsving delvis ersätta staten den förlust å företaget, som uppkommer genom otillräckligheten af direkta trafikinkomster.

Dessa nu sist gjorda uttalanden torde utmynna i nedanstående slutsats:

Svea kanal, sedd från kommersiell synpunkt, inverkar icke på valet af seglationsdjup för en modern farled mellan Väneren och Kattegatt.

Stockholm den 10 februari 1909.

Ingemar Petersson.

P. M.

angående vattenanskaffning för Svea kanal.

Allmänna förutsättningar.

1:o. Vattenbehovet (å vattendelare) för olika seglationsdjup varierar något för de olika kanallederna, på sätt för hvarje led särskildt angifves. Likaså är vattenåtgången i olika riktningar från vattendelaren föränderlig, beroende på trafikens riktning, men kan som genomsnitt antagas lika fördelad.

De uppgifna kvantiteterna representera maximivärden, som kunna erfordras när som helst under drifttiden, beräknad till 250 dygn \times 24 timmar. Genomsnittsbehovet under seglationstiden blir därtill vid full trafik endast c:a 75 % af ofvan angifna värden, och utgör vattenförbrukningen i genomsnitt för hela året således c:a 50 % af maximivärdena.

2:o. Då vatten tages från ett vattendrag med kungsådra, beräknas ersättning till strandägare för mistad vattenkraft icke utgå, utom till äldre verk, som af ålder haft dammar öfver vattendraget.

3:o. Vid väl utnyttjad vattenfall antages den mot reduktion i vattenmängden svarande effekten ersatt med 100 kronor pr elektr. hkr. och år å förbrukningsorten, detta med hänsyn äfven till att vid här förekommande kraftanläggningar en dygnsreglering alltid är möjlig.

För outnyttjade eller mycket ofullständigt utnyttjade vattenfall beräknas motsvarande ersättning till 40 kronor pr år (kapitaliseradt efter 5 % 800 kr. pr hkr.), ett högt värde, som dock med hänsyn till den relativt obetydliga minskningen i utbyggnads- och driftkostnader får anses motiverad.

4:o. Den för kanalen reserverade vattenmängden skulle, utom för kanalens eget behof, i någon mån äfven kunna utnyttjas för andra kraft-

ändamål, hvarifrån man dock här kan bortse, då någon större vinst häraf ej torde vara att förvänta.

Under sådana förhållanden medför kanalen tydligen antingen för staten eller för enskilda en förlust af vattenkraft, hvars värde dock (liksom för kanalen Vänern—Kattegat) icke påföras kanalkostnaden.

5:o. Genom att för kanalen taga i anspråk öfverflödsvatten under flodtider skulle den konstgjorda vattentillförseln stundom minskas, men lämnas denna omständighet här ur räkningen, då ifrågavarande vatten- drag framdeles torde blifva föremål för ganska fullständig reglering.

6:o. Genom kanalaneläggningen förändras stundom vattendragets profil utan att vattenmängden behöfver tagas i anspråk; därvid antagas innehafvare af outnyttjad vattenrätt få vid behof utnyttja densamma på lämplig plats i anslutning till kanalen utan att därigenom uppkomma fördelar eller olägenheter här behöft föras i räkning, då kostnaderna för vattenrättsinnehafvarna i genomsnitt säkerligen bli mindre än eljes.

7:o. Efterföljande beräkningar hänföra sig till den tidpunkt, då kanalens kapacitet fullt tagits i anspråk, dessförinnan reduceras således vattenförbrukning och kostnader i förhållande till trafiken.

A. Leden Vänern—Skagern—Toften—Teen—Hjälmarén.

Alt. I. Från Skagern via Letälven och Svartåns öfre del till Toften.

Vid Liden och Svartå bruk uppföras dammar, medels hvilka vatten- ytan på ofvanförliggande sträckor höjes till Möckelns nivå i och för vattentillförsel i båda riktningarna, till Skagern och vidare till Vänern, samt till Toften och vidare till Hjälmarén.

Seglationsdjup	5 m.	7 m.	9 m.
Största vattenförbrukning i sm ³ :			
Möckeln—Skagern—Vänern	8.8	12.4	15.4
Möckeln—Toften—Hjälmarén.....	8.0	11.6	14.5
Afledning från Letälven i genomsnitt.....	4.0	5.8	7.3

Degerfors bruk i Letälven har af ålder damm öfver älven och disponerar nu normalt c:a 35 sm³ vid 8 m. fallhöjd, motsvarande c:a

2,700 elektr. hkr. Bruket invallas, men den utöfver kanalens förbrukning disponibla vattenmängden måste utnyttjas i en ny kraftstation vid Liden, hvilken anordning med hänsyn till den korta öfverföringen och andra förhållanden beräknas medföra en extra kostnad af i genomsnitt endast 20 kronor pr hkrår, då stationens underhåll och skötsel öfvertages af bruket. Den mot kanalens vattenförbrukning svarande effekten måste tillföras från annat håll, och beräknas medföra en årskostnad af 100 kronor pr hkr.

Från Möckeln till Kattegatt minskas vattenmängden genom afledningen till Toften, t. ex. vid 5 meters led med 4.0 m^3 , under förutsättning att nödig utjämning af förbrukningen kan vinnas. Af utnyttjad fall finnes vid och ofvanför Munkfors c:a 12 m., och kan till samma kategori räknas den ännu ofullständigt utnyttjade, c:a 40 m. höga fallsträckan Vänerne—hafvet, tillsammans således 52 meter (effektiv fallhöjd). Som utbyggd räknas fallhöjden Skagern—Vänerne (Gullspång) med 22 m.

Längs Svartån (Möckeln—Toften—Hjälmarne) kunna vattenrättsinnehafvare i stort sedt disponera samma vattenmängd som nu. Där anläggningar af betydelse förekomma, såsom vid Hasselfors, Karlslund och Örebro, går kanalen helt på sidan om vattenverken; för mindre kvarnar och sågar samt för utnyttjade vattenfall blifva förhållandena i genomsnitt snarare förbättrade än tvärtom.

Årskostnaden för vattenanskaffning kan därför beräknas sålunda:

5 meters led:

Kraft till Degerfors	2,000 hkr. à 20: —	40,000: —	
	700 » » 80: —	56,000: —	96,000: —
Ersättning till utnyttjade fall,			
4 $\text{sm}^3 \times 52 \text{ m.}$	2,000 hkr. à 40: —		80,000: —
» till Gullspång (h = 22),			
	850 » » 100: —		85,000: —
			<hr/>
			Kronor 261,000: —

Enligt samma grunder beräknas årskostnaden

för 7 meters led till	kronor 355,000: —
» 9 » » »	» 425,000: —

Alt. II. Från Skagern öfver Tiveden till Toften.

Vattnet pumpas från Skagern till vattendelaren mellan Skagern och Toften.

Seglationsdjup	5 m.	7 m.	9 m.
Största pumpningskvantitet i sm ³	15.6	22.0	28.0
Afledning från Skagern.....	7.8	11.0	14.0
Do i genomsnitt.....	3.9	5.5	7.0

I öfrigt blifva förhållandena lika med alt. I.

Årskostnad:

5 meters led:

Ersättning till outnyttjade fall		
3.9 m ³ × 40 m. 1,500 hkr. à 40:—		60,000:—
» till Gullspång.....		83,000:—
		<hr/>
		Kronor 143,000:—
7 meters led.....	»	210,000:—
9 » ».....	»	260,000:—

B. Leden Vänern—Viken—Vettern.

Vattendelare å sträckan Vänern—Vettern blir liksom nu sjön Viken, hvars afrinning, i medeltal c:a 6 sm³, tages i anspråk för kanalen; återstoden vinnes genom pumpning från Vettern. För närvarande förbrukar kanalen högst 1 sm³, resten utnyttjas på c:a 3.3 m. fallhöjd af Forsviks bruk, som följaktligen bör förses med motsvarande kraftbelopp. Reglering af vattenmängden sker dels i Unden, dels genom pumpningen.

För t. ex. 5 meters led erfordras i Viken högst 11.3 sm³, i genomsnitt således c:a 5.7 sm³, hvaraf högst 3.4, i genomsnitt 1.7 sm³ ledas

till Vettern genom kanalen samt $6 - 5.7 = 0.3 \text{ sm}^3$ som öfverflödsvatten^{*)}. Återstoden 4 sm^3 afledes till Vänern, i st. f. nu högst 0.5 sm^3 genom kanalen, och vattenrättssinnehafvarna längs Motala ström lida följaktligen en förlust af 3.5 sm^3 .

Vattenförbrukningen för kanalen samt vattenfördelningen blifva följande:

Seglationsdjup	5 m.	7 m.	9 m.
Vattenförbrukning i sm^3 :			
maximum.....	11.3	15.5	19.4
medium.....	5.7	7.8	9.7
Däraf i riktning Viken—Vettern:			
maximum.....	3.4	4.5	5.6
medium.....	1.7	2.3	2.8
Pumpning från Vettern i genomsnitt.....	—	1.8	3.7
Vattenförlust nedanför Vettern.....	3.5	5.0	6.4

Den effektiva fallhöjden mellan Vettern och hafvet kan anslås till 85 meter, hvaraf c:a 37 meter väl och 48 m. ofullständigt eller alls icke utnyttjade. Å andra sidan vinnes en lika mycket ökad vattenmängd å c:a 40 m. fallhöjd nedanför Vänern, hvarför ersättning till outnyttjade fall bör utgå endast efter c:a 8 m. fallhöjd.

Årskostnad för vattenanskaffningen:

5 meters led:

Ersättning till Forsvik:

$5 \text{ sm}^3 \times 3.3 \text{ m.}, 160 \text{ hkr. à } 100: \text{—}$ 16,000: —

D:o längs Motala ström:

Utnyttjade fall, $3.5 \text{ sm}^3 \times 37 \text{ m.}, 1,250 \text{ hkr. à } 100. \text{—}$ 125,000: —

Outnyttjade fall, $3.5 \text{ sm}^3 \times (48 - 40) \text{ m.}, 275 \text{ hkr. à } 40. \text{—}$ 11,000: —

Kronor 152,000: —

7 meters led..... » 211,000: —

9 » » » 266,000: —

^{*)} Detta utesluter icke att pumpning tidtals kan behöfva förekomma framdeles, beroende på hur en reglering af Viken kan genomföras.

C. Leden Vettern—Tisaren—Hjälmarén.

Sjön Åmmelången sänkes c:a 4 meter till Vetterns nivå. Därvid slopas en kraftstation om c:a 160 hkr. vid Åmmeberg. Vattendelaren blir i höjd med Tisaren och Fogelsjön, hvilkas afrinning dock icke beräknas tagen i anspråk; den erforderliga vattenmängden tillföres genom pumpning från Vettern, hvarför ersättning till vattenrättsinnehafvare nedanför nyssnämnda sjöar ej beräknas utgå. Leden går från Tisaren direkt till Hjälmarén eller alternativt längs Tisarens aflopp till Sottern och därifrån till Hjälmarén. I sistnämnda fall blifva ett par fall vid Skogaholm sammanförda till ett, samtidigt med att den nedanför liggande sjön sänkes ett par meter genom att ett kvarnfall vid Korpetorp utrensas; någon ersättning synes dock för ändamålet icke erforderlig.

Seglationsdjup	5 m.	7 m.	9 m.
<i>Vattenförbrukning i sm³:</i>			
maximum	14.4	20.5	25.4
medium	7.2	10.3	12.7
Däraf i riktning Tisaren—Vettern:			
medium	2.8	4.1	5.2
Vattenförlust nedanför Vettern	4.4	6.2	7.5

Liksom för leden B beräknas härefter *årskostnaden* sålunda:

5 meters led:

Ersättning till Åmmeberg 160 hkr. à 100: —	16,000: —
D:o längs Motala ström:	
Utnyttjade fall, 4.4 sm ³ × 37 m., 1,560 hkr. à 100.—	156,000: —
Outnyttjade fall, 4.4 sm ³ × 8 m., 350 hkr. à 40.—	14,000: —
	Kronor 186,000: —

7 meters led	» 255,000: —
9 » »	» 305,000: —

D. Leden Hjälmaren—Mälaren.

Denna är afsedd att framdragas längs Eskilstuna-ån, men utan att beröra befintliga verk, som icke heller beröfvas något drifvatten. Visserligen kan vattenförbrukningen väntas blifva något större än den från Möckeln afleda, resp. från Vettern eller Skagern pumpade kvantiteten, men bristen torde kunna fyllas med den vattenmängd, som den nuvarande kanalen Hjälmaren—Mälaren förfogar öfver, eller 2.1 sm^3 utöfver kanaltrafikens behof. Någon annan kostnad för vattenanskaffning än som kan sammanhänga med eventuell inlösen af den nuvarande kanalen beräknas därför ej uppstå.

Stockholm den 6 februari 1909.

Sven Lübeck.

Bilaga B.

Komplement.

Till Kungl. Kanalkommissionens tekniska utskott.

Sedan undertecknad efter aflämnandet af begärda utredningar angående Svea kanal blifvit anmodad att komplettera dessa utredningar med kostnadsberäkningar för 2,7 meters seglationsdjup, dels å linjen Vänern—Skagern—Hjälmaren—Mälaren, alternativet via Letälven, dels å Göta kanals Västgöta-del, öfverlämnas härmed de approximativa beräkningarna och får jag i anslutning till desamma anföra följande.

Vid beräkningarne har för kanalen icke antagits exakt samma läge i plan, som användts för seglationsdjupen 5, 7 och 9 meter, utan hafva å de ställen, där nämnvärda besparingar kunnat ernås genom användandet af mindre krökningsradier i förening med ett närmare anslutande till terrängen, afvikelser blifvit gjorda från omtalade och å de aflämnade planscherna närmare angifna tracé.

Såsom allmänna tekniska bestämmelser hafva vid kostnadsberäkningarnes uppgörande användts nedanstående mått:

Minsta krökningsradie i kurvor.....	600	meter
Minsta raklinje mellan kontrakurvor (3 fartygslängder).....	200	»
Bottenbredd i fri kanalsträcka.....	22	»
» i mindre sjöar.....	30	»
» i större ».....	40	»
Vattendjup i gräfd kanal.....	3.3	»
» i sprängd ».....	3.0	»
» i sjöar.....	3.3	»
Slussars längd (slusskammare).....	67	»
» bredd.....	9.9	»
» djup å tröskeln.....	3.0	»

Beträffande kanalens korsningar med järnvägar hafva, då icke dessa senare kunnat föras i tunnel under kanalen, broarne förlagts så högt, att åtminstone en fri genomfartshöjd å kanalen af 7.5 meter ernåtts,

hvilket mått medger obehindrad genomfart för pråmsläp. Broarne hafva naturligen gjorts rörliga för att medgifva äfven passage af mastade fartyg.

Hvad angår de här bifogade kostnadsuppgifternas slutsummor, framgår af nedanstående tablå, att anläggningskostnaden för 2.7 meters seglationsdjup är betydligt lägre än den summa, som man genom en proportionering med tillhjälp af kostnadssummorna för 5—7 och 9 meter skulle hafva erhållit.

Seglationsdjup.	Anläggningskostnad.	
	Vänern—Mälaren via Letälften milj. kronor.	Vänern—Vettern milj. kronor.
2.7 meter	66.0	26.0
5.0 »	129.5	54.0
7.0 »	196.5	79.0
9.0 »	305.0	117.5

Längderna af linjen med de olika seglationsdjupen blifva naturligen icke desamma, i det att af anförda skäl 2.7 metersleden blir längre. Dock är denna förlängning så obetydlig, att den icke spelar någon som helst role.

Slutsummornas absoluta storlek för 2.7-meters alternativet torde slutligen vara sådan, att möjligheten till ekonomisk bärighet icke synes utesluten. Någon trafikutredning har på de till arbetet anslagna få dagarna icke medhunnits.

Stockholm den 17 februari 1909.

Ingemar Petersson.

Bilaga C.

Komplement.

Till Kungl. kanalkommissionens tekniska utskott.

Härmed har jag äran öfverlämna närslutna kostnadsberäkningar, hvilka af Eder begärts i och för komplettering af A. B. Vattenbyggnadsbyråns förslag till kanalled mellan Väneren och Kattegat öfver Uddevalla och Vänersborg, nämligen:

Kostnadsberäkningar för 9 meters seglationsdjup:

- a) Öfverhöjd kanal.
- b) Nivåkanal.

Kostnadsberäkningar för 4 meters seglationsdjup med slussar till 5 meters seglationsdjup:

- a) Öfverhöjd kanal.
- b) Nivåkanal.

9 meters-leden är beräknad med de dimensioner, som blifvit använda vid kalkylerna för en Svea kanal med samma seglationsdjup.

För 4 meters-leden med 5 metersledens slussar äro använda motsvarande dimensioner som uti omnämnda förslag till Uddevallaled.

Likaledes äro kostnadsberäkningarna utförda enligt samma normer, som varit gällande för detta förslag.

Sammanställas kostnadsberäkningarna för samtliga alternativ, erhålles nedanstående serie:

Kanalalternativ	Anläggningskostnad	
	Öfverhöjd kanal	Nivå kanal
<i>Delvis enkelled.</i>		
9 meters seglationsdjup.....	89.00 milj. kr.	123.50 milj. kr.
7 " "	55.93 " "	76.16 " "
6 " "	43.70 " "	60.07 " "
5 " "	37.06 " "	46.29 " "
4 " " med 5 meters slussar.....	30.50 " "	40.00 " "
4 " "	27.94 " "	38.19 " "
<i>Dubbelled.</i>		
4 meters seglationsdjup.....	31.76 " "	39.66 " "
3 " "	25.96 " "	34.03 " "

Å bilagda diagram äro såväl ofvanstående kostnadsberäkningar som ock några andra ekonomiska förhållanden beträffande Uddevallaleden grafiskt åskådliggjorda.

Stockholm den 17 februari 1909.

Ingemar Petersson.

Schema öfver våra stridsfartygs hufvuddimensioner.

Antal.	Cert.	Längd.	Bredd.	Djupgäende.	Deplacement.
Under 3 meters djupgäende.					
7	3 kl. pansarbåtar (Hildur).....	39,7	8,0	2,6	460
7	Jagare (Magne).....	65,8	6,3	2,5	430
31	1:a kl. torpedbåtar (Vega) .. .	39,0	4,4	2,6	110
24	2 kl. torpedbåtar (N:o 5).....	32,4	3,9	1,8	59
1	Ballongfartyg N:o 1	46,8	10,0	1,85	220
Under 4 meters djupgäende.					
1	Chefsfartyg (Drott).....	53,4	7,9	3,3	630
3	2 kl. pansarbåtar (John Ericsson).....	60,9	13,8	3,7	1,500
5	Torpedkryssare (Claes Uggla).....	70,7	8,3	3,0	800
4	1:a kl. kanonbåt (Skagul).....	52,3	7,8	3,1	536
1	2:a kl. kanonbåt (Svensksund).....	38,3	7,9	3,0	280
Under 5 meters djupgäende.					
1	1:a kl. pansarbåt (Dristigheten).....	86,6	14,8	4,9	3,500
Under 6 meters djupgäende.					
3	1:a kl. pansarbåtar (Thule).....	79,5	14,6	5,1	3,300
3	» » (Niord).....	84,8	14,8	5,3	3,500
4	» » (Äran).....	87,5	15,0	5,0	3,650
1	» » (Oscar II)	95,6	15,4	5,1	4,270
1	» pansar kryssare (Fylgia)	115,1	14,8	5,1	4,100
Föreslagna nya typer (1907 års sakkunniga).					
	Pansarfartyg	118,5	19,0	6,6 *)	7,500
	Spanare	83,8	8,1	2,2	835

*) Vid normalt kolförråd 6,4 m. djupgäende.





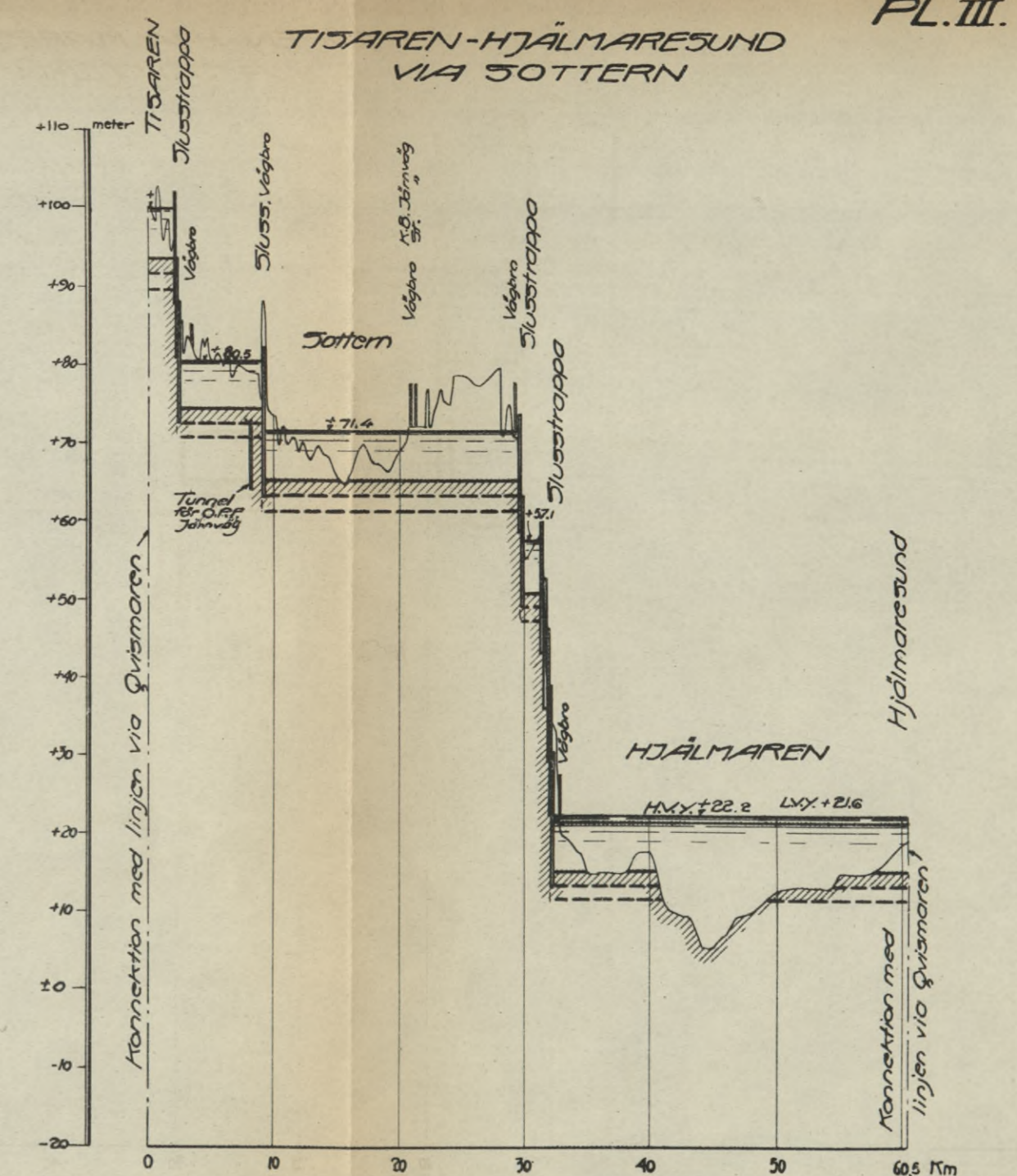
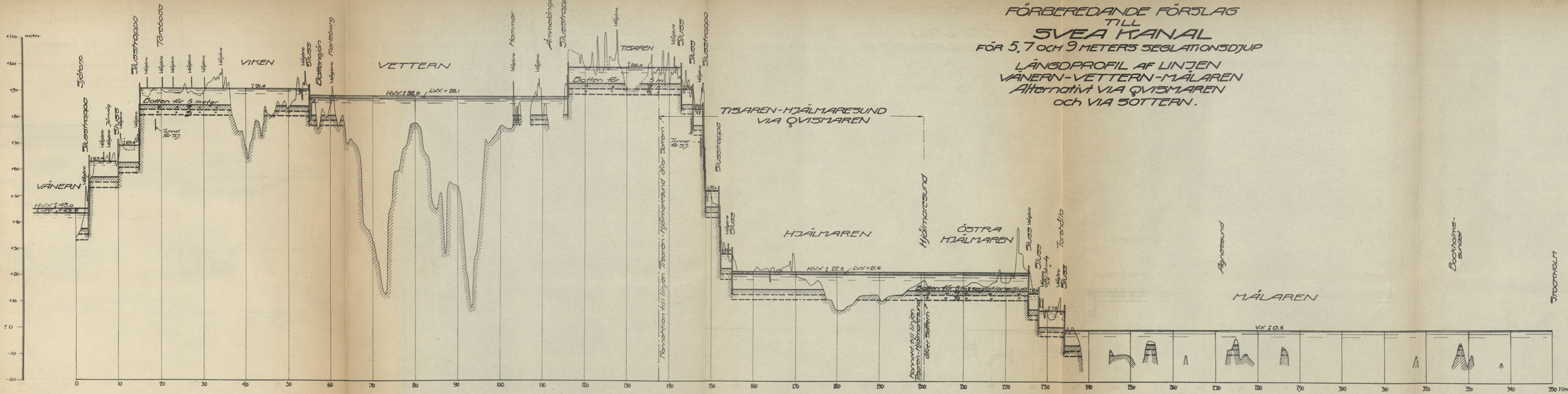
FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
TILL
SVEA-KANAL
FÖR 5,7 OCH 9 METERS
SEGLATIONSdjUP.

STOCKHOLM DEN 10 FEBR. 1909

August Pettersson *H. H. W. W. W.*

0 10 20 30 Kilometer

FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
TILL
SVEA KANAL
FÖR 5, 7 OCH 9 METERS SEGLATIONSdjUP
LÄNGDPROFIL AF LINJEN
VANERN-VETTERN-MÄLAREN
Alternativt VIA QVISMAREN
och VIA SÖTTERN.

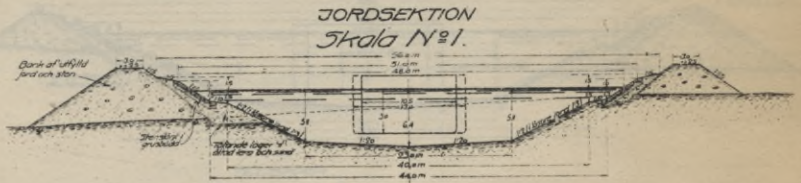
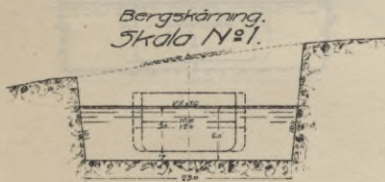


STOCKHOLM DEN 10 FEB. 1909
Ingenjörstest. P. A. Håberg

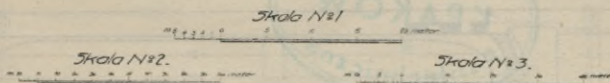
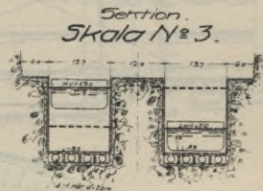
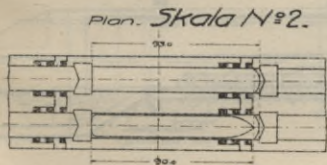
FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
TILL
SVEA-KANAL
FÖR 5, 7 OCH 9 METERS SEGLATIONSdjUP.

NORMALSEKTIONER
FÖR 5 METERS
SEGLATIONSdjUP.
ENKELLED.

JORDSEKTION
Skala N^o 2



SLUSSAR.



STOCKHOLM DEN 10 FEBR. 1909.

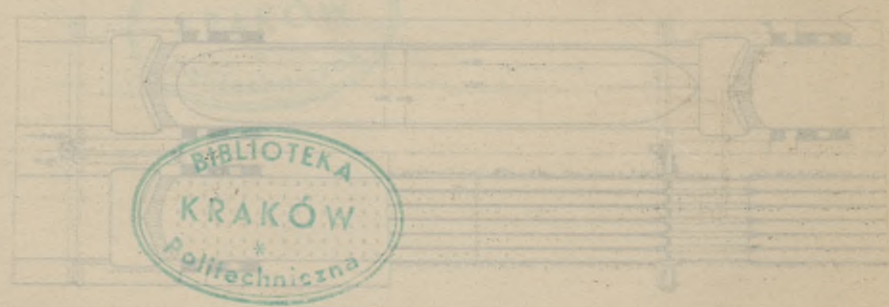
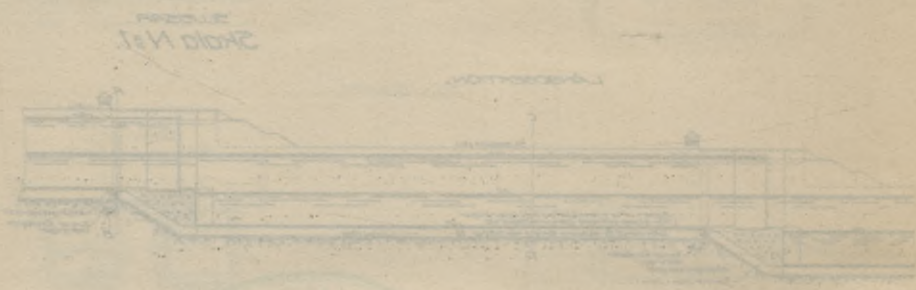
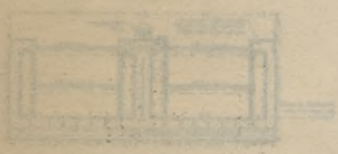
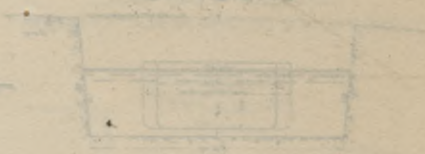
Signatur (Handwritten signature)

PROJEKTOWANIE PRACOWNI
DZIAŁALNOŚCI
WYKONAWCZOJ

PROJEKTOWANIE PRACOWNI
DZIAŁALNOŚCI
WYKONAWCZOJ

PROJEKTOWANIE PRACOWNI
DZIAŁALNOŚCI
WYKONAWCZOJ

PROJEKTOWANIE PRACOWNI
DZIAŁALNOŚCI
WYKONAWCZOJ



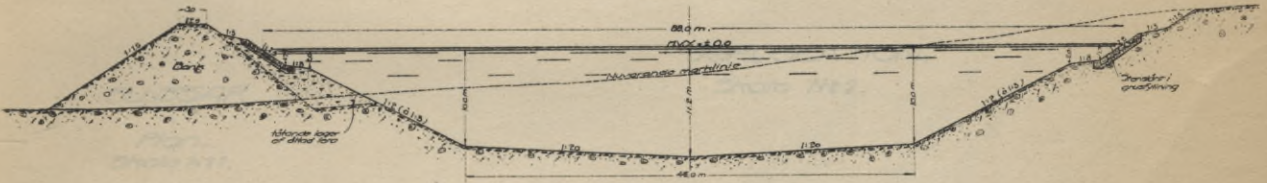
BIBLIOTEKA
KRAKÓW
Politechniczna

KOMPLEMENT
TILL
FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
TILL
SVEA-KANAL
FÖR 5, 7 OCH 9 METERS SEGLATIONSdjUP

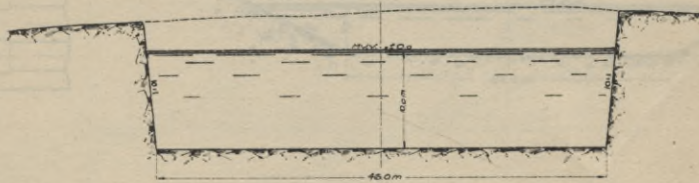
FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
TILL
SVEA-KANAL
FÖR 5, 7 OCH 9 METERS SEGLATIONSdjUP.

NORMALSEKTIONER
TILL 9 METERS
SEGLATIONSdjUP.
ENKELLED.

JORDSEKTION.
Skala N^o1.

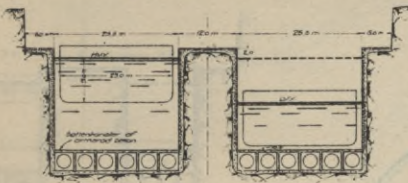


BERÖSEKTION.
Skala N^o1.

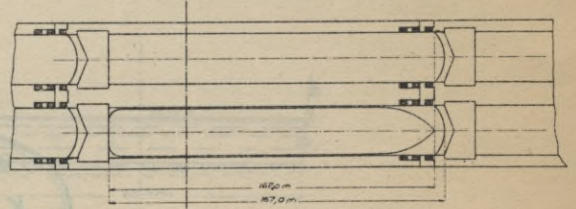


SLUSSAR.

Sektion.
Skala N^o2.



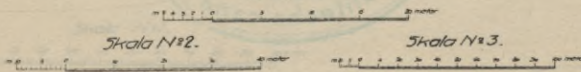
Plan.
Skala N^o3.



Skala N^o1.

Skala N^o2.

Skala N^o3.



STOCKHOLM DEN 10 FEBR. 1909
Ingvar Schuster. S. P. K. B. U. P.

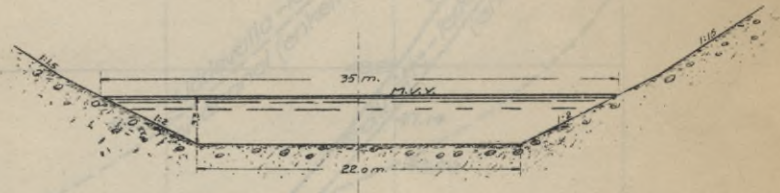
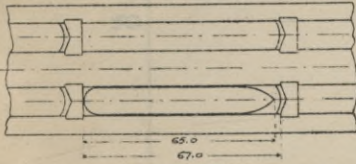
KOMPLEMENT
 TILL
 FÖRBEREDANDE FÖRSLAG
 TILL
SVEA-KANAL
 FÖR 5, 7 OCH 9 METERS SEGLATIONSJDUP.

NORMALSEKTIONER
 TILL 2.7 METERS
 SEGLATIONSJDUP
 DUBBELLED

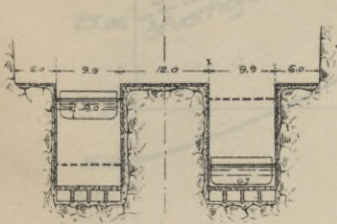
JORDSEKTION.
 Skala N^o 2.

SLUSSAR

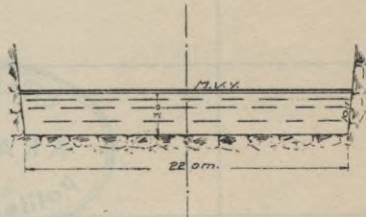
Plan.
 Skala N^o 1.



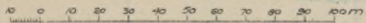
Sektion.
 Skala N^o 3.



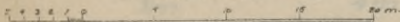
BERGSEKTION.
 Skala N^o 2.



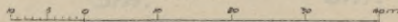
Skala N^o 1.



Skala N^o 2.



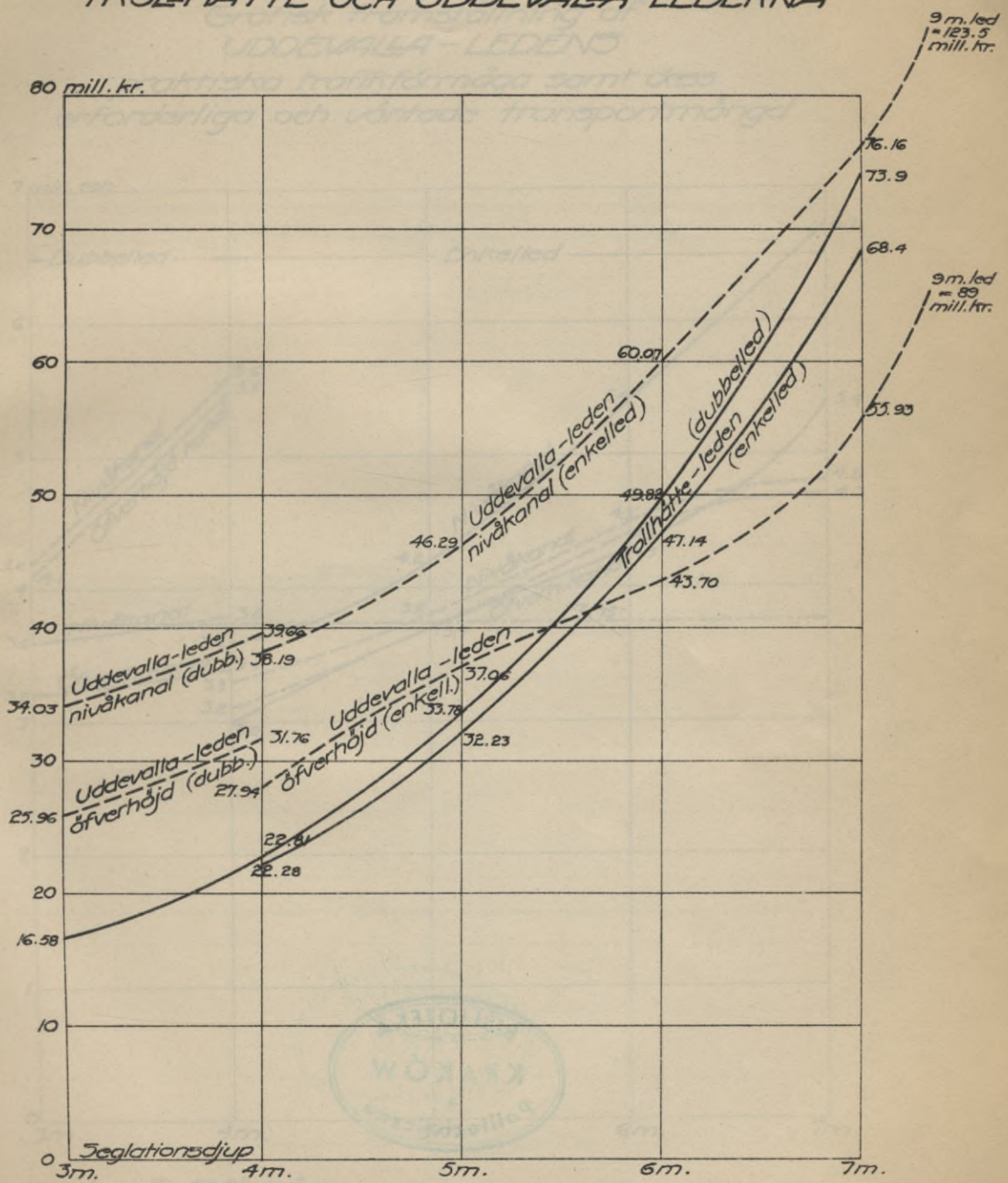
Skala N^o 3.



STOCKHOLM DEN 17 FEBR. 1909

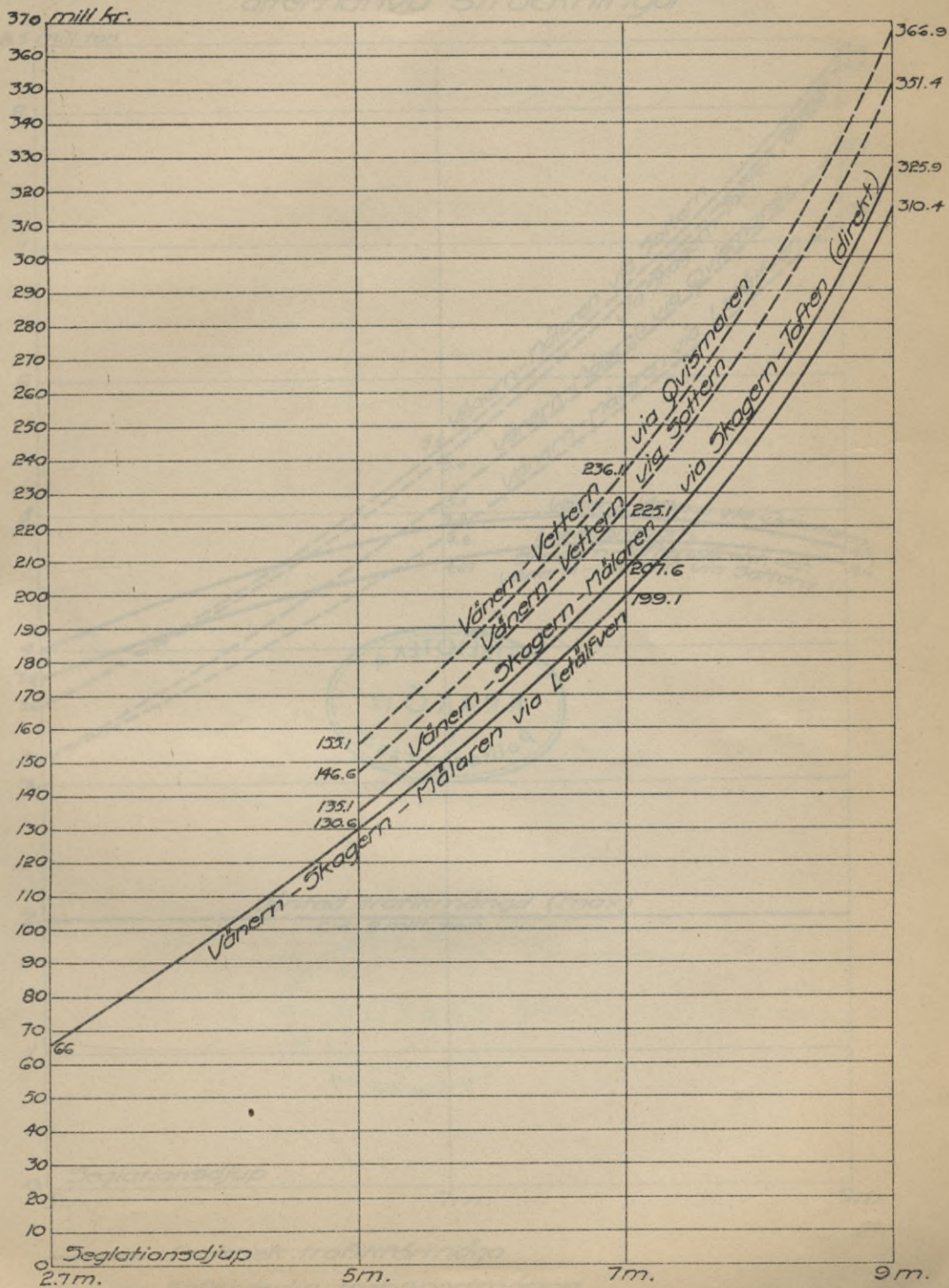
Ingemar Stenroos

Grafisk framställning af anläggningskostnaderna för TROLLHÄTTE- OCH UDDEVALLA-LEDERNA

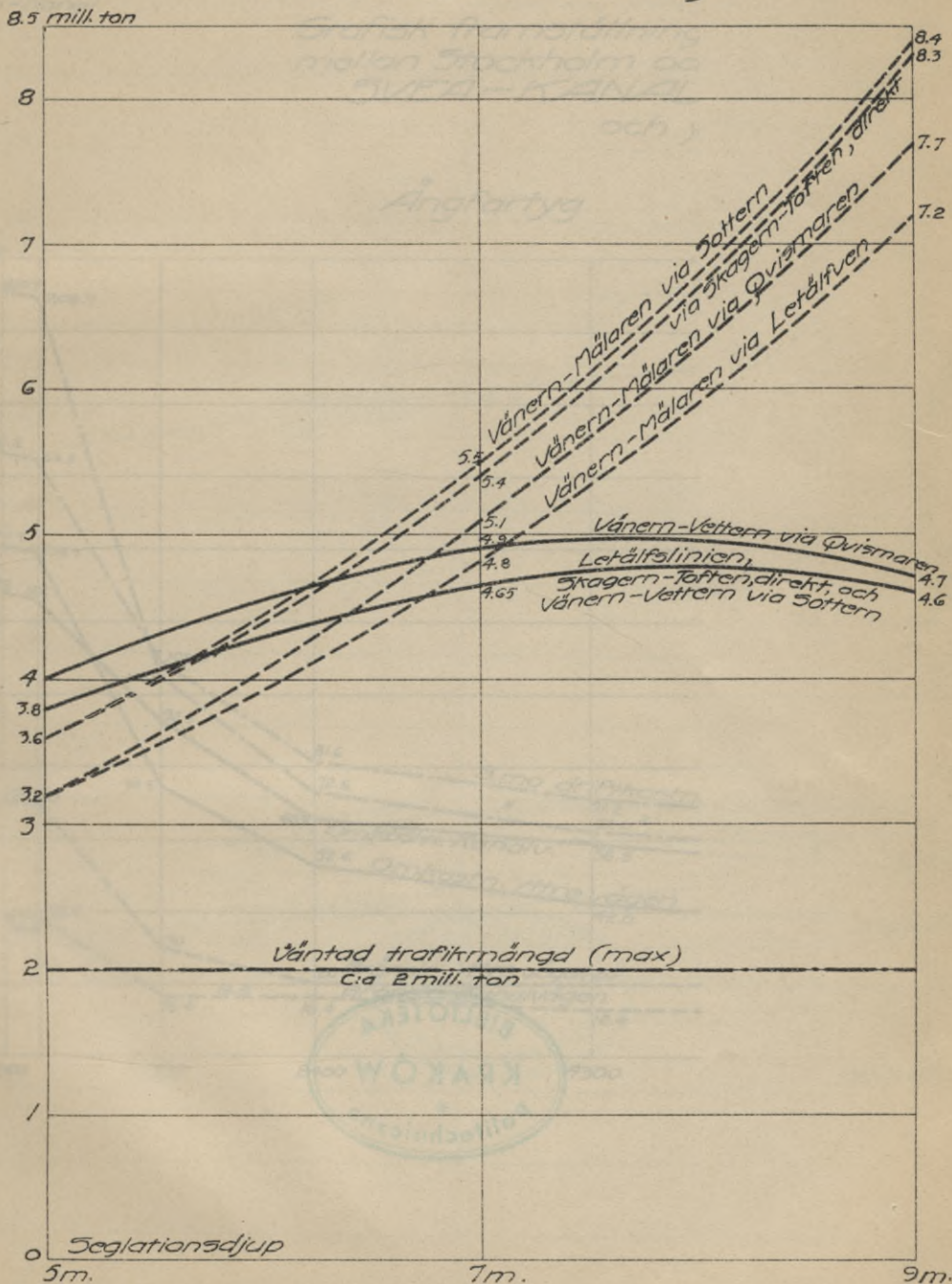


4 m:s led med 5 m:s slussar, Trollhätteleden = 22.8 mill. kr.
 " " " " " " , Uddevallaleden = 30.5 " " (öfverh. kanal)
 " " " " " " " 40.0 " " (nivåkanal)

Grafisk framställning af anläggningskostnaderna
för alternativa sträckningar af
SVEA - KANAL



Grafisk framställning af praktiska trafikförmågan,
erforderliga transportmängden och väntade trafikmängden
å SVEA-KANALENS
alternativa sträckningar



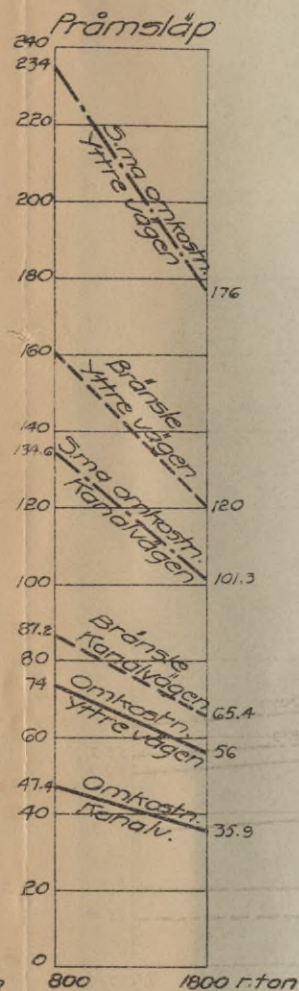
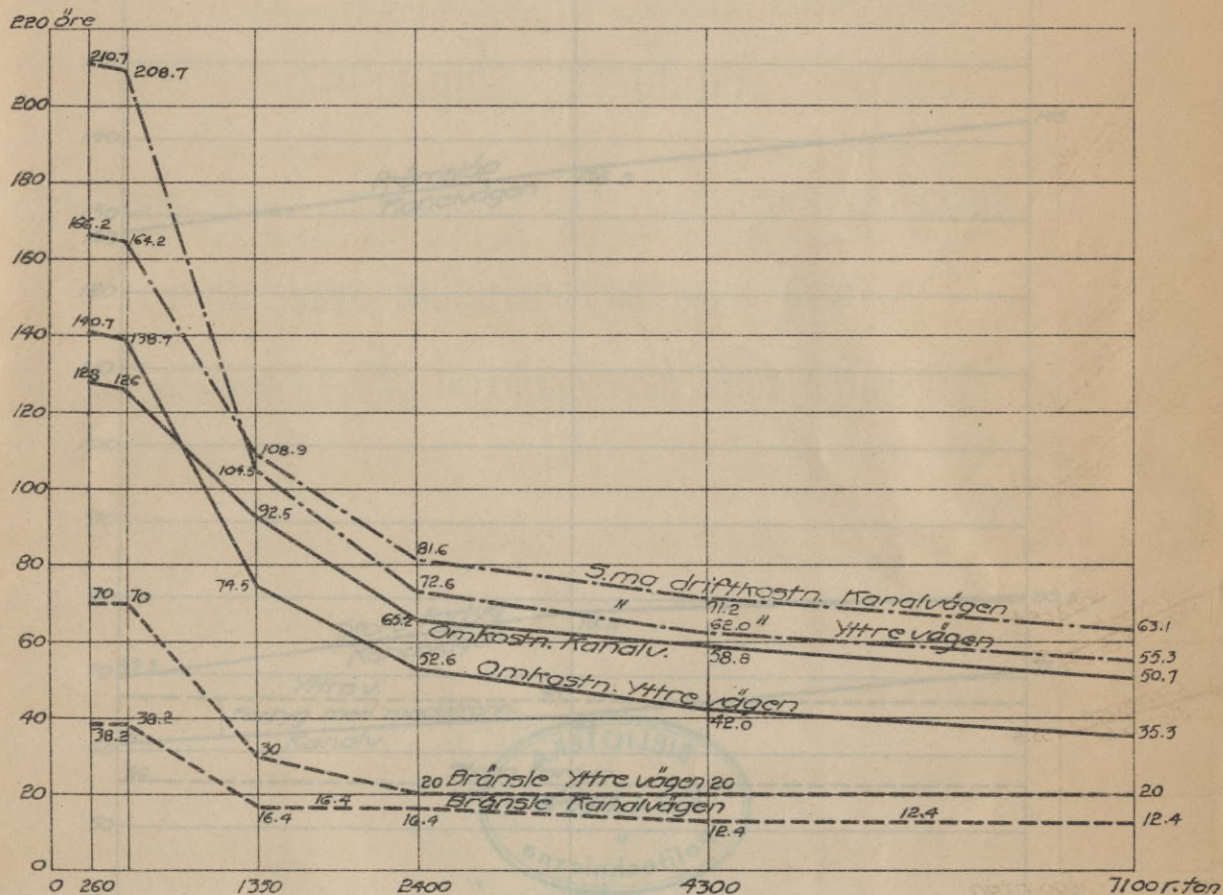
————— Praktisk trafikförmåga
----- Erforderlig transportmängd

Tillhör utredning
af Svea-Kanal

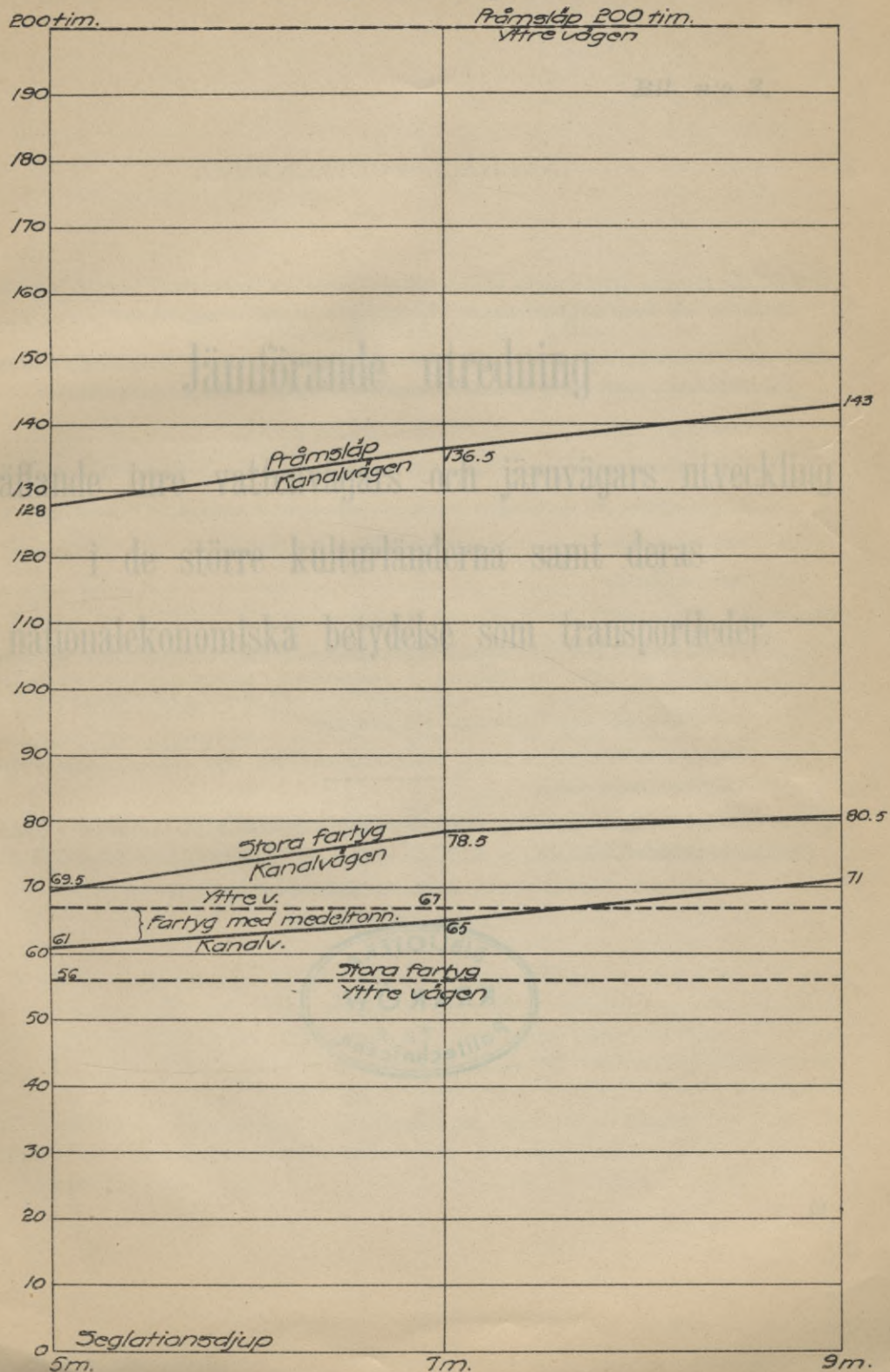
PL. XIII

Grafisk framställning af driftkostnaderna
mellan Stockholm och Göteborg genom
SVEA-KANAL (VIA LETÄLFVEN)
och yttre vägen

Ångfartyg



Grafisk framställning af gångtiderna mellan Stockholm och Göteborg gen. SVEA-KANAL (VIA LETÄLFVEN) och yttre vägen



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Jämförande utredning

beträffande inre vattenvägars och järnvägars utveckling
i de större kulturländerna samt deras
nationalekonomiska betydelse som transportleder.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Betänkande rörande utvecklingen af inre vattenvägarne och järnvägarne i de större kulturländerna och deras nationalekonomiska betydelse såsom transportleder	91
Jämförande utredning beträffande inre vattenvägars och järnvägars utveckling i de större kulturländerna samt deras nationalekonomiska betydelse såsom transportleder	94
I. Inledning	»
II. Inre vattenvägars och järnvägars olika trafikuppgifter och därpå grundade utveckling	95
III. Anledningarne till de billigare transportkostnaderna å kanaler än å järnvägar	100
IV. Inre vattenvägars och järnvägars ekonomiska förhållanden	101
V. Sammanfattning	102
Planscher	
A. Grafisk framställning af fraktsatser per tonkilometer å tyska inlandskanaler och järnvägar.	
B. Grafisk framställning af totala godsmängden och dess ökning å Tysklands, Frankrikes och Rysslands inre vattenvägar och järnvägar.	
C. Grafisk framställning af totala transportarbetet och dess ökning å nyssnämnda kommunikationsleder.	
D. Grafisk framställning af godsmängden och dess ökning per kilometer å samma kommunikationsleder.	

Till Kungl. kanalkommissionen.

Sedan vi erhållit Kommissionens uppdrag att föranstalta en utredning *dels* beträffande inre vattenvägars utveckling i andra land, *dels* beträffande vattenvägars kostnader i jämförelse med järnvägars, hafva vi anmodat kaptenen Ingemar Petersson att göra en sammanställning af tillgängliga uppgifter i denna fråga och har han den 22 dennes aflämnat bifogade

»Jämförande utredning beträffande inre vattenvägars och järnvägars utveckling i de större kulturländerna samt deras nationalekonomiska betydelse såsom transportleder.»

Med öfverlämnande af denna utredning tillåta vi oss särskildt påpeka tablåerna II och III, hvilka synnerligen kraftigt påvisa de inre vattenvägnarnas betydelse och deras nu pågående pånyttfödelse. Af den senare framgår oförtydbart, hurusom trafiken på vattenvägar och järnvägar i de länder, från hvilka en noggrannare statistik föreligger, nämligen Tyskland, Frankrike och Ryssland, samtidigt ökats, men att de procentuella ökningarna i allmänhet äro betydligt större å de förra än å de senare.

I kaptens Peterssons utredning äro endast de *egentliga inlandsvattenvägarna* behandlade och af dem blott sådana, som faktiskt redan *finnas* eller äro *beslutade* till utförande.

Vi vilja dock erinra därom, att öfverallt i kulturländerna uppmärksamheten är starkt riktad på en ytterligare utveckling af vattenvägarna, och att den närmaste framtiden säkerligen kommer att blifva vittne till än mer vidtomfattande kanalaneläggningar än de förut åberopade. Exempelvis må nämnas, att presidenten Roosevelt tillsatt en kommission för att afgifva förslag till en planmässig utveckling af vattenvägarna i Förenta staterna, att Canadas regering är i färd med liknande arbete, att i England tillsatts en »Royal Commission on Canals and Waterways» för att undersöka frågan om vattenvägsförbindelsernas pånyttfödelse i hela dess vidd, att italienska regeringen sedan flera år tillbaka genom särskildt inrättade kommissioner låter utreda motsvarande spörsmål, samt att de i kaptens Peterssons utredning omnämnda *beslutade* kanalbyggnaderna i Österrike endast utgöra en del af det stora nya kanalsystem, hvartill *förslag* föreligger. Hvad Tyskland beträffar, äro redan ytterligare stora vattenvägsarbeten under liflig debatt, bland hvilka må nämnas »Midtlands»-kanalens fortsättning till Elbe, kanalisering af Neckar, af Rhen mellan Basel och Bodensjön, af Main till Aschaffenburg, förbindelsen Main—Donau m. fl.

Som bekant hafva jämväl högst betydande anläggningar på senare åren utförts eller projekterats för kanaler, som kunna trafikeras af sjögående fartyg. Sålunda är nyligen fullbordad en 8 m. djup kanal från hafvet till Brügge, arbeten pågå för ombyggnad af kanalen Gent—Terneuzen till 8,75 m:s djup och Brüssel—Rupel till 6,5 m. djup. Suez-, Kaiser Wilhelm- och Manchester-kanalerna fördjupas och Nord Amerikas Förenta stater anlägga den väldiga Panamakanalen.

Hvad som sålunda anförts beträffande förestående arbeten till utvidgningar och förändringar af de *stora* kulturländernas inlandsvattenvägar, skulle möjligen kunna fattas så, att de *mindre* nationerna icke ansett sig kunna offra några större kapital på motsvarande utvidgningar af sina inre vattenkommunikationer. Så är emellertid långt ifrån förhållandet. Såsom exempel bör framhållas, att Holland och Belgien nedlagt och nedlägga ansevärd summor äfven på nya inlandsvattenvägar. Ja, i förhållande till de resurser, som dessa mindre länder hafva att tillgå, torde de ingalunda stå efter de stora nationerna. Detta visar, att de mindre staterna *måste* för att icke blifva öfverflyglade och kväfda i ekonomiskt afseende af de med större absoluta tillgångar utrustade

länderna följa samma riktlinjer till kommunikationernas förbättrande. All anledning finnes sålunda äfven för Sverige att följa utlandets exempel härutinnan, och detta så mycket hellre, som vårt land genom sina naturliga vattendrag har särskildt goda betingelser för ett lämpligt ordnande af de inre vattenkommunikationerna.

Stockholm den 23 februari 1909.

FRIDOLF WIJNBLADH. F. VILH. HANSEN. J. GUST. RICHERT.

Till Kungl. kanalkommissionens tekniska utskott.

Anmodad uppsätta en sammanfattning öfver de inre vattenvägarne utveckling i andra länder samt öfver inre vattenvägarne kostnader i jämförelse med järnvägarne, har jag härmed äran öfverlämna nedanstående:

Jämförande utredning beträffande inre vattenvägarne och järnvägarne utveckling i de större kulturländerna samt deras nationalekonomiska betydelse såsom transportleder.

I. Inledning.

Intill 1840-talet voro de inre vattenvägarne de enda inlandslederna för transport af större godsmängder å längre sträckor. I de trakter, som naturen icke utrustat med segelbara vatten eller där sådana med dåtidens hjälpmedel och tillgångar icke kunnat skapas, kunde icke heller landets naturtillgångar i större grad utnyttjas.

Efter ofvan angifna tid samt intill omkring 1875 blefvo järnvägarne på alla sätt omhuldade, under det att de inre vattenvägarne försumades, ja, på många platser helt slopades såsom samfärdsmedel.

Först under förra århundradets sista årtionden börjar intresset för de inre vattenvägarne åter väckas till lif. Man kom nämligen under denna tid alltmer till insikt, att järnvägarne icke fyllde behovet af inre transportmedel för massgods. Anmärkningarne mot järnvägarne i detta afseende voro:

a) Frakterna voro för höga, hvilket vid *långa* transporter medförde ett sådant pris å varorna, att de ej kunde konkurrera å världsmarknaden med motsvarande varor från länder, där transportförhållandena voro gynnsamma.

b) Järnvägarnas trafikförmåga visade sig vid vissa viktiga trafikcentra otillräcklig, hvilket för framtiden komme att inverka hämmande på näringarnes utveckling.

c) Järnvägarnes egare begagnade sig, då de ensamma hade att ombesörja trafiken, af situationen till att höja taxorna, hvarför en konkurrens med annat trafikmedel behöfdes för att motverka detta.

Det är naturligt, att just af sistnämnda anledning järnvägarne med alla till buds stående medel sökte motverka de inre vattenvägarnes pånyttfödelse.

Emellertid visade det sig snart att järnvägarne och inre vattenvägar i allmänhet kunde trifvas tillsammans, ja, till och med *behöfde* hvarandra för att kunna fylla behovet af transportmedel. Man insåg nämligen inom intresserade kretsar, att de båda trafikmedlen hade olika uppgifter och att dessa uppgifter kompletterade hvarandra.

II. Inre vattenvägars och järnvägars olika trafikuppgifter och därpå grundade utveckling.

Redan i det begreppet, att just vid de *längre* transporterna frakterna voro för höga i synnerhet för tyngre massgods, ligger utgångspunkten för de båda trafikmedlens uppgifter:

Inre vattenvägarne förflytta godset de långa distanserna *mellan* produktions- och konsumtionsdistriken resp. stapelplatserna vid kusten; Järnvägarne samla resp. fördela godset *inom* distrikten.

Naturligen måste järnvägarne också fylla den förra uppgiften, om vattenvägar ej finnas eller för rimliga kostnader kunna anläggas.

Man finner sålunda, att dessa skilda uppgifter måste gifva de båda trafikslagen hvar sin verkningssfer. Det har också visat sig i Tyskland att i allmänhet kunna vid massgodstransporter vattenvägar icke täfla med järnvägar vid en transportlängd under 50 km., under det att

med uppnådda 100 km. det motsatta förhållandet äger rum — allt under förutsättning af normala taxor och då icke konkurrenshänsyn spelar in.

Diagrammen pl. A visa de vanligaste tyska taxorna för olika transportlängder.

Frånsedt alla fasta utgifter för lastning och lossning m. m. torde för massgods i *Tyskland* genomsnittsfrakten vara pr tkm. c:a 0.8 öre å kanaler och c:a 2.0 öre å järnvägar. Genomsnittsfrakten per tonkilometer inclusive expeditionsafgift för *allt gods* framgår af nedastående uppställning.

Tablå I.

Genomsnittsfrakter för gods i olika länder år 1905.

L a n d.	Sjöfrakter.		Järnvägsfrakter.	
	Medium för allt gods.	Massgods.	Medium för allt gods.	Massgods.
	öre pr tonkm.		öre pr tonkm.	
Tyskland	0.8	0.30—0.80	3.30	1.15—2.00
Frankrike	0.9	0.53—1.27	3.32	—
Amerikas Förenta stater	0.24	0.09—0.30	2.88	—
Sverige	1.00	0.50—1.00	3.69	1.50—2.00
Ryssland	0.50	0.25—1.00	2.37	—
Österrike	1.0	0.29—1.00	3.11	—

Med näringarnas fortskridande utveckling och alltmer trängande behof af ett billigare transportmedel än järnvägarne måste allt större och större uppoffringar af penningar göras för att skaffa vattenvägar. Man kan därför beteckna järnvägarne såsom pionierer för vattenvägarne, hvilka, då deras *anläggande* vanligen innebär stora kostnader, erfordra en betydligt större transportmängd än järnvägarne för att vara national-ekonomiskt berättigade.

Omfånget af de stora kulturländernas inre vattenvägs- samt järnvägsnät framgår af efterföljande tablå. Att märka är härvid, att de däri angifna uppgifterna å vattenvägarne äro ganska osäkra, alldenstund någon mera genomförd statistik öfver desamma icke finnes. Härtill kommer, att ledernas *trafikbarhet* ofta är beroende på personlig uppfattning. Likaledes äro vissa vattenvägar af olika författare hänfödda till inre eller yttre vattenvägar efter egen fördelningsprincip. Slutligen äro ibland vissa vattenvägar enskilda transportleder, motsvarande fabriks-

spår eller dylikt, hvilka ju icke ingå i statistiken. För att vara på säkra sidan hafva i allmänhet de lägre uppgifterna upptagits såsom varande de tillförlitligaste.

Tablå II.

Utsträckningen af inre vattenvägar och järnvägar i några länder år 1905.

Land.	Längd af inre vattenvägar.					Längd af järnvägar.				
	Konstgjorda kanaler.	Kanaliserade vattendrag.	Naturliga farleder.	Total längd.	Trafikrad längd.	Längd.		Total längd.	Längd.	
						pr 10,000 inv. Km.	pr 10,000 har. Km.		pr 10,000 inv. Km.	pr 10,000 har. Km.
Tyskland	2,044	1,490	10,215	13,749	11,800	2.46	2.86	54,680	9.8	11.4
Sverige	256	220	6,265	6,741	5,100	12.8	1.51	12,500	23.7	2.79
Österrike	70	211	2,657	2,938	2,821	1.12	0.98	37,600	14.4	12.5
Frankrike	4,969	1,777	6,989	13,735	12,070	3.52	2.56	39,600	10.15	7.40
England och Irland	3,847	800	4,593	9,240	3,300	2.26	2.96	36,600	8.95	11.70
Europeiska Ryssland, utom Finland och Kaukasien	1,969	850	54,543	57,362	54,000	5.23	1.15	53,600	4.99	1.07
N. Amerikas Förenta Stater	3,688	1,712	24,600	30,000	24,600	3.93	0.32	345,000	45.2	3.68

Man finner af tablan, att Sverige tack vare sina många sjöar är i förhållande till folkmängden väl försedt med inre vattenvägar.

Det land af de *större* länderna, som gjort mest för sina vattenvägar *hitintills*, torde vara Frankrike. Jag räknar då icke Holland, där som bekant vattenvägarne i många fall till och med ersätta landsvägarne såsom samfärdsmedel.

Hvilken plats uti den allmänna transportrörelsen de inre vattenvägarne intaga i olika länder, framgår af nästa tablå. Särskildt intressanta äro siffrorna, som angifva den relativa trafikökningen. Man finner nämligen, att under sista årtiondena hafva vattenvägarne i allmänhet vunnit en *större* utveckling i detta hänseende än järnvägarne under motsvarande förhållanden. Uppgifterna å medeltransportlängden visa också, att järnvägarne och vattenvägarne i samtliga länder fylla de i det föregående angifna olika trafikuppgifterna.

Grafisk framställning af de i tablan ingående uppgifterna återfinnes å planscherna B till D.

Utvecklingen af inre vattenvägar och

Land.	År.	Inre vattenvägar.								
		Trafikerad längd km.	Trafik.						Per kilometer.	
			Godsmängd.		Transportarbete.		Transportlängd i medeltal km.	Per kilometer.		
			Total milj. ton.	Ökning under 10 år %.	Totalt milj. ton km.	Ökning under 10 år %.		Godsmängd ton.	Ökning under 10 år %.	
Sverige.....	1875	5,100	1.6	—	—	—	—	—	—	
	1885	5,100	2.0	25.0	—	—	—	—	—	
	1895	5,100	2.5	25.0	—	—	—	—	—	
	1905	5,100	2.9	16.0	—	—	—	—	—	
Tyskland.....	1875	10,000	10.3	—	2,900	—	280	290,000	—	
	1885	10,000	13.7	33.0	4,800	65.5	350	480,000	65.4	
	1895	11,000	23.4	70.5	7,500	56.1	320	680,000	41.7	
	1905	11,800	51.7	123.0	15,000	100.0	290	1,270,000	86.8	
Frankrike.....	1875	10,770	15.7	—	1,960	—	125	183,000	—	
	1885	12,380	19.5	24.2	2,450	76.0	126	198,000	8.2	
	1895	12,280	27.2	39.5	3,770	53.9	139	307,000	55.0	
	1905	12,070	34.0	25.0	5,085	35.0	149	421,000	37.2	
Ryssland.....	1875	54,000	12.6	—	8,800	—	700	162,000	—	
	1885	54,000	13.5	7.1	9,400	6.8	710	174,000	7.4	
	1895	54,000	24.0	78.0	17,700	88.0	750	327,000	88.0	
	1905	54,000	33.7	40.0	32,200	82.0	950	*)595,000	81.8	
Nordamerikas För- enta Stater.....	1885	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1895	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1900	24,600	54.2	—	40,000	—	738	1,626,000	—	
	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	
Österrike.....	1895	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1900	2,821	—	—	1,800	—	—	656,000	—	
	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	
England.....	1875	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1885	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1895	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1900	3,300	—	—	2,500	—	—	757,000	—	
	1905	—	—	—	—	—	—	—	—	

järnvägar, under tidsperioden 1875—1905.

Land.	År.	Järnvägar.								Anmärkingar.	
		Trafikerad längd km.	Trafik.						Per kilometer.		
			Godsmängd.		Transportarbete.		Transportlängd i medeltal km.	Per kilometer.			
			Total milj. ton.	Ökning under 10 år %.	Totalt milj. ton km.	Ökning under 10 år %.		Godsmängd ton.	Ökning under 10 år %.		
Sverige.....	1875	3,600	4.0	—	250	—	63	70,000	—	Använda källor: Sympher, Statistisches Jahrbuch, Handwörterbuch der Staats- wissenschaft, Wasserstrassen und Binnen- schiffahrt, Statistique de la navigation intérieure, Rapporter från 11:e sjöfarts- kongressen i St: Petersburg, Allmän svensk järnvägsstatistik.	
	1885	6,800	8.0	100.0	450	80.0	56	67,000	— 4.3		
	1895	9,700	15.0	87.5	900	100.0	60	93,000	39.0		
	1905	12,500	29.0	93.5	2,000	122.5	70	160,000	72.0		
	1905	12,500	29.0	93.5	2,000	122.5	70	160,000	72.0		
Tyskland.....	1875	26,500	87.0	—	10,900	—	125	410,000	—		
	1885	37,000	100.0	15.0	16,600	52.2	166	450,000	9.8		
	1895	44,800	166.0	66.0	26,500	59.7	160	590,000	31.2		
	1905	54,680	276.0	66.2	41,400	56.2	151	757,000	28.3		
Frankrike.....	1875	19,800	58.9	—	7,360	—	125	372,000	—		
	1885	29,800	77.1	30.9	9,790	33.2	127	328,000	— 12.9		
	1895	36,300	105.1	36.3	12,980	32.7	124	356,000	8.6		
	1905	39,600	145.0	38.0	18,000	38.8	124 ^{*)}	454,400	27.6		
Ryssland.....	1875	19,800	15.0	—	5,400	—	347	275,000	—		
	1885	26,300	24.8	65.4	9,900	83.5	400	375,000	36.2		
	1895	35,300	51.7	108.5	22,600	128.0	437	640,000	71.0		
	1905	53,600	88.0	70.5	40,500	79.3	465	760,300	18.8		
Nordamerikas För- enta Stater.....	1885	205,000	—	—	79,000	—	—	385,000	—		
	1895	289,000	—	—	142,000	79.3	—	491,000	27.5		
	1900	—	—	—	158,000	—	—	—	—		
	1905	345,000	—	—	302,000	112.5	—	861,400	76.5		
Österrike.....	1895	29,400	—	—	12,100	—	—	412,500	—		
	1900	—	—	—	13,000	—	—	—	—		
	1905	37,600	—	—	18,000	48.7	—	478,500	15.5		
England.....	1875	26,800	110.0	—	—	—	—	—	—		
	1885	30,600	257.3	134.0	—	—	—	—	—		
	1895	34,000	334.2	30.0	—	—	—	—	—		
	1900	—	—	—	13,500	—	—	—	—		
	1905	36,600	461.1	38.0	25,555	—	55	700,000	—		

*) Enligt annan uppgift 677,000 ton.

III. Anledningarne till de billigare transportkostnaderna å kanaler än å järnvägar.

Frågar man sig, hvarför transporterna å vattenvägar kunna blifva billigare än å järnväg, oaktadt som bekant, vissa nackdelar vidlåda de förra, blir svaret: På grund af behovet af relativt mindre dragkraft.

För att draga fram en viss last erfordras å vattenväg blott $\frac{1}{25}$ å $\frac{1}{40}$ af den dragkraft, som behöfves å en järnväg — allt under förutsättning af lugnvatten i förra fallet, rak horisontal bana i andra fallet samt ordinära hastigheter i båda fallen. Härigenom blir en följd, att i kanal-fart kunna betydligt större laster transporteras än å järnväg. Sålunda kan ett släptåg med fördel befordra intill 6,000 ton under det att våra största godståg uppgå till högst 600 ton nyttig last.

Teoretiska transportmängden på normalspårig dubbelbana, afsedd så godt som *uteslutande till ordinär godstrafik*, (vagnarnes lastförmåga i medeltal 10 ton och utnyttningsgrad 35 %), kan gå upp till 3.8 å 4.0 milj. ton pr år¹⁾, under det att en 3-meters kanal med dubbla slussleder, *om den trafikerades med därför afsedda pråmfartyg*, kan teoretiskt sväljas c:a 10 milj. ton — detta, oaktadt dess trafiktid är begränsad till 250 dygn om året²⁾. En kanalsträcka med slussar af stora dimensioner, såsom vid Sault Ste Marie, torde kunna förmedla en godsmängd af öfver 50 milj. ton per seglationsår. (År 1905 var godsmängden därstädes 44 milj. ton, å Rhein 20.6 mil. ton max. och å Finowkanalen 2.9 ton max.)

På naturliga större vattenvägar är gifvetvis transportförmågan så godt som obegränsad.

En med frågan om de billigare transportkostnaderna å inre vattenvägar sammanhörande faktor än den mindre döda vikt, som behöfver släpas med vid transporterna: Under det att en järnvägsvagns vikt utgör c:a 50 å 60 % af maximilasten, kan vid vattentransporter taravikten nedgå till 20 å 25 % af lasten. Härtill kommer att utnyttningsgraden för godsvagnar i allmänhet icke är mer än 35 å 40 %, under det att fartygen vanligen bli utnyttjade 50 å 60 %. Slutligen tillkom-

¹⁾ Vid specialtrafik, såsom exempelvis malmtransport, och vid genomgångstrafik kan naturligtvis kapaciteten hos järnvägar uppdrivas högst betydligt öfver angifna transportmängder.

²⁾ Då trafiken ombesörjes med fartyg af olika storlek och beskaffenhet (ångfartyg och seglare m. m.) blir kapaciteten betydligt lägre och detta i mån, som medeltonnaget sjunker. (Se Trollhättestyrelsen och Vattenbyggnadsbyråns utredningar för farled Vänerne—Kattegatt!)

mer, att relativa anskaffningskostnaden för rörlig materiel vid järnvägar är betydligt högre än vid vattenvägar. Så är i förra fallet anskaffningskostnaden i medeltal c:a 250 kronor pr lastton, under det att motsvarande belopp för inte vattenvägar belöper sig till c:a 40 à 60 kronor. Slutligen är sjötrafiken betydligt personalbesparande i förhållande till järnvägstrafiken.

IV. Inre vattenvägar och järnvägars ekonomiska förhållanden.

Den role, som de inre vattenvägarne spela till nedbringandet af transportkostnaderna samt till möjligheten af att kunna frakta stora kvantiteter gods, har naturligen föranlett de olika ländernas statsmakter att offra oerhörda summor på deras utveckling.

Såsom norm för ett bedömande af anläggningskostnaden per längdenhet för de jämförda transportlederna torde kunna anföras, att en inlandskanal betingar i genomsnitt c:a 400,000 kronor per kilometer, under det att en dubbelspårig bana i medeltal kostar c:a 200,000 kronor. Emellertid äro dessa värden ofantligt varierande för olika länder, hvilket bäst framgår af nedanstående uppställning.

Tablå IV.

L a n d.	Inlandskanaler			Järnvägar.		
	Längd km.	Kostnad. milj. kr.	Kostnad pr km. kr.	Längd. km.	Kostnad. milj. kr.	Kostnad pr km. kr.
Sverige	256	35.8	140,000	12,500	890	70,600
Tyskland.....	2,044	612.0	300,000	54,680	13,090	239,400
Frankrike	4,969	2,390.0	480,000	39,600	12,500	310,000
England	3,847	—	—	36,600	24,900	680,000
Nordamerikas Förenta Stater...	3,688	—	—	345,000	54,500	160,000
Österrike.....	70	—	—	37,600	8,347	222,000
Ryssland.....	1,969	—	—	53,600	11,000	205,000
Medeltal	—	—	419,000	—	—	216,000

Beträffande de olika transportmedlens räntabilitet äro många olika principer gällande. Så är begagnandet af kanalerna i vissa länder af-

giftsfritt, hvarför sålunda inga inkomster erhållas å densamma. Kapitalet är sålunda lämnadt »å fonds perdu». I andra länder upptagas afgifter motsvarande drift- och underhållskostnaderna, medan slutligen i några få länder beräknas, att kanalerna skola förränta och amortera det å desamma nedlagda kapitalet. Detta äger exempelvis numera rum i Preussen, där man beräknar en sammanlagd ränta och amortering af 3.5 % — således en ytterst låg räntefot.

I allmänhet äro genomsnittstarifferna för begagnande af inlandskanalerna följande:

Tyskland	0.30 à 0.45 öre pr tkm.
Frankrike	0.16 » 0.43 » » »
Belgien	0.35 » » »

Afgiften å Trollhätte kanal torde kunna anses vara i genomsnitt 0.89 öre pr tkm. (då kanalens längd räknas mellan Vänersborg och Lilla Edet).

Som sammanfattning torde man kunna säga, att inlandskanaler i det stora hela *icke* förränta det å desamma nedlagda kapitalet. Att detta förhållande icke afskräcker de stora nationerna från att fortfarande offra kollossala kapital på sina vattenvägars utveckling, framgår af nedanstående uppgifter:

Tablå V.

Planlagda inlandskanaler.

	Total kostnad.
A. Enligt tyska kanallagen d. $\frac{1}{4}$ 1905.....	301.1 milj. kr.
B. » franska regeringens program 1901	358.5 » »
C. » österrikiska lagen d. $\frac{14}{6}$ 1904.....	190.0 » »
D. » Nord Amerikas Förenta Staters kanal- program (Eriekanalen).....	380.0 » »
E. » K. Trollh. styrelsens program	22.8 » »

(I ofvanstående tablå ingå icke anslag för de stora *hafskanalerna*.)

Sammanfattning.

Som sammanfattning af den i det föregående i olika afseenden gjorda jämförelsen mellan inre vattenvägar och järnvägar torde man kunna anföra följande:

Inre vattenvägarnes hufvuduppgift är att befördra massgods å *längre* distanser. För *kortare* afstånd blifva transportkostnaderna vanligen högre än å järnväg.

I genomsnitt torde man kunna angifva de rena transportkostnaderna på kanaler till 40 à 50 % af järnvägstransportkostnaderna.

Vissa olägenheter vidlåda de inre vattenvägarne, nämligen att transporterne blifva långsammare och mindre regelbundna än å järnväg samt vissa tider å året måste inställas på grund af is, flod eller särskildt lågt vattenstånd. Emellertid äro dessa olägenheter icke så stora, att icke de angifna fördelarne mer än väl uppväga desamma, helst tiden för trafikens afbrytande under vintern sammanfaller med den period, då den yttre sjötrafiken också till stor del ligger nere.

Anläggningskostnaderna pr längdenhet för en inlandskanal belöpa sig till c:a 2 gånger så stort kapital som för en normalspårig dubbelbana.

Kapaciteten hos en inlandskanal är i genomsnitt 2.5 å 3 gånger så stor som hos en dubbelspårig järnväg under motsvarande transportförhållanden.

Utvecklingen af de inre vattenvägarne hafva under senare år i de stora kulturländerna tagit allt större och större fart, hvilket visar deras betydelse i nationalekonomiskt hänseende. *De hafva, hvad trafikens tillväxt beträffar, i allmänhet gått fortare framåt än järnvägarne.*

Omfattningen af de planlagda och delvis under arbete varande nya inlandskanalerna visar, att insikten om vattenvägarnes nytta och behöflighet för näringarna icke under senare tider i något afseende rubbats, utan snarare stärkts.

Som *slutord* torde anföras det uttalande, hvori franska arbetsministern Baudin — vid framläggandet inför deputeradekammaren år 1901 af regeringens program för kanalbyggnader — sammanfattar sin åsikt om vattenvägarnes betydelse:

»Vi gå den tid till mötes, då liksom under förra årets transportkris alla Frankrikes samfärdsmedel blifva till gränsen af sin trafikförmåga tagna i anspråk och handeln får icke genom deras otillräcklighet lida afbräck.

Det är tydligt, att, såsom man under krisen med fog uttalade sig, de länder, hvilkas inre kanaler, järnvägslinjer och bangårdar icke äro beredda att möta trafikens utveckling, kunna själfva icke utveckla sig. *Den nation, som vill gå en lysande (glorieux) framtid till mötes, måste beakta denna framtid's behof och vara redo att tillfredsställa dem; om den endast tillgodoser den närvarande tidens anspråk, skall den blifva öfverflyglad.»*

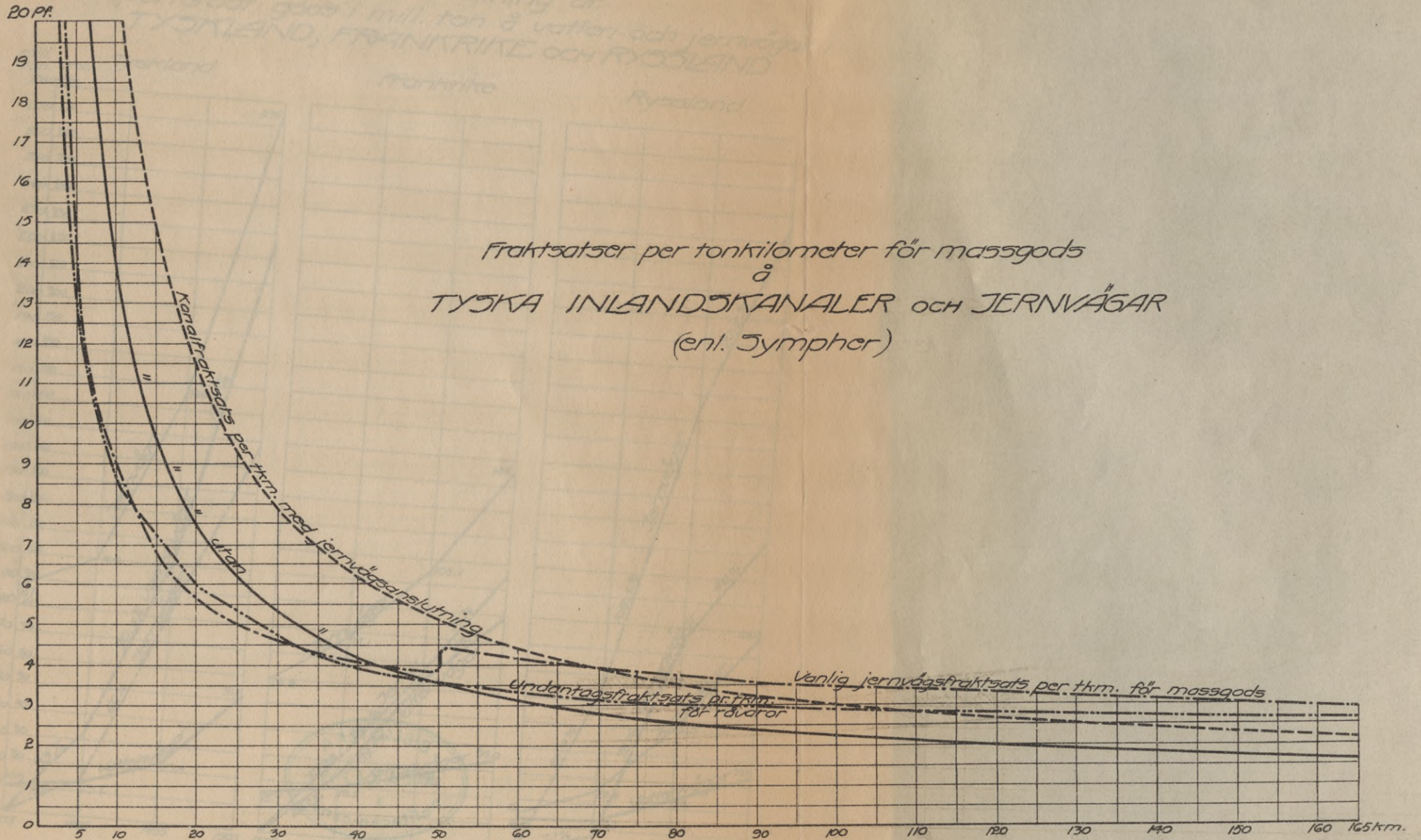
Stockholm den 22 februari 1909.

Ingemar Petersson.



Uppgifter angående hafsgående pråmar.

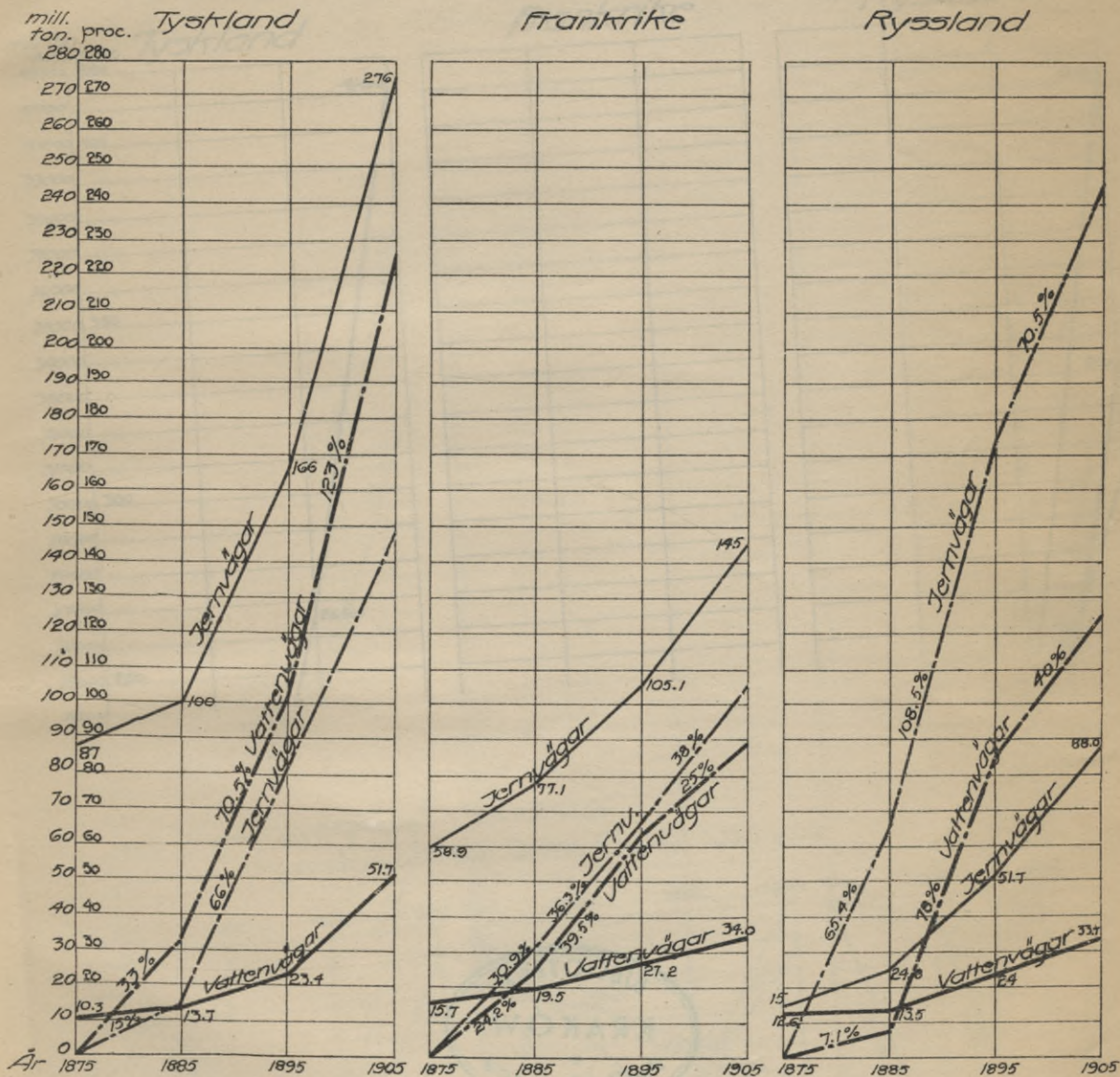
N a m n.	l. Längd i m.	b. Bredd i m.	d. Djup- gående i m.	Last i met. ton.	$\frac{l}{d}$	$\frac{l}{b}$	Last i för- hållande till $l \times b \times d$.
»Box» Sth. Tr. & Bogs.							
A-Bol.....	63.4	9.14	3.27	800	19.4	6.90	0.42
»Kelso» D:o D:o	73.8	9.7	3.11	1,200	23.7	7.60	0.54
Projekterad pråm D:o D:o	65.6	10.4	3.75	1,500	17.5	6.30	0.59
»Die Woche», »Deutsche Warte», »Reichsbote» ..	58	9.35	3.66	1,300	15.8	6.20	0.66
»Dortmund N:o 5»	59	8.05	2.8	750	21	7.33	0.56
»Dortmund N:o 11»	66	8.33	3.15	900	21	8.10	0.52
»Unterweser 22» D:o	65.4	10.1	3.8	1,550	17.2	6.5	0.62
»Atlantic» Red. A.-Bol. Höf- ding Kubikenborg	71.0	12.28	3.7	1,900	19.2	5.8	0.59
Pråmar i Köpenhamns fri- hamn	43.9	9.75	3.44	—	13.3	4.7	—
Maximistorlek för 5 m. sluss (Transp. bol. uppskattn.)	86	12.4	5.0	3,250	17.2	7	0.60
Kommerserådet Pihlgrens förslag för 5 m. sluss..	80	11.43	5.0	2,514	16	7	0.55
D:o 4.5 » » ..	72	10.28	4.5	1,832	16	7	0.53
D:o 4.0 » » ..	64	9.14	4.0	1,287	16	7	0.55



Tillhör jämförande
utredning af utländska
inlandskanaler och
jernvägar.

PL.B

Grafisk framställning af
transporterad god i mill. ton å vatten-och jernvägar i
TYSKLAND, FRANKRIKE och RYSSLAND



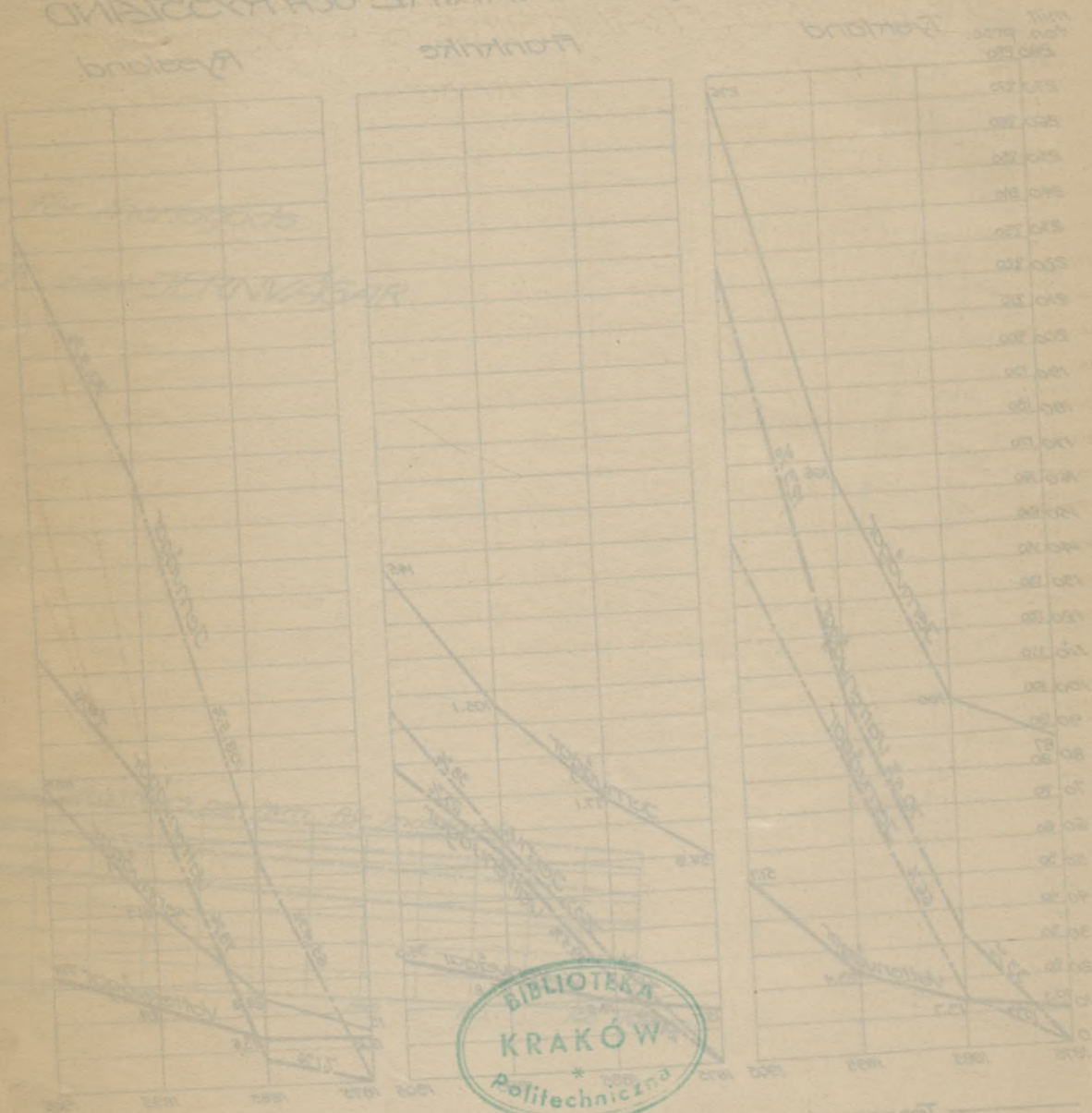
————— Transporterad god i mill. ton
- - - - - Tillväxten i procent

PLB

PLA

Titel, författare
utgåva, utgivningsår
inbunden eller övrig
form

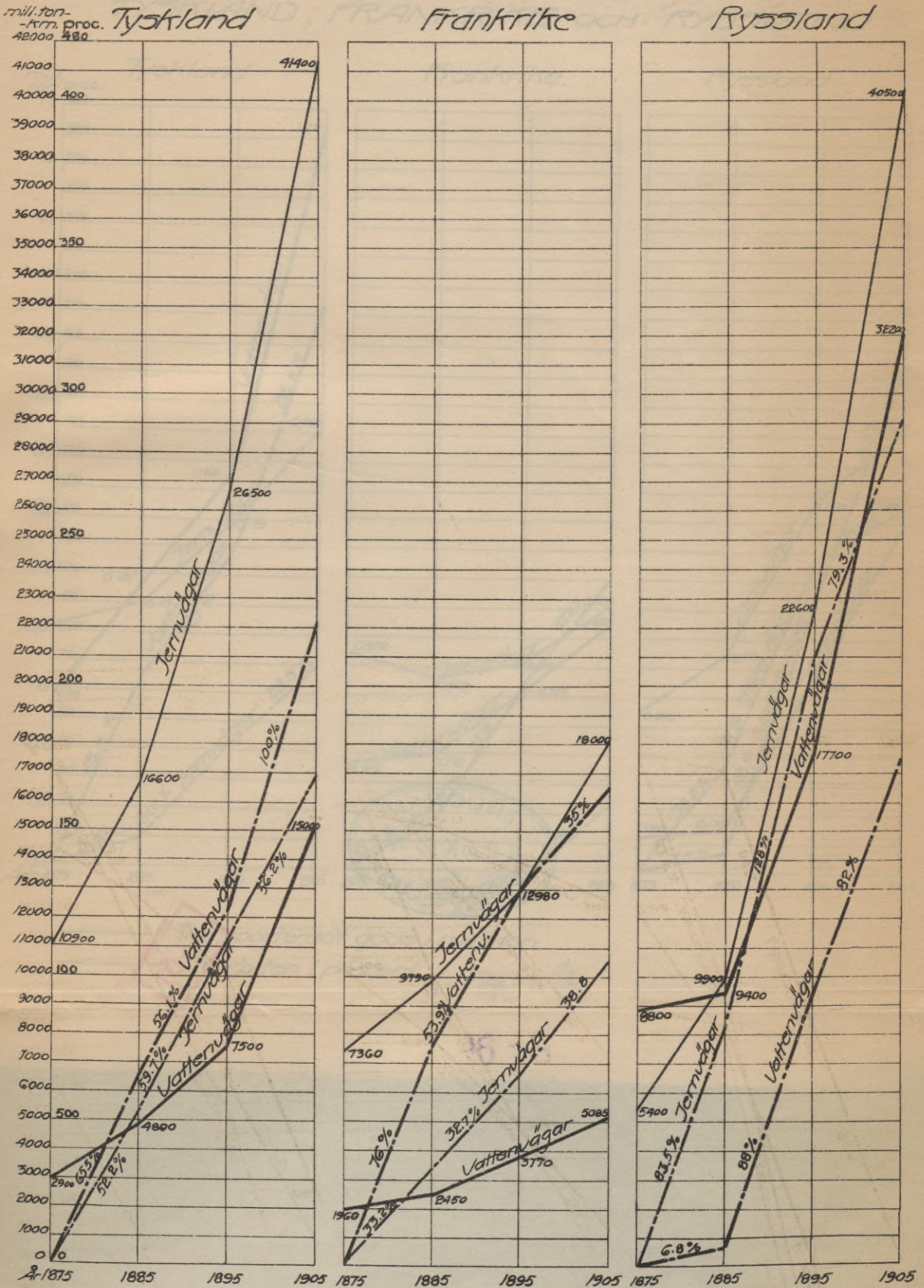
GRAFSK FÖRSTÄLLNING AF
TRANSPORTKOSTNADER I MILL. TON Ö VATTEN OCH JÄRNVÄGAR
TYSKLAND, FRANKRIKE OCH RYSKLAND



Transportkostnader i mill. ton
Tillväxten i procent

Tillhör jämförande utredning af utländska inlandskanaler och jernvägar

Grafisk framställning af transporteradt gods i mill. ton km. samt dess tillväxt (i procent) å vatten- och jernvägar i TYSKLAND, FRANKRIKE och RYSSLAND

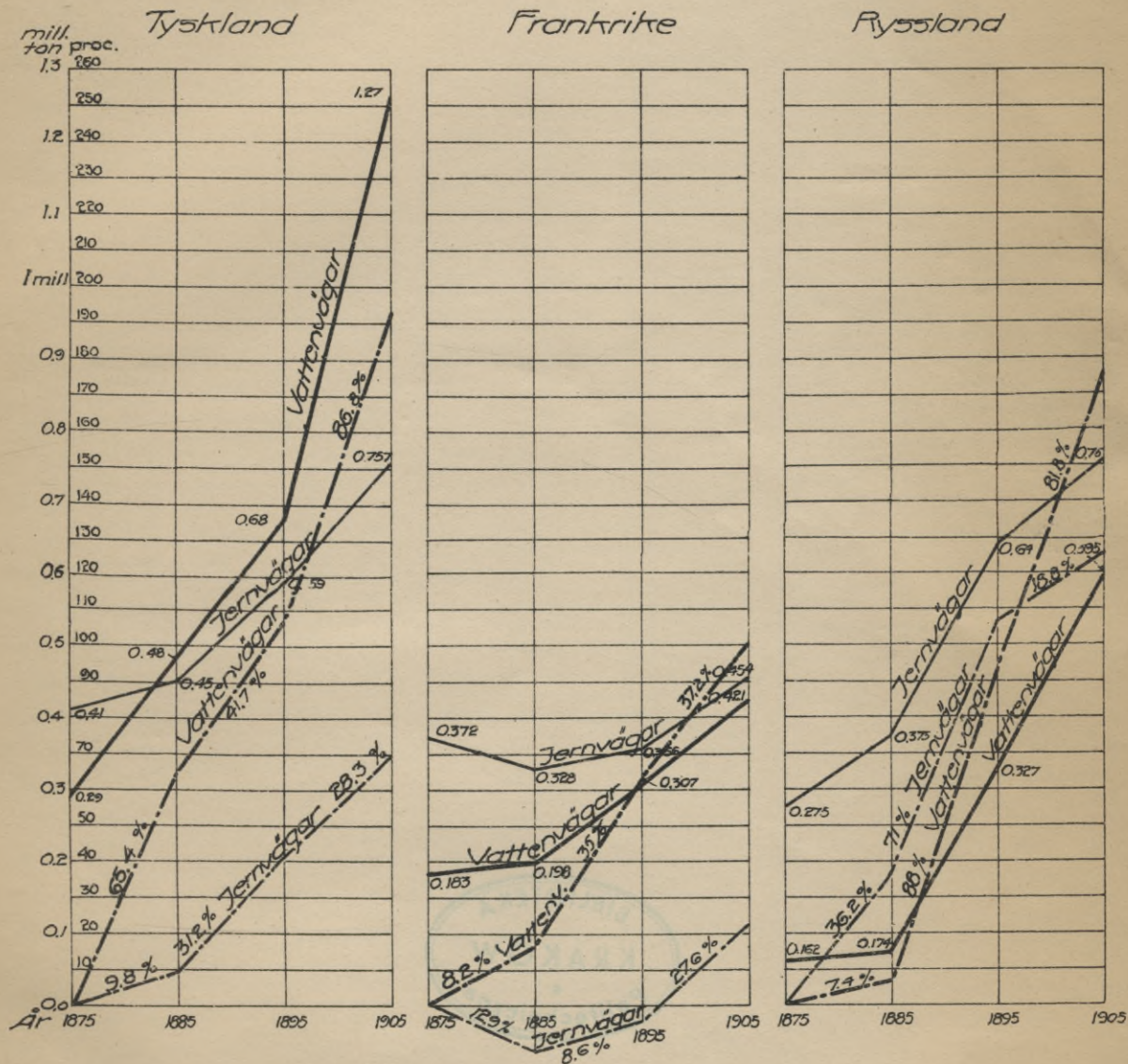


— Transporteradt gods i mill. ton km.
 - - - - - Tillväxten i procent



8-84

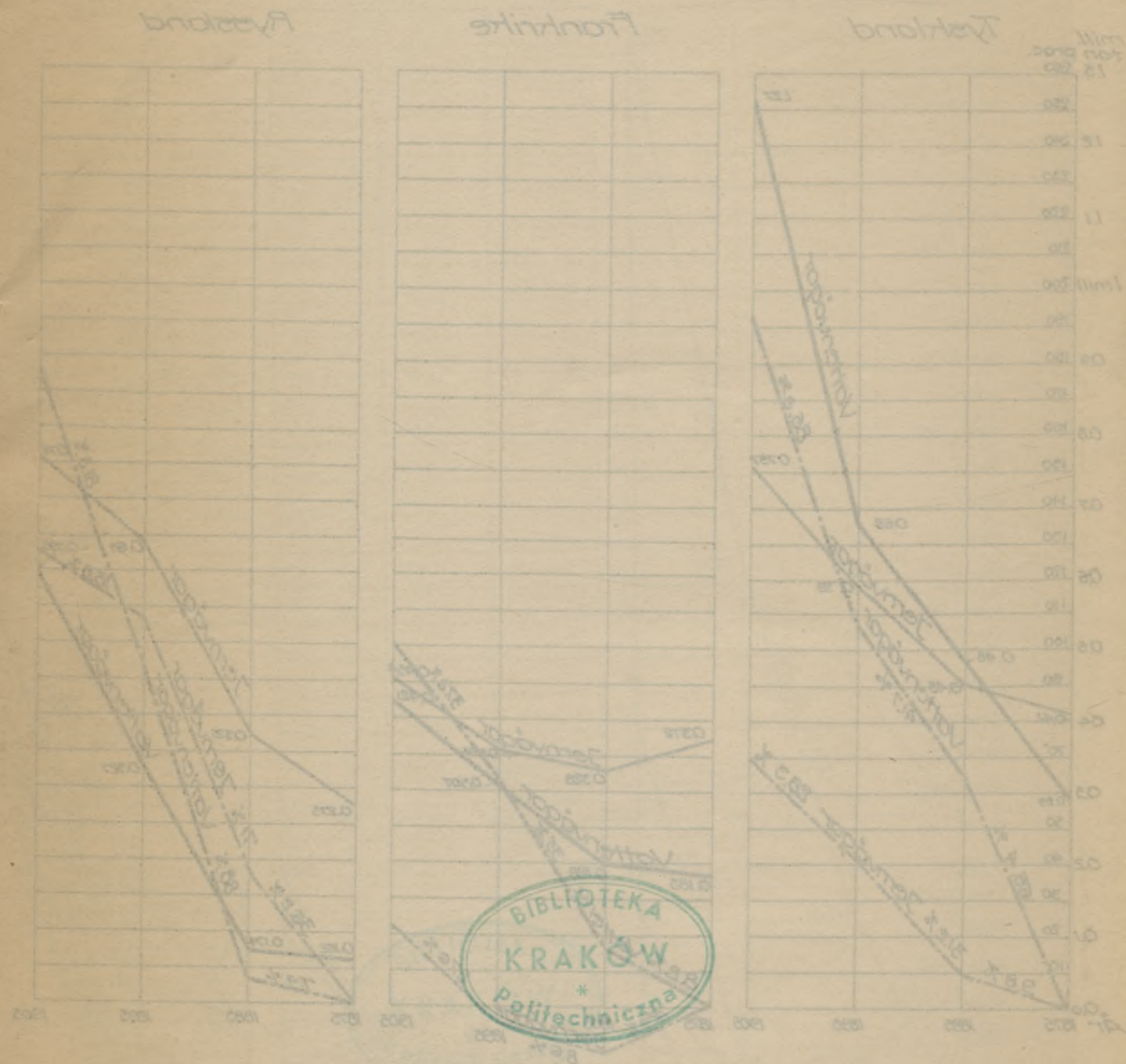
Grafisk framställning af transporteradt gods i ton per km.
samt dess tillväxt å vatten- och järnvägar i
TYSKLAND, FRANKRIKE OCH RYSSLAND



————— Transporterat gods i mill. ton

- - - - - Tillväxten i procent

Gräns framställning af transportkost god i ton per km
 samt dess tillväxt å vatten-och järnvägar i
 TYSTLAND, FRANKRIKE och RYSLAND



Transportkost god i Mill. ton
 Tillväxt i procent



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299174