

**N:o 136.**

*Kungl. Maj:ts nådiga proposition till Riksdagen angående anslag till fortsättande och fullbordande af en kraftstationsanläggning vid Trollhättan m. m.; gifven Stockholms slott den 4 april 1907.*

Under åberopande af bilagda utdrag af statsrådsprotokollet öfver civilärenden för denna dag vill Kungl. Maj:t härmed föreslå Riksdagen

att för anläggning af en kraftstation för tillgodogörande af den staten tillhöriga vattenkraften i Trollhätte strömmar med mera samt fortsättande och fullbordande af den för kraftstationen erforderliga kraftkanalen, i hufvudsaklig öfverensstämmelse med af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk framlagdt förslag, anvisa ett belopp af 7,750,000 kronor;

att för godtgörelse af kostnaderna för utredningen rörande kraftstationens anläggning och för två rättegångar rörande vattenrätt m. m. vid Trollhättan anvisa ett belopp af 80,887 kronor; samt

att bemyndiga riksgäldskontoret att af dessa medel på rekvisition tillhandahålla Kungl. Maj:t under år 1907 2,080,887 kronor och under år 1908 3,000,000 kronor.

De till ärendet hörande handlingar, kartor och ritningar skola Riksdagens vederbörande utskott tillhandahållas; och Kungl. Maj:t förblifver Riksdagen med all kungl. nåd och ynnest städse välbevågen.

Under Hans Maj:ts,

Min allernådigste Konungs och Herres sjukdom:

**GUSTAF.**

*Julius Juhlin.*

*Utdrag af protokollet öfver civilärenden, hållet inför Hans Kungl. Höghet Kronprinsen-Regenten i statsrådet å Stockholms slott den 4 april 1907.*

Närvarande:

Hans excellens herr statsministern LINDMAN,  
 Hans excellens herr. ministern för utrikes ärendena TROLLE,  
 Statsråden: TINGSTEN,  
 ALBERT PETERSSON,  
 ALFRED PETERSSON,  
 HEDERSTIERNA,  
 DYRSSEN,  
 HAMMARSKJÖLD,  
 ROOS,  
 JUHLIN,  
 SWARTZ.

---

Departementschefen, statsrådet Juhlin anförde:

Uti skrifvelse den 20 december 1906 har styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk inkommit med utarbetadt förslag rörande anläggning för statens räkning af en elektrisk kraftstation vid Trollhättan. Vid skrifvelsen har styrelsen fogat kartor och ritningar (n:r 1—5) öfver den tillämnade anläggningen. Af dessa bilagor torde den med n:r 1 utmärkta kartan få i aftryck åtfölja detta protokoll.

Innan jag redogör för styrelsens förslag, anser jag mig böra i största korthet erinra om sakens förhistoria.

Sedan tvistigheter uppkommit angående kronans rätt till Trollhättefallen och vissa öar däri, blef genom af Kungl. Maj:t den 30 december 1899 och den 19 augusti 1901 meddelade domar fastslaget, att Trollhätte strömmar af ålder ansetts utgöra en kronan tillhörig egendom, och att, då till dessa strömmar måste räknas samtliga Trollhättefallen och således äfven det längst ned belägna fallet eller den så kallade Flott-

Föregående  
 förslagrörande  
 tillgodogörande af  
 vattenkraften  
 i Trollhätte  
 strömmar.

bergsströmmen, kronans rätt följaktligen omfattade den del af Göta älf, som började med Prästskedets fall och sträckte sig till slutet af Flottbergsströmmen, med undantag allenast af den rätt till vatten eller område å öar, som kunde härledas från upplåtelse af kronan. Något strandområde ansågs däremot icke tillkomma kronan, utan var Nya Trollhätte kanalbolag ägare eller innehafvare af besittningsrätten till östra stranden, under det Trollhättans elektriska kraftaktiebolag ägde den västra stranden.

För lösande af denna svårighet och då östra stranden ansågs böra användas uteslutande för Trollhätte kanals ombyggnad, framlade Kungl. Maj:t vid 1902 års riksdag ett förslag, åsyftande att i samförstånd med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag å västra stranden skulle anläggas två särskilda kraftstationer för vattenkraftens tillgodogörande.

Sedan statsutskottet med mindre väsentliga ändringar hemställt om bifall till hvad i den kungl. propositionen föreslagits, mot hvilken hemställan dock samtliga utskottsledamöter från Andra Kammaren reserverat sig, blef propositionen af Första Kammaren bifallen, men af Andra Kammaren afslagen, hvadan frågan för den gången förföll.

I den af Andra Kammarens utskottsledamöter afgifna reservationen hade, bland annat, framhållits, att fullständig utredning saknades, huruvida icke de för kraftuttagningen erforderliga anordningarna skulle med mindre kostnad kunna utföras på östra älfstranden, samt att, äfven om vid ifrågasatt ombyggnad af Trollhätte kanal en del af den vid denna strand belägna mark blefve för den nya kanalens framdragande erforderlig, möjlighet dock icke syntes vara utesluten för att utrymme för såväl kanalaneläggningen som vattenledning för kraftuttagning å denna strand kunde beredas, hvarjämte hemstälts, att Kungl. Maj:t täcktes låta föranstalta om förnyad och fullständig utredning i ämnet samt till Riksdagen inkomma med det förslag, hvartill en sådan utredning kunde gifva anledning.

Vid föredragning den 6 juni 1902 af Riksdagens skrifvelse med anledning af nämnda proposition, uppdrog Kungl. Maj:t, som fann särskild utredning böra genom sakkunnig person verkställas därom, huruvida icke vattenkraften vid Trollhättan, äfven under förutsättning att ifrågasatt ombyggnad af Trollhätte kanal komme till stånd, kunde ändamålsenligt tillgodogöras genom kraftuttagningens förläggande till älfvens östra strand, åt civilingenjören, numera professorn Johan Gustaf Richert att efter undersökning därom till Kungl. Maj:t afgifva det yttrande och förslag i berörda afseende, hvartill undersökningen kunde gifva anledning, hvarjämte Richert bemyndigades att, för den händelse mark för

dylik anläggning erfordrades från af Nya Trollhätte kanalbolag disponerad jord, om förvärfvande för kronans räkning af denna mark med kanalbolaget preliminärt förhandla.

Berörda yttrande och förslag inlämnades af Richert den 30 december 1902, hvarefter väg- och vattenbyggnadsstyrelsen på grund af nådig remiss däröfver afgifvit yttrande den 20 december 1904.

Vidare tillåter jag mig erinra, att Kungl. Maj:t och kronan, på grund af Riksdagens år 1904 lämnade bemyndigande, genom kontrakt den 31 maj samma år från Nya Trollhätte kanalbolag förvärfvat Trollhätte kanalverk och viss annan bolagets egendom.

Proposition  
till 1905 års  
Riksdag an-  
gående för-  
valtningen af  
Trollhätte  
kanal- och  
vattenverk  
m. m.

Genom proposition till 1905 års Riksdag, n:r 90, framlade Kungl. Maj:t därefter förslag angående förvaltningen af Trollhätte kanal- och vattenverk m. m.

Enligt hvad Riksdagen uti skrifvelse den 20 maj 1905, n:r 185, meddelade, blef Kungl. Maj:ts förslag i hufvudsak af Riksdagen bifallet.

Vid föredragning den 16 juni 1905 af Riksdagens berörda skrifvelse föreskref Kungl. Maj:t, att all den egendom, som Kungl. Maj:t och kronan genom köpekontraktet den 31 maj 1904 förvärfvat från Nya Trollhätte kanalbolag, skulle, under benämning Kungl. Trollhätte kanal- och vattenverk, från och med den 1 juli 1905 stå under förvaltning af en styrelse, bestående af fem af Kungl. Maj:t för viss tid utsedda ledamöter, af hvilka en skulle såsom verkställande direktör hafva den närmaste ledningen och tillsynen öfver Trollhätte kanal- och vattenverk. Därjämte anbefalldes Kungl. Maj:t styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk att skyndsamt afgifva förslag till plan för verkställande af en fullständig utredning rörande anläggande för statens räkning af en elektrisk kraftstation för användande af den staten tillhörande vattenkraften i Trollhättan jämte uppgift å de kostnader, som en dylik utredning kunde beräknas medföra.

Utredning  
rörande an-  
vändande af  
den staten  
tillhöriga  
vattenkraften  
i Trollhättan.

Uti underdånig skrifvelse den 3 juli 1905 anförde styrelsen, att utarbetandet af den anbefallda planen kräfde vissa förarbeten, hvilka då icke kunnat företagas, men att frågan om tillgodogörande af statens vattenkraft i Trollhättan vore af den brådskande natur, att utredningen borde utan uppskof påbörjas.

De kostnader utredningen skulle komma att medföra under år 1905 ansåg styrelsen skola uppgå till 10,000 kronor, däruti inberäknad ersättning till verkställande direktören för Trollhätte kanal- och vattenverk för befattning med utredningen under sex månader efter 500 kronor i månaden.

Med anledning af styrelsens framställning bemyndigade Kungl. Maj:t den 7 juli 1905 styrelsen att omedelbart påbörja ifrågavarande utredning samt anbefalldes statskontoret att till styrelsen förskottsvis utanordna ett belopp af högst 10,000 kronor.

Därefter inkom styrelsen uti underdånig skrifvelse den 24 oktober 1905 med förslag till plan för utredningen samt beräknade därvid de återstående kostnaderna för utredningen till 45,000 kronor, uti hvilket belopp dock icke ingick den särskilda ersättningen till verkställande direktören.

Vid ärendets föredragning den 8 december 1905 har Kungl. Maj:t till fortsättande och fullbordande af utredningen, i enlighet med den af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk angifna planen, anvisat ytterligare ett belopp af högst 45,000 kronor äfvensom förordnat, att verkställande direktören för kanal- och vattenverket skulle för arbetet med utredningen för år 1906 erhålla en särskild ersättning af 500 kronor i månaden. Därjämte anbefalldes Kungl. Maj:t statskontoret att för berörda ändamål förskjuta ett belopp af högst 51,000 kronor.

Uti underdånig skrifvelse den 26 mars 1906 afgaf styrelsen förslag till påbörjande af den för kraftstationsanläggningen erforderliga kraftkanalen samt angående uppgörelse med enskilda ägare af vattenrätt i Trollhätte strömmar.

Styrelsen anförde därvid, att den af Kungl. Maj:t beslutade, fullständiga utredningen icke ännu hunnit fullbordas. De elektriska och maskinella spörsmålen vore hänskjutna till särskilda sakkunniga, hvilka ännu icke afslutat sitt maktpåliggande arbete. Till följd däraf hade de närmare detaljerna rörande kraftstationsbyggnadens anordning och förläggning icke kunnat bestämmas, liksom ej heller detaljerna för dammanläggning och intag vore fullt utarbetade, emedan de måste lämpas efter sättet för den tillgängliga kraftens fördelning och uttagning. Däremot hade det hittills medhunnit utredningsarbetet i vissa afseenden fortskridit så långt, att något hinder för anläggningens beslutande och påbörjande icke kunde föreligga. Styrelsen ansåge i följd häraf, att arbetena å den tillloppskanal, som för vattenkraftens uttagande påkallades och som borde förläggas å den östra stranden, borde påbörjas på den sträcka, som låge emellan de med bokstäfverna A och B å handlingarna vidfogade ritning n:r 2 utmärkta punkter, hvilka jämväl finnas angifna å den vid detta protokoll fogade kartan.

Intet tekniskt hinder finnes för att denna del af kraftkanalen omedelbart kunde utföras. Full klarhet hade nämligen vunnits därom, att kraftuttagningen borde ske på den östra stranden. Bland skälen för den östra strandens företräde såsom plats för kraftkanalen framför den

Proposition  
till 1906 års  
Riksdag angående  
anslag till påbörjande  
af en kraftstation  
m. m.

västra framhöll styrelsen, bland annat, *att* byggnadskostnaden för kraftuttagningen å den östra stranden blefve billigare än å den västra, *att*, då kraftens uttagande å den västra stranden förutsatte en tunnel, hvars framsprängande, särskildt med hänsyn till bergets å denna strand beskaffenhet, vore vansklig, kostnaderna för vattenkraftens tillgodogörande å denna strand vore synnerligen svåra att beräkna, medan däremot kostnaderna för framdragande af den öppna kraftkanalen å den östra stranden noggrannt kunde beräknas, *att* berörda tunnels anläggning toge lång tid, såvida icke genom upptagning af många sidostollar arbetet sattes i gång samtidigt å flera ställen, hvilket emellertid komme att väsentligt fördyra anläggningen, *att* däremot den öppna kanalen utan synnerlig fördyring kunde påbörjas på snart sagdt huru många punkter som helst, *att* äfven kostnaden för själfva kraftstationen antagligen blefve afsevärdt högre, om denna förlades till den västra stranden, än om den anlades å den östra, hvarförutom svårigheter mött att finna lämplig plats för stationen å den västra stranden, åtminstone om tilloppstunneln icke skulle blifva betydligt längre än en kraftkanal, förlagd till den östra stranden, *att* utgifterna för drift och underhåll af en kraftstation å den östra stranden blefve lägre, än om stationen förlades å den oländiga västra stranden, samt *att* jämväl i öfrigt ur teknisk synpunkt en kanalanläggning å den östra stranden innebure afsevärda företräden, i det att den nuvarande trafikkanalen, därest den öfvergåfves eller väsentligen rätades, helt eller delvis, kunde användas för en i framtiden ökad kraftuttagning på den östra stranden, och att den, äfven om den fortfarande bibehölles, särskildt under de tider, då trafiken vore afstängd, genom en lätt gjord anknytning till kraftkanalen kunde tjäna till hjälp vid vattnets framledande till kraftstationen, därest kraftkanalen delvis behöfde afstängas för något ändamål eller issvårigheter uppstode.

Angelägenheten att uttaga så mycket som möjligt af vattenkraften i Trollhätte strömmar redan vid den första anläggningen jämte vikten att vinna en hastig lösning af de sväfvande vattenrättsfrågorna vid Trollhättan, hade ledt styrelsen till tanken på en uppgörelse med de privata vattenverkens ägare antingen i den form, att deras vattenrätt skulle kontant inköpas eller också så, att de mot afstående af sin vattenrätt skulle erhålla ersättning i elektrisk energi från statens blifvande kraftstation. Med anledning däraf hade styrelsen uppgjort preliminärt aftal med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag angående förvärfvande af dels bolagets samtliga skatteköpta verk å Önan jämte den vattenrätt och det utmål, som kunde tillkomma desamma, dels de å Önan befintliga kraftstationer och byggnader, dels ock i aftalet närmare angifna områden och laxfisken

på den västra älfstranden. Därjämte hade styrelsen uppgjort preliminära aftal med dels ingenjören E. Stridsberg, dels ock Trollhättans pappersbruksaktiebolag angående utbyte af dem tillkommande vattenkraft mot elektrisk energi levererad från kronans kraftstation. Genom dessa tre aftal skulle staten blifva ägare till all vattenkraft i Trollhätte strömmar.

Hvad angår den vattenmängd i berörda strömmar, som kronan skulle kunna tillgodogöra sig, beräknades den till 250 m<sup>3</sup> i sekunden, under förutsättning att omförmälda aftal komme till stånd.

Genom proposition den 20 april 1906, n:r 130, föreslog Kungl. Maj:t därefter Riksdagen besluta,

1) att en kraftstation för tillgodogörande af den staten tillhöriga vattenkraften i Trollhätte strömmar skulle anläggas;

2) att till påbörjande af den för samma kraftstation erforderliga kraftkanalen, i hufvudsaklig öfverensstämmelse med det af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk framlagda, med ritning n:r 2 betecknade förslag, mellan de å ritningen med A och B betecknade punkter anvisa ett belopp af 750,000 kronor;

3) att godkänna och antaga det framlagda, den 13 mars 1906 upprättade aftalet med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag; angående förvärf för 2,500,000 kronor och öfriga villkor åt Kungl. Maj:t och kronan af alla samma bolag tillhöriga, inom Vassända-Naglums och Trollhättans socknar belägna fastigheter jämte vatten- och fiskerätt, med rätt för Kungl. Maj:t att i aftalet vidtaga de formella ändringar, som kunde finnas påkallade;

4) att likaledes godkänna och antaga det med ingenjören E. Stridsberg den 23 mars 1906 ingångna aftal A, angående förvärf af Stridsberg tillhörig vattenrätt i Trollhätte strömmar m. m., med rätt för Kungl. Maj:t att i aftalet vidtaga de formella ändringar, som kunde finnas påkallade;

5) att godkänna och antaga det med Trollhätte pappersbruksaktiebolag den 23 mars 1906 ingångna aftal A, angående förvärf af den bolaget tillkommande vattenrätt i Trollhätte strömmar m. m., med rätt för Kungl. Maj:t att i aftalet vidtaga de formella ändringar, som kunde finnas påkallade;

6) att bemyndiga riksgäldskontoret att på rekvisition tillhandahålla Kungl. Maj:t de medel, tillhoppa 3,250,000 kronor, som erfordrades för kraftkanalens påbörjande och fullgörande af likviden till Trollhättans elektriska kraftaktiebolag; och

7) att medgifva, att de fastigheter med vatten- och fiskerätt, hvilka vid bifall till hvad under mom. 3, 4 och 5 föreslagits af Kungl. Maj:t och kronan förvärfvades, finge ställas under förvaltning af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk.

Enligt hvad Riksdagen uti skrifvelse den 21 maj 1906, n:r 155, meddelade, blef Kungl. Maj:ts proposition af Riksdagen bifallen.

Sedan de af Riksdagen godkända aftalen med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag, ingenjören Stridsberg samt Trollhätte pappersbruksaktiebolag blifvit, jämlikt nådigt bemyndigande, den 26 juni 1906 å Kungl. Maj:ts och kronans vägnar undertecknade, förordnade Kungl. Maj:t den 29 juni 1906, att en kraftstation för tillgodogörande af den staten tillhöriga vattenkraften i Trollhätte strömmar skulle anläggas samt uppdrog åt styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk att utföra förenämnda del af kraftkanalen, hvarjämte Kungl. Maj:t meddelade öfriga till följd af Riksdagens beslut erforderliga verkställighetsåtgärder.

Styrelsens  
förslag om  
anläggning  
af en  
elektrisk  
kraftstation  
vid Troll-  
hättan.

Styrelsens förenämnda skrifvelse rörande anläggning för statens räkning af en elektrisk kraftstation vid Trollhättan torde såsom bilaga få fogas vid detta protokoll, och tillåter jag mig därför här endast lämna en kortfattad redogörelse för densamma.

Uti skrifvelsen har styrelsen till en början, under framhållande att kraftstationen icke borde anordnas så, att den försvårade en lämplig ombyggnad af trafikkanalen, redogjort för, huru den nya trafikkanalen enligt styrelsens åsikt borde förläggas.

Såsom styrelsen erinrar, har i afseende å farledens sträckning vid Trollhättan uppgjorts två förslag. Det ena, alternativ I, har på väg- och vattenbyggnadstyrelsens uppdrag upprättats af framlidne öfverstlöjtnanten P. Laurell, det andra, alternativ II, är likaledes upprättadt af Laurell i samråd med nämnda styrelse. Båda alternativen afse slussledens framdragande tätt invid fallen i hufvudsakligen samma riktning som Polhemska linjen, men, under det att alternativ I lämnar fallen i hufvudsak oberörda och afskiljer slussleden från desamma genom murar, afser alternativ II att på en sträcka begagna själfva älfven såsom farled, sedan densamma genom dämning m. m. erhållit större area och till följd däraf mindre hastighet. Alternativ II, som uppgjorts i sammanhang med det år 1902 ifrågasatta bytet af land och vatten med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag, har förordats af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i skrifvelse den 15 februari 1902.

Alternativ II hade, säger styrelsen, inneburit en teoretiskt god lösning af frågan, under förutsättning att berörda byte kommit till stånd och en damm i Flottbergsströmmen för älfvens uppdämning med 16 meter således i allt fall blifvit nödvändig. Frågan om nämnda byte hade emellertid förfallit, och mot alternativ II kunde äfven ur tekniska synpunkter göras anmärkingar.

Styrelsen har nu efter gjorda undersökningar kommit till den upp-



fattningen, att den nuvarande kanalsträckningen är mest lämplig för den blifvande utvidgningen af trafikkanalen, samt anført följande.

Gjordes bergkanalen så bred, att möte i densamma öfverallt kunde ske, blefve dess kapacitet, praktiskt taget, lika med älvens, och hela farledens trafikförmåga kunde efter behof ökas genom anläggning från den naturliga fördelningsbassängen, Åkersjö, af så stort antal slussleder ned till älven, som för trafiken kräfdes. Genom att i mån af behof göra den nya bergkanalen fram till Åkersjö tillräckligt stor funnes sålunda snart sagdt obegränsade utvidgningsmöjligheter, och de kommande slusslederna kunde förläggas i omedelbar närhet af hvarandra, hvilket måste betraktas som en afgjord vinst. Att dåvarande väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och öfverstlöjtnanten Laurell i första rummet förlade leden intill älven syntes hafva berott dels därpå, att stor vikt fästes vid erhållande af höljor mellan slussarna, dels därpå att nya slusstrappor måhända ansetts omöjliga att utföra mellan Åkersjö och älven utan intrång på den nuvarande kanalen, som naturligtvis måste tjänstgöra, åtminstone tills den nya leden blifvit färdig, och troligen äfven därefter, dels ock därpå att bergkanalens förstoring utan rubbning af trafiken synts förenad med betydliga svårigheter.

Verkställd utredning hade emellertid gifvit vid handen, att en förbättrad trafikkanal i hufvudsak följande den nuvarande bergkanalen och med slusstrappor mellan Åkersjö och älven kunde utföras utan intrång på befintliga slussar eller i den pågående trafiken.

Å sid. 16 o. följ. i sin skrifvelse har styrelsen därefter lämnat en jämförelse mellan kostnaderna för den af styrelsen förordade trafikkanalen och den af öfverstlöjtnant Laurell föreslagna äfvensom mellan de båda kanalernas trafikförmåga; och tillåter jag mig hänvisa till denna jämförelse.

Af densamma anser styrelsen framgå, att den af styrelsen tilltänkta leden vore, då afseende fästes vid trafikförmågans förhållande till kostnaderna, fullt jämförlig med den Laurellska, samt att den framför denna hade flera högst betydande fördelar i andra afseenden.

Den kunde byggas och utvidgas så småningom och i mån af behof, medan Laurells led genast måste fullständigt utföras med de mått, leden för framtiden skulle få. Den medgafve snart sagdt obegränsad utvidgning genom anläggning af nya slussleder från Åkersjö. Laurells led kunde ej utan oerhörda kostnader utvidgas på samma plats. En dubbelled, som utom öfriga fördelar erbjöde största säkerhet för afbrott i trafiken, kunde sålunda till måttligt pris åstadkommas.

De olika slusslederna komme i närheten af hvarandra och af de nuvarande, som kunde bibehållas, till dess dubbling skedde, och äfven därefter delvis användas. Uppbörd, bevakning, belysning m. m. blefve därigenom billigare och lättare skötta. Alla arbeten kunde utföras på det torra och vore af natur att kunna med säkerhet beräknas till kostnaden. Navigationen vore tryggare än i Laurells led, eftersom leden vore fullständigt afskild från älven på sträckan mellan ledens utgångs- och slutpunkt och tidsutdräkten för hvarje passerande fartyg vore i regel mindre än i Laurells led. Slutligen gjorde kanalaneläggningen intet intrång på Trollhättefallens naturskönhet.

På grund af det anförda hyste styrelsen den bestämda öfvertygelsen, att kanalens utvidgning borde ske i ungefärlig öfverensstämmelse med det förslag, som är med blå färg angivet på den vid detta protokoll fogade kartan. Vid sådant förhållande har styrelsen vid planläggning af kraftstationen icke ansett sig böra taga någon afgörande hänsyn till möjligheten af en farleds framdragande i älven enligt Laurells förslag, utan endast sökt göra anordningarna för kraftuttagningen så ändamålsenliga som möjligt.

Hvad angår dessa anordningar, har styrelsen till en början framhållit, dels att det syntes vara bestämdt, att kraftuttagningen skulle planläggas för en vattenmängd af 250 m<sup>3</sup> i sekunden, hvilken vattenmängd af styrelsen förordats för det fall, att de af styrelsen tillstyrkta aftalen med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag, ingenjören Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag beträffande förvärf af deras vattenrätt m. m. blefve godkända, hvilket äfven skett, dels ock att, såvidt man kunde se af förslaget till Vänerens reglering, denna icke kunde öka den för kraftuttagning tillgängliga vattenmängden med mer än 100 m<sup>3</sup> i sekunden.

Anläggningens hufvuddrag skulle enligt förslaget blifva följande.

En regleringsdam skulle anläggas mellan Västra Malgön och västra älfstranden. Anläggningen af dammen kunde, säger styrelsen, icke skada fisket, enär, enligt hvad t. f. fiskeriintendenten i mellersta distriktet, filosofie doktorn Torsten Ekman meddelat, ingen vandringsfisk kunde taga sig upp förbi Trollhättefallen, samt nedgången genom fallen icke syntes blifva vanskeligare än nu. Det kunde ännu icke afgöras, om det skulle löna sig att bekosta trappor för laxens uppgång, men deras utförande försvårades icke af kraftanläggningen. Älyngelledare funnes redan för ålens uppgång, och för genomsläppande till älven af den vandringsfisk, som medföljde vattnet i tilloppskanalen fram till isgrindarna, skulle anordnas öppningar ned till älven.

Intaget, som skulle förläggas norr om Västra Malgön och genom södra delen af den kronan tillhöriga Spikön, består af 5 st. 12 m. breda öppningar mellan murade pelare, med en utanför anbringad flytande isalledare i form af en till 90 cm. djup under vattenytan nedgående skärm. I intagsöppningarna skulle vrakgrindar icke insättas, åtminstone ej förr än erfarenheten visat deras behöflighet, då dylika medföra obehag vid isskrufning, när de som här måste anbringas i det fria.

Tilloppskanalen skulle närmast intaget bildas genom vattenbäckenets öster och norr om Västra Malgön afstängning från älven medelst en bank mellan Spikön och Östra Malgöns norra udde och dess fördjupning för erhållande af tillräcklig sektionsarea för framledande af 350 m<sup>3</sup> vatten. Då Vänerens reglering troligen icke kan öka den för kraftuttagning tillgängliga vattenmängden med mera än 100 m<sup>3</sup> i sekunden, hade det ansetts lämpligt att från början ordna denna del af afloppskanalen så, att den kunde framföra jämväl den ökade vattenmängden, ehuru väl hinder icke funnes att i framtiden ytterligare öka sektionsarean, om ännu större vattenmängd kunde göras disponibel för kraftuttagning. Tilloppskanalen fortsätter genom Östra Malgön och går söder om Kafledammen snedt öfver Kafleströmmen mellan murar med den större sektionsarean för 350 m<sup>3</sup> i sekunden ända fram till östra älfstranden. Från denna fortsätter kanalen till punkten A., i hvars närhet landsvägen ledes öfver på 6 m. bred bro, vid hvilken skulle anordnas en afstängning för kanalen. Från A till B är kanalsträckningen redan fastställd genom nådigt bref den 20 juni 1906. Från punkten B leder kanalen till en fördelningsbassäng ofvanför kraftstationen. Nödiga broar öfver kanalen skulle anläggas för landsvägen, som leder till Kung Oscars bro och vid fördelningsbassängen. Från kanalens lägsta punkt i närheten af kyrkan skulle anordnas en aftappning till älven.

För den ytterligare vattenmängd, som efter Vänerens reglering blir tillgänglig, skulle en andra tilloppskanal kunna anknytas vid den punkt å östra stranden, där den för 350 m<sup>3</sup> tilltagna kanalsektionen slutar samt därifrån gå till bergkanalen, hvilken, om en ny rätad farled anlägges i enlighet med det ofvan omnämnda förslaget, kan på en afsevärd sträcka användas som tilloppskanal. Vid oljeslageriet kunde den nya tilloppskanalen lämna bergkanalen och anknytas till den först utförda vid en punkt strax ofvan fördelningsbassängen. Vid denna punkt kan anordnas en andra afstängning, som erfordras om den första kanalen skall aftappas och den andra under tiden lämna vatten till fördelningsbassängen. Genom ett reservtillopp från en kanal, upptagen från bergkanalen vid Nydqvist & Holms mekaniska verkstad, kunde vid sådana tillfällen erhållas tillräcklig vattenmängd.

Genom den utredning kanal- och vattenverksstyrelsen lämnat angående lämpligaste sträckningen för en ny trafikkanal ansåge sig styrelsen hafva fria händer vid kraftstationens förläggning och icke vara bunden af de förutsättningar, som måst af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen läggas till grund, då det gällde att visa, att å östra stranden finnes plats för Laurellska farleden samtidigt med tvenne kraftstationer, som skulle förutsättas uttaga hvardera 250 m<sup>3</sup> vatten. Kraftstationen hade därför nu kunnat förläggas tätt invid Olidehälans strand med aflopp från turbinerna direkt i detta bäcken genom korta sugrör. Med detta läge följde, att turbiner och generatorer kunde anbringas på gemensamma horisontala axlar, hvilken anordning medförde fördelarna af lättare öfverskådlighet och tillgänglighet för skötsel och underhåll samt större driftsäkerhet än den vertikala uppställningen.

Fördelningsbassängen, som efter denna anordning af kraftstationen ligger högre än denna, skulle i väster begränsas af en byggnad, innehållande vattenintag, afstängningsanordningar och isgrindar, under hvilken de till kraftstationens turbiner ledande tuberna skulle utgå från de under intagsbyggnadens golf anordnade kammare, som genom mellanmurar äro afskiljda en för hvarje turbintub. Kamrarna skulle afstängas medelst 2-delade luckor, som skulle manövreras på elektrisk väg. I kamrarna innanför afstängningsluckan äro isgrindarna anordnade i en öfre och en nedre del, hvilken senare, som svårligen kunde rensas medelst vanliga rakor, skulle kunna upphissas och rengöras. Särskilda anordningar skulle dessutom vidtagas för att genom isolering af intagsbyggnadens inre och dess uppvärmning motverka grundisens afsättning och tilltappande af isgrindarna. Omedelbart framför dessa skulle i kamrarnas väggar äfvensom i byggnadens ytterväggar finnas med skjutluckor försedda öppningar för genomsläppande af i kamrarna möjligen inkommen fisk.

Från intagsbyggnaden skulle leda 8 större och 3 mindre tuber till kraftstationen. De senare, som skulle hafva 1,2 m. genomskärning och leda till magnetiseringsturbinerna, skulle till sin öfre del utföras af armerad beton, nedlagd i utsprängda öppna berggrafvar igenfyllda med jord, samt till nedre delen bestå af stålrör. De 8 stora tuberna skulle utgöras af utsprängda tunnlrar utfordrade med beton, som därefter skulle beklädas med stålplåt.

Kraftstationen skulle omfatta en byggnad för turbiner, generatorer m. m. för vattenkraftens omvandling till elektrisk energi samt en annan särskild byggnad för transformatorer, strömbrytare, åskledare och alla andra för den elektriska kraftens utsändande i ledningsnätet erforderliga anordningar. Maskinheterna skulle blifva 8, hvardera vid normaldrift

utvecklande 7,000 kilowatt och tagande 30,7 m<sup>3</sup> vatten i sekunden. Magnetiseringsenheterna skulle blifva 3 och hvardera utveckla 340 kilowatt med 1,5 m<sup>3</sup> vattenförbrukning per sekund för hvardera. De 8 turbinerna och generatorerna skulle med 80 % verkningsgrad hos turbinerna och 95 % hos generatorerna, med det effektiva fallet af 30,5 meter, gifva 80,000 turbinhästkrafter och 76,000 elektriska hästkrafter af generatorerna, hvadan anläggningens verkningsgrad skulle blifva 76 % af den till 100,000 hästkrafter uppgående naturkraften. Nödig reserv skulle ligga däri, att, vid afstängning af en enhet för reparation m. m., de öfriga 7, med minskad verkningsgrad och således större vattenåtgång än den normala, lämna samma effektbelopp, som de 8 vid normal drift.

Kraftstationen skulle generera 3-fas växelström af 10,000 volts spänning. För distribution intill 10 km. från Trollhättan skulle detta voltal användas, men för ledning till aflägsnare orter skulle strömmen upptransformeras till 50,000 volt.

Aflopskanalerna från kraftstationens turbiner skulle utsprängas i berg och klädas närmast turbinerna med beton och järnplåt, samt afloppsförhållandena från dessa förbättras genom bortsprängning af en från västra älfstranden utskjutande udde, hvarigenom vattenströmmen från Helvetesfallet ledes mera parallelt med aflopskanalerna.

Förutom åtskilliga väganläggningar, planerings- och planteringsarbeten måste i samband med kraftstationen uppföras en del husbyggnader för beredande af tjänste- samt till viss omfattning jämväl bostadslokaler för verkets direktör, tjänstemän och betjante.

Kraftstationens drift och underhåll kräfde nämligen anställande af en ny grupp tjänstemän och betjante. För de förra måste först och främst beredas lämpliga tjänstelokaler. För närvarande användes hufvudsakliga delen af bottenvåningen i verkets förvaltningsbyggnad till tjänsterum för verkställande direktören, de vid nybyggnaderna anställda ingenjörer samt ritare, bokhållare m. m., under det kamreraren och kassören hade sin ordinarie tjänstgöring å det 3 kilometer därifrån belägna kanaluppbördskontoret vid Åkersberg. Lämpligare vore naturligtvis att sistnämnda båda tjänstemän hade sin tjänstgöring i förvaltningsbyggnaden, så att verkets administration blefve mera centraliserad, men detta hade i brist på utrymme icke kunnat åstadkommas. De nya för kraftstationen anställda tjänstemännen med undantag för dem, som uteslutande hade med den dagliga tekniska driften att skaffa, borde med hänsyn till förvaltningens centralisation jämväl få sina tjänstelokaler inom förvaltningsbyggnaden, så att hela administrationen, så vidt möjligt där samlades. Men i sådant fall måste den del af förvaltningsbyggnaden, som nu vore upplåten hufvudsakligast

till bostad för verkställande direktören, tagas i anspråk för tjänstelokaler. Denna del af byggnaden vore, sedan denna år 1905 fullständigt iordningsställt och försetts med värmeledning m. m., väl ägnad för ändamålet. Då lämpliga bostäder i orten icke stode till buds, måste på grund af det anförda en ny bostadsbyggnad för verkställande direktören uppföras. Vidare måste dels med anledning af bristen på tjänliga bostäder, dels med hänsyn till att vederbörande borde bo i omedelbar närhet till kraftstationen för att ständigt vara till hands, bostäder i stationens grannskap uppföras för åtminstone följande personer:

1 elektroingenjör	} tjänstgöra hvardera $\frac{1}{3}$ dygn.
1 assistentingenjör	
3 verkmästare	
3 maskinister	
3 maskinistbiträden	
6 instrumentvakter	
3 biträden åt instrumentvakter	
3 vakter vid fördelningsbassängen	
1 reparatör	

Dessutom måste uppföras bostäder för dammvakter vid Malgöns regleringsdamm. Deras antal kunde emellertid till en början inskränkas till två, då regleringen vid denna damm icke kräfde så kontinuerligt öfvervakande, som vid kraftstationens intag.

Däremot syntes öfrig personal vid vattenverket såsom bokhållare, ritare, mekaniker, smörjare, rengörare m. m. kunna, åtminstone tillsvidare, hänvisas till att själfva anskaffa bostäder, eftersom de utan olägenhet för driften kunde bo på längre afstånd från kraftstationen.

Ofvanstående husbyggnader vore de, som vid kraftstationens första utbyggnad ifrågakomme. I och med stationens tillökning kräfdes måhända ytterligare byggnader af liknande slag. Kostnaden för dessa vore emellertid icke upptagen i nedanstående beräkning och syntes icke afsevärdt inverka på priset per årligen producerad hästkraft, emedan personalens aflöningsförhållanden naturligtvis bestämdes med hänsyn till naturaförmånerna, och den minskning i hela anläggningskostnaden, som uppstode genom uteslutande af en del husbyggnader, motvägdes genom en motsvarande ökning af de kontanta lönebeloppen och sålunda af driftkostnaden.

Den ökade vattenmängd af omkring 100 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, som skulle kunna vinnas för kraftändamål, därest Vänern blefve reglerad, kunde lätt tillgodogöras genom en enkel tillbyggnad af den nu föreslagna kraftstationen.

Kostnaden för kraftuttagningen, då stationen fullt utbyggdes med generatorer om sammanlagdt 76,000 elektriska hästkrafter och med 5 grupper transformatorer, beräknades sålunda:

Regleringsdamm.....	450,000: —	Kostnaderna för kraftuttagningen, då stationen utbygges för 76,000 elektriska hästkrafter.
Intag, däri inbegripet den del af tilloppskanalen, där hastigheten vore mindre än 2,2 meter.....	300,000: —	
Tilloppskanal.....	1,646,000: —	
Afstängning, aftappning och broar öfver tilloppskanalen.....	54,000: —	
Fördelningsbassäng med tubintag, grindar och luckor.....	575,000: —	
Tuber.....	457,500: —	
Kraftstationsbyggnad.....	1,375,000: —	
Maskinell utrustning.....	4,710,000: —	
Aflopskanaler.....	75,000: —	
Transportanordningar.....	97,600: —	
Husbyggnader, vatten- och aflopsledningar.....	331,000: —	
Belysning, telefon- och signalledningar.....	15,000: —	
Väganläggningar och planering.....	75,000: —	
Inlösen af tomt och byggnader.....	100,000: —	
Arbetsledning och diverse kostnader c:a 10 %.....	1,038,900: —	
<u>Summa kronor 11,300,000: —</u>		

Denna anläggningskostnad motsvarade

185 kronor per kilowatt vid 10,000 volt och  
225 » » » » 50,000 »

eller per elektrisk hästkraft 136 respektive 166 kronor.

Nyssnämnda kostnadssumma öfverstiger afsevärdt det belopp, 8,500,000 kronor, som af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i dess underdåniga skrifvelse den 20 december 1904 beräknats för anläggning af en kraftstation på östra stranden under förutsättning, att den Laurellska kanalleden till en början icke komme till utförande. Trollhättestyrelsen har därför sökt klargöra orsakerna till denna skillnad och i sådant hänseende först och främst påpekat, att under de senaste två åren gjort sig gällande en betydande ökning i pris på arbetskraft och materialier, och att stegringen på dessa områden sannolikt icke upphört. Vidare vore styrelsens kostnadsberäkningar fotade på ingående undersökningar och massberäkningar och på detaljerade uppgifter från sakkunniga inom det elektriska och turbinbyggnadsfacket, under det väg- och vattenbyggnadsstyrelsens beräkningar naturligtvis varit af mera

summarisk natur och endast afsett och äfven väl tjänat till åstadkommande af en jämförelse mellan olika förslag till kraftuttagningens anordnande. Dessa allmänna orsaker inverkade i stort sedt på alla poster. Men därutöfver gifve sig ökningen särskildt till känna för vissa bestämda delar af anläggningen såsom tilloppskanalen och kraftstationen med dess fördelningsbassäng, intag m. m. Beträffande tilloppskanalen hade densamma fått en sektionsarea, som vore omkring 15 % större än den af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen skisserade. För motsvarande ökning i anläggningskostnaden erhöles emellertid vederlag genom mindre motstånd och därmed ökad kraftbelopp. Vidare hade styrelsen ansett det oundgängligt att bekläda det betongmurverk, som till en afsevärd utsträckning befunnits nödigt i tilloppskanalen, med ett slitskikt af granit, hvilken anordning medförde en ganska afsevärd kostnad. Slutligen vore rörande denna kanal att erinra, att densamma till följd af kraftstationens förläggande vid Olidehålan fått en större längd än i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag, hvilket måste tagas i betraktande vid en direkt jämförelse mellan motsvarande belopp i de båda kostnadsberäkningarna.

Den ojämförligt största ökningen i kostnad komme på kraftstationen med fördelningsbassäng, intag m. m. Skillnaden vore här ej mindre än 2,070,000 kronor. Den berodde i hufvudsak dels därpå, att enligt styrelsens förslag genererades minst 8,000 hästkrafter mer än af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i dess förslag preliminärt angifvits, dels att de elektriska sakkunniga förordat ett synnerligen fullständigt och förstklassigt system för energins fördelning och transformering, och att detta kräde en särskild byggnad, som ensamt för sig utan elektrisk utrustning kostade ej mindre än 750,000 kronor. Någon motsvarande byggnad finnes ej i föregående förslag upptagen. Själva den elektriska utrustningens ökade kostnad kunde uppskattas till omkring 1,000,000 kronor.

Toges vidare hänsyn till den omsorgsfullt utarbetade anordningen af intag med grindar och luckor och till den allmänna prisstegringen, vore skillnaden lätt förklarad.

Till sist har styrelsen påpekat, att det nu uppgjorda kostnadsförslaget upptog afsevärda belopp för transportanordningar och husbyggnader, hvilka icke förut behöft medtagas, då det endast gällde jämförelser mellan olika lägen.

I afseende på normerna för prisens beräkning, hade styrelsen vid uppgörande af kostnadsförslaget låtit sig angeläget vara att icke upp-



gifva en för låg kostnad för att icke riskera att sedermera behöfva inkomma med framställning om sådana tillägg i anslaget, till hvilkas behöflighet styrelsen kunde anses hafva haft tillfälle och förpliktelse att taga hänsyn.

Trots den jämförelsevis höga slutsumman å kostnaderna för kraftuttagningen, hölle sig dock anläggningskostnaden per *energi-enhet* inom synnerligen måttliga gränser och afveke till följd af den ökade mängden tillgänglig energi icke från väg- och vattenbyggnadsstyrelsens preliminära beräkning i större mån, än som motiverades af skillnaden mellan ett skisseradt och ett fullt utarbetadt förslag.

Emellertid borde, menar styrelsen, kraftstationen icke omedelbart utbyggas för hela kraftbeloppet, enär motsvarande afsättning icke i den närmaste framtiden kunde förväntas. Regleringsdammen, intag från älven, tilloppskanal, fördelningsbassäng med flera anläggningar, som icke kunde utvidgas eller förstöras, i den mån afsättningen ökades, måste af naturliga skäl genast utföras på föreslaget sätt. Däremot borde stationsbyggnad, maskiner, transformatorer, instrumentering, tuber, öfverbyggnaden öfver tubintagen samt grindar, luckor m. m. endast utföras i samma mån, förbrukningen sådant kräfde.

Styrelsen har beräknat, att under den närmaste tiden skulle kunna från Trollhättans kraftstation afsättas till

Göteborg med omnejd .....	10,000	hästkrafter
Trollhättan med omnejd .....	6,000	»
öfriga orter .....	10,000	»
	<hr/>	
	Summa	26,000 hästkrafter.

Härvid vore, fortsätter styrelsen, ingen hänsyn tagen till statsbanornas elektriska drift, för hvars genomförande från Trollhättan skulle behöfva tagas upp till 20,000 hästkrafter, ej heller till enskilda banors eventuella behof eller till den förbrukning, som ett industriellt uppsving och den elektriska energins vidsträckta användning i landbrukets tjänst kunde åstadkomma. Styrelsen vore emellertid af den åsikt, att dessa senare faktorer komme att inom en snar framtid medföra en högst väsentlig stegring i verkets afsättning utöfver den ofvan beräknade.

Styrelsen anser därför, att den nya kraftstationen redan från början borde utbyggas för leverans af normalt 28,500 hästkrafter.

Kostnaderna för kraftuttagningen, då stationen utbygges för 28,500 elektriska hästkrafter.

Kostnaden för en kraftstation om normalt 28,500 elektriska hästkrafter med 4 grupper transformatorer beräknades sålunda:

Regleringsdamm .....	450,000
Intag .....	300,000
Tilloppskanal .....	1,646,000
Afstängning, aftappning och broar öfver tilloppskanalen .....	54,000
Fördelningsbassäng med tubintag, grindar och luckor .....	467,600
Tuber .....	321,500
Kraftstationsbyggnad .....	906,000
Maskinell utrustning .....	2,913,000
Aflopskanaler .....	60,000
Transportanordningar .....	97,600
Husbyggnader, vatten- och aflopsledningar .....	331,000
Belysning, telefon- och signalanordningar .....	15,000
Väganläggningar och planering .....	75,000
Inlösen af tomt och husbyggnader .....	100,000
Arbetsledning m. m. c:a 10 % .....	763,300

Summa kronor 8,500,000.

Denna anläggningskostnad motsvarade 410 kronor per kilowatt tillgänglig effekt vid 50,000 volt eller 298 kronor per elektrisk hästkraft.

Dessa siffror gafve dock en alltför ogynnsam framställning om priset per energi-enhet. Det måste nämligen ihågkommas, att till följd af maskinenheternas storlek den fjärde enheten, som skulle utgöra reserv vid första utbyggnaden motsvarade ej mindre än <sup>1</sup>/<sub>3</sub> af sammanlagda effekten hos de enheter, hvilka afsåges för normal drift, och att sålunda på detta utvecklingsstadium reserven medförde en jämförelsevis betydlig kostnad. Vidare vore att märka, att ur tre enheter kunde, om ock med något minskad verkningsgrad hos maskinerna, det vill säga med något ökad vattenförbrukning — hvilken emellertid i detta fall ej spelade någon roll — utan olägenhet uttagas ända till 34,000 hästkrafter mot normalt 28,500. Räknedes med förstnämnda siffra, blefve anläggningskostnaden per hästkraft naturligtvis i afsevärd mån mindre än ofvan angifvits. Anläggningskostnaden vore emellertid i hvilket fall som helst ej större än att kronan snart nog skulle kunna skörda en betydande vinst på företaget och ändock försälja energin till pris, hvilka kunde framkalla och befordra den industrins uppblomstring, man i dessa landsdelar väntade blifva en följd af Trollhättefallens utnyttjande. Det behöfde knap-

past påpekas, att med stigande afsättning själfkostnaden per hästkraft fölle och vinsten vid samma prissättning ökades.

Den tid, som kräfdes för den till omedelbart utförande föreslagna anläggningens färdigställande, beräknades till något mer än tre år. Då arbetena igångsatts under sommaren 1906, kunde de sålunda väntas blifva färdiga hösten 1909. Detta dock under uttrycklig förutsättning, att strejk, lockout eller annan force majeure icke hindrade arbetenas oafbrutna gång.

Med stöd af det anförda har styrelsen i underdånighet hemställt, det Kungl. Maj:t täcktes föreslå Riksdagen dels besluta, att den till anläggning bestämda kraftstationen vid Trollhättan finge anordnas i hufvudsaklig öfverensstämmelse med styrelsens öfverlämnade förslag, dels ock till dess utbyggnad för en leveransförmåga af 28,500 respektive 34,000 hästkrafter utöfver af 1906 års Riksdag beviljade 750,000 kronor anvisa ett belopp af 7,750,000 kronor, af hvilka

	för år 1907	erfordrades omkring	2,000,000	
»	»	1908	»	3,000,000 och
»	»	1909	»	2,750,000 kronor.

Till följd af nådig remiss har kommerskollegium afgifvit underdånigt utlåtande i ärendet och därvid öfverlämnat ett af samtliga inspektörer öfver elektriska anläggningar för belysning eller arbetsöfverföring afgifvet yttrande äfvensom såsom eget utlåtande beträffande utförandet af den ifrågavarande elektriska anläggningen åberopat hvad i yttrandet i afseende därå anförts.

Uti berörda yttrande hafva inspektörerna, under erinran att styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk föreslagit, att kraftstationen till en början endast skulle utbyggas för leverans af 28,500 hästkrafter, som dock vid något mindre verkningsgrad hos turbinerna kunde uppdrifvas till 34,000 hästkrafter, vidare anført hufvudsakligen följande.

Styrelsen vore på grund af gjorda utredningar om efterfrågan på kraft tydligen bäst i stånd att bedöma, till hvilken utsträckning kraftstationen nu genast borde utbyggas. Att under de tre byggnadsåren kunna borttinga de föreslagna 34,000 hästkrafterna till antagliga pris förefölle ju ej orimligt. Ehuru styrelsen i denna framställning icke ingått på den viktiga frågan om den elektriska kraftens försäljningspris, hvilket i väsentlig grad vore afgörande för hvad som kunde afyttras, torde man väl hafva beräknat, att afgifterna skulle sättas så, att de lämnade skälig afkastning å de 8,5 millionerna. I sammanhang härmed borde påpekas, att dubbla kraftbeloppet kunde erhållas för en ökning i

Utlåtande af  
kommers-  
kollegium.

anläggningsskapital af endast 2,800,000 kronor. Det vore sålunda för företagets ekonomi af synnerligt stor betydelse, att en vidare utbyggnad snarast möjliggjordes. Det vore ock tydligt, att den ytterligare kraft, som härigenom vunnes, skulle utan förlust kunna säljas till ett mycket lågt pris. För att, om så behöfdes, underlätta igångsättande af nya företag skulle man då, om rimliga förslag framkomme, kunna möjliggöra utförandet af experiment i större skala t. ex. inom kemiska industrier genom en tillfällig kraftupplåtelse på särskildt billiga villkor. Äfven i andra fall kunde det tänkas, att kraftpriset till en början sattes särskildt lågt och höjdes efter viss tid. Så t. ex. kunde därigenom anslutningen sannolikt påskyndas för en del verk, som för att kunna blifva abonnenter måste ersätta sina förutvarande ånganläggningar med rätt dyrbara elektriska installationer och som droge sig för den därmed förenade kostnaden. Kunde dessa omkostnader sålunda utan direkt hvarken vinst eller förlust för staten betalas genom utnyttjande af vatten, som eljest under afsevärd tid skulle rinna bort obegagnadt, så syntes detta från nationalekonomisk synpunkt vara en fördel.

Genom föreliggande förslag om kraftstationens förläggning erhöles, såvidt inspektörerna kunnat finna, möjlighet till en fullt tillfredsställande anordning af maskinstationen.

Beträffande den elektriska utrustningen kunde såsom allmänt omdöme sägas, att några större tekniska svårigheter ej syntes möta för utförandet af ifrågakommande elektriska anläggning. De maskiner och apparater, som kunde ifrågakomma, torde blifva af allmänt brukliga typer, endast af för våra förhållanden ovanlig storlek. I Amerikas förenta stater funnes dock i drift åtskilliga kraftstationer af mycket likartad beskaffenhet med den nu föreslagna. Några hufvudpunkter kunde dock blifva föremål för diskussion, t. ex. angående strömsystem, maskinens storlek, anordning af hjälpmaskiner, instrumentering och transformeringssapparater samt fjärrledningarnas konstruktion.

Till strömsystem hade valts trefasström, som skulle genereras med en spänning af 10,000 volt. Denna spänning vore tillräcklig för kraftfördelningen i den närmaste trakten. För aflägsnare trakter upptransformerades densamma till 50,000 volt. Häremot syntes intet vara att invända. Högre spänning än 50,000 volt syntes ej för närvarande kunna tillrådas. Det torde blifva ett framtida spörsmål, huruvida för den kraft, som eventuellt skulle uttagas till elektrisk järnvägsdrift, annorlunda anordnade maskiner borde användas. Den mest omstridda frågan angående strömsystemet vore väl strömmens s. k. frekvens eller periodtal. Denna sak, som ej vore berörd i styrelsens förslag, inverkade i någon mån å anskaffningskostnaden för generatorer och transforma-

torer, men hade sin hufvudsakliga betydelse för abonnenterna. I vårt land såväl som i det öfriga Europa hade hittills för dylika kraftfördelningsledningarna nästan uteslutande användts ström med ett periodtal af 50 per sekund. Som en följd därpå vore de flesta i handeln förekommande trefasmotorer och öfriga apparater konstruerade härför. Transformatorer och motorer, särskildt mindre sådana, blefve ock i regeln därigenom billigare än om de skulle utföras för ett lägre periodtal. Häri låge naturligtvis ett starkt skäl att söka bibehålla det vanliga periodtalet. En strömleverantör, som afveke härifrån, torde under i öfrigt lika förhållanden blifva något mindre konkurrenskraftig och kunde ej heller utan vidlyftiga anordningar få reservkraft från eller ansluta sig till anläggning af det förra slaget. Emellertid medförde användandet af en lägre frekvens — exempelvis 25 perioder, som ofta användes i Amerika — vissa fördelar vid anordnandet af fjärrledningarna. De för en eventuell elektrisk järnvägsdrift ifrågakommande enfasmotorerna syntes ej heller lämpligen kunna utföras för högre periodtal än 25. I hvad mån dessa och andra skäl kunde vara afgörande för valet af det ena eller andra periodtalet vore en fråga af största vikt.

Maskinheternas storlek hade föreslagits till 7,000 kilowatt eller 10,000 hästkrafter. Gränsen uppåt hade bestämts af möjligheten att anskaffa lämpliga turbiner. Tydligt vore att ju större enheterna kunde tagas, desto större blefve enkelheten och desto mindre kostnaden.

En stor rikedom af kopplingsanordningar, som medgäfvade att på ett bekvämt sätt företaga alla möjliga kombinationer mellan maskiner, transformatorer och ledningar torde ej i afsevärd grad öka driftsäkerheten, men kräfvade ett betydligt anläggningsskapital så väl för apparaternas anskaffande som för beredande af plats åt desamma. Vid en kraftfördelning af detta slag, där fjärrledningar af många mils längd förekomme, syntes den vanligaste felkällan blifva dessa ledningar. Det saknade därför praktiskt värde att utöfver en viss gräns nedlägga kostnader på ökande af driftsäkerheten i själfva kraftstationen. Man borde äfven betänka, att med hvarje ny apparat infördes äfven en ny möjlighet till fel. Den största säkerheten uppnåddes därför oftast genom största möjliga enkelhet. En för inspektörerna företedd schematisk framställning af kopplingsanordningarna, hvilket schema torde legat till grund för kostnadsberäkningen, syntes snarare upptaga för vidlyftiga anordningar än motsatsen. För en fullständig utbyggnad af stationen skulle enligt detta schema erfordras öfver ett hundratal strömbrytare, hvardera dragande en kostnad af några tusen kronor och jämte kopplingsskenor o. d. upptagande en byggnad med dimensioner längd, bredd och höjd af  $110 \times 12$

× 24 meter, och hvars kostnad beräknats till 750,000 kronor. Som reserv för magnetiseringsmaskinerna vore äfven föreslaget ett ganska dyrbart ackumulatorbatteri, hvilket enligt inspektörernas mening borde kunna utelämnas eller ersättas med betydligt billigare anordningar.

Kostnaden för elektriskt maskineri vore numera ganska svår att förutsäga, då den syntes i allt högre grad blifva beroende på sammanlutningar mellan såväl råämnesleverantörer som fabrikanter. Emellertid syntes de beräknade summorna böra väl räcka till. Af fördel vore tydligen att erforderliga maskiner m. m. kunde åstadkommas inom landet. Detta torde äfven hvad den elektriska utrustningen beträffade vara möjligt, dock med vissa undantag, exempelvis instrument, kablar och ofvan nämnda ackumulatorbatteri.

Inspektörerna hafva tillstyrkt bifall till styrelsens underdåniga hemställan att få utföra den ifrågavarande elektriska anläggningen i hufvudsaklig öfverensstämmelse med det framlagda förslaget och att begärda medel härför ställdes till dess förfogande, dock med skyldighet för styrelsen att snarast möjligt till Kungl. Maj:t ingifva fullständig utredning angående anläggningens hufvudsakliga delar samt att iakttaga hvad Kungl. Maj:t med anledning däraf kunde finna skäligt föreskrifva.

Utlåtande af  
väg- och  
vattenbygg-  
nadsstyrelsen.

Jämväl väg- och vattenbyggnadsstyrelsen har uti ärendet afgifvit infordradt underdånigt utlåtande.

Styrelsen har därvid, efter att hafva redogjort för de olika förslagen för trafikkanalens ombyggnad, meddelat, att styrelsen för sin del gäfvit bestämdt företräde åt tanken att, i stället för att, såsom öfverstlöjtnant Laurell föreslagit, låta den nya trafikkanalen följa fallen i älven, ombygga den nuvarande bergkanalen enligt den plan, som till sina hufvuddrag blifvit af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk angifven i dess underdåniga skrifvelse.

Beträffande själfva kraftstationen och därtill hörande anläggningar har styrelsen anfört hufvudsakligen följande.

Det föreslagna läget och anordningen af regleringsdammen i älven kunde anses efter förhanden varande förhållanden väl afpassade.

Anordningen af intaget med därtill hörande flytande isafledare med under vattenytan nedgående skärm syntes vara af lämplig beskaffenhet, och mot utelämnandet tills vidare af vrakgrindar i de vinkelrätt mot älvens strömriktning kommande intagsöppningarna syntes ej häller något böra invändas, då dylika grindar, anbragta i det fria, såsom här skulle ske, lätt föranledde att grundisen fäste sig vid de afkylda järnstängerna och tilltäppte öppningarna. Då lös flottning icke förekomme, torde vrakgrindarne kunna undvaras.

Kunde man, såsom kanal- och vattenverksstyrelsen gjorde, utgå från förutsättningen att statens kraftstation n:r 2 icke behöfde planläggas för mer än cirka 100 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, samt att firman Nydqvist & Holm vore villig att för endast full ersättning för styrkt skada medgifva framdragande af erforderliga tuber öfver viss del af dess område eller att tillåta eventuell inlösen af denna områdesdel med därå befintlig byggnad, förenklades problemet därigenom uppenbarligen i så hög grad, att det som följd af dessa tvenne antaganden vore gifvet, att den nu tilltänkta kraftstationen borde förläggas nere vid själfva stranden af Olidehålan, på sätt kanal- och vattenverksstyrelsens förslag nu förutsatte, samt att man borde begagna den därigenom vunna möjligheten att välja den horisontala uppställningen af turbiner och generatorer, som under dessa från alla tvångsförutsättningar frigjorda förhållanden vore den naturligaste och lämpligaste. Någon närmare bevisföring för riktigheten af antagandet, att den andra kraftstationen icke skulle behöfva planläggas för mera än 100 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, hade visserligen kanal- och vattenverksstyrelsen icke i den underdåniga framställningen framlagt, utan däri endast uttalat, att »såvidt man hittills kunde se af förslaget till Vänerens reglering, skulle denna troligen icke kunna bekvämligen öka den för kraftuttagningen tillgängliga vattenmängden med mer än 100 m<sup>3</sup> i sekunden», men uti en af verkställande direktören, majoren F. V. Hansen, till väg- och vattenbyggnadsstyrelsen öfverlämnad promemoria hade detta spörsmål något närmare behandlats.

Det vore emellertid uppenbart, att denna fråga om den behöfliga storleken af den 2:dra kraftstationen, som skulle utnyttja den genom reglering af Väneren vunna vattentillgången, vore af stor och afgörande betydelse för frågan, huruvida den 1:sta anläggningens utförande på det sätt och med det läge, som af kanal- och vattenverksstyrelsen nu föreslagits, kunde vålla svårigheter för ett lämpligt anordnande af den framtida 2:dra kraftstationen, hvarför ock spörsmålet om huru Vänerens reglering skulle komma att inverka i afseende å vattentillgången för kraftändamål måste närmare pröfvas.

Enligt de af Laurell verkställda utredningarna i fråga om Vänerens reglering skulle under 86,8 % af hela tidsperioden 1819—99 kunnat fås en aftappning ur sjön af minst 550 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, om den varit reglerad enligt det af honom uppgjorda förslaget samt regleringen varit skött efter det program Laurell användt vid sina undersökningar. För kraftändamål skulle alltså under 86,8 % af tiden eller således i allmänhet kunna påräknas en jämn vattenmängd af minst 450 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, om man beräknade cirka 50 m<sup>3</sup> vatten i sekunden för ny dubbel slussled, 3 m<sup>3</sup> vatten i sekunden för oljeslageriet och Nydqvist

& Holms mekaniska verkstad, 8 m<sup>3</sup> vatten i sekunden för nuvarande kraftstationen å Malgön samt cirka 39 m<sup>3</sup> vatten i sekunden för vattenfallens bibehållande, för fisket och för läckning. Den svåraste och långvarigaste torkperioden med lågt vattenstånd under sagda tidrymd hade inträffat under 1850-talet, i det att under hela tiden från och med midten af år 1854 till och med midten af april år 1860 rådt mycket lågt vattenstånd i sjön med åtföljande ringa afrinning. Under denna långvariga torkperiod af en så enastående utsträckning skulle enligt Laurells undersökningar kunnat påräknas en jämn aftappning af endast cirka 435 m<sup>3</sup> vatten i sekunden och således för kraftändamål en jämn vattentillgång af endast 335 m<sup>3</sup> vatten i sekunden. Emellertid kunde man genom pröfning af olika regleringsprogram öfvertyga sig om, att man, genom en strängare hushållning med magasinet i sjön och genom att så fort som möjligt från maximitappning vid uppnådt högsta tillåtna vattenstånd inskränka vattenaftappningen till endast den minsta behöfliga tappningen, i allmänhet kunde hålla en jämn aftappning af cirka 600 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, äfvensom att man, när enstaka vattenfattiga år inträffade, kunde hålla en jämn tappning af 500 à 550 m<sup>3</sup> meter i sekunden, och, när vattenfattiga år inträffade i omedelbar följd till så enastående utsträckning som perioden 1854—1860, en jämn tappning af cirka 460 m<sup>3</sup> vatten i sekunden. I allmänhet skulle man sålunda kunna påräkna en jämn vattentillgång af 250 m<sup>3</sup> vatten i sekunden äfven för en andra kraftstation af samma valör som den nu föreslagna första, ehuru denna andra kraftstation under ogynnsamma år med långvarig torra syntes kunna få en vattentillgång af endast 150 à 200 m<sup>3</sup> vatten i sekunden samt, när mycket vattenfattiga år inträffade i längre omedelbar följd, syntes kunna få endast cirka 100 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, så vidt ej särskilda åtgärder kunde vidtagas. Nu vore det emellertid att märka, att, då 2:ne kraftstationer för hvardera 250 m<sup>3</sup> vatten i sekunden skulle lämna tillsammans ett kraftbelopp af cirka 152,000 elektriska hästkrafter, så kunde det anses för visst, att en afsevärd del af kraftafnämarna icke komme att hafva behof af kraften annat än för dagdrift. Ehuru det icke torde vara att tänka på att normalt använda olika tappning om dagen och natten för att, såsom Laurell föreslagit, öka upp dagdriftsbeloppet öfver det annars normala, så vore det likvisst uppenbart, att man, med hänsyn till nämnda förhållande att en afsevärd procent af kraftkunderna syntes komma att hafva endast dagdrift, kunde och borde under perioder af långvarig torra nedsätta tappningen under natten, eller afpassad del af natten, till den vattenmängd, som endast motsvarade nattdriftens behof, för att därigenom under dagen kunna såvidt möjligt bibehålla den för full dagdrift behöfliga normaltappningen af cirka 500 m<sup>3</sup> vatten i sekunden för kraftändamål.



Likaledes kunde man vid dylika kritiska perioder uppoffra mindre vatten för natursceneriets bibehållande och således från vattenfallen spara åtminstone 25 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, som kunde i stället ledas till kraftstationerna. Vidare hade man icke heller att under 4 à 5 månader under vintern, när vattentillgången gemenligen vore som knappast, använda de för slussningen beräknade 50 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, efter som seglationen lå ej påginge, utan kunde äfven dessa då ledas till kraftstationerna.

Därest man sålunda icke skulle ofullständigt utnyttja den ökade vattentillgång, som kunde vinnas genom Vänerens reglering, syntes äfven statens andra framtida kraftstation skäligen kunna förutsättas bära utbyggas för ett kraftbelopp och en vattenmängd ungefärligen lika med den nu föreslagna första kraftstationens. Därvid torde det då nog blifva förenadt med alltför stora kostnader att tänka sig denna andra kraftstation förlagd nere vid Olidehålan strand, då detta endast kunde ske genom förvärfvande af det nödiga utrymmet från Nydqvist & Holms mekaniska verkstads område. Det kunde därför blifva behöfligt att förlägga kraftstationen n:r 2 nordost om hotell Utsikten och för denna kraftstation tillgripa den vertikala uppställningen af turbiner och generatorer. Denna kraftstation finge då sitt aflopp genom tunnel under den nu föreslagna öppna tilloppskanalen ut till Olidehålan, på sätt vid väg- och vattenbyggnadsstyrelsens utlåtande fogad ritning utvisade. De af kanal- och vattenverksstyrelsen föreslagna anordningarna för anknytning af den andra tilloppskanalen mellan intaget och bergkanalen samt mellan bergkanalen vid oljeslageriet och den första kraftstationens nu föreslagna tilloppskanal kunde med lätthet så anordnas, att de båda kanalerna kunde lämna driftvatten åt hvilkendera som helst af de tvenne kraftstationerna vid Olidehålan och vid hotell Utsikten.

Äfven om man, såsom ofvan anförts, syntes bära räkna med att den blifvande kraftstationen n:r 2 kunde komma att blifva utbyggd för samma vattenmängd, 250 m<sup>3</sup> vatten i sekunden, som den första, så kunde därför denna senares förläggande till själva stranden af Olidehålan icke sägas förhindra eller försvåra anläggningen af en framtida kraftstation n:r 2, och vore det utan tvifvel en fördel, att förhållandena tillåte, att åtminstone den ena af de båda likvärdiga kraftstationerna förlades vid själva stranden af Olidehålan, på sätt kanal- och vattenverksstyrelsen föreslagit, då därigenom denna kraftstation kunde anordnas på ett i vissa afseenden bättre sätt än den vertikala uppställningen medgå'Ve.

I afseende å fördelningsbassängen med dess vattenintag, afstängningsanordningar och isgrindar med mera syntes de föreslagna anordningarna vara lämpliga.

Däremot torde det blifva mycket vanskligt att utspränga de för tuberna föreslagna erforderliga många närbelägna tunnarna, som skulle få ett sådant inbördes afstånd från hvarandra, att den kvarblifvande skiljoväggen mellan dem skulle få en minsta tjocklek af allenast 3 till 4 meter. Det syntes vara mycket osäkert, om bergets beskaffenhet tilläte, att dessa tunnelutsprängningar utfördes, utan att ras eller farliga sprickor uppstode. Den föreslagna anordningen med utsprängning af tunnlar för tuberna från fördelningsbassängen till kraftstationen syntes därför böra utbytas mot ett utförande enligt af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen uppgjort på ingifven ritning åskädliggjort förslag, som visade, hurusom tuberna kunde anordnas såsom invändigt plåtklädda tuber af armerad betong, hvilka kunde med lätthet apteras och till erforderlig tjocklek i det fria kringbetongas på platsen, utan att tunnelsprängning behöfde utföras. Denna anordning, som möjliggjordes genom åtgärden att förflytta fördelningsbassängen längre ut mot bergkanten, kunde utföras utan någon som helst risk af misslyckande i följd af bergets beskaffenhet, då detta bortsprängdes i öppen sprängning, hvartill komme att detta sätt för tubernas anordnande blefve afgjort billigare än det föreslagna. Att förlägga tuberna inne i tunnlar i berget på det af kanal- och vattenverksstyrelsen föreslagna sättet skulle icke i någon mån kunna motverka driftstörningar genom sväll- eller grundis.

Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen vore därför af den bestämda åsikten, att fördelningsbassängen borde framflyttas ut mot bergkanten och turbintuberna anordnas genom arbete i det fria efter bergets erforderliga undansprängning, enär arbetets utförande därigenom blefve säkrare, enklare och billigare.

Till undvikande af brott genom vattenslag vid plötsligt afstängande af turbinerna borde vidtagas lämpliga säkerhetsanordningar. Bland sådana anordningar kunde särskildt nämnas dels elektriska motstånd, som vid minskning i de elektriska generatorernas belastning automatiskt inkopplades för att bibehålla turbinernas effekt konstant i trots af belastningsändringarna, dels att turbinpådragens utväxlingar gjordes så stora och långsamt verkande, att turbinernas afstängning toge tillräckligt lång tid för att hindra uppkomsten af skadliga vattenstötar.

Det totala kraftbeloppet 80,000 turbinhästkrafter hade föreslagits fördeladt på 8 stycken turbiner för hvardera 10,000 effektiva hästkrafter. Den sålunda valda storleken å maskinenheterna vore, ehuru hittills icke använd i vårt land, i öfverensstämmelse med den moderna utveckling, som medföljt vattenkraftens omsättning till elektrisk kraft. Sedan den elektriska kraften börjat öfverföras på långa afstånd, hade utvecklingen allt mer ökat maskinenheternas storlek, så att man numera kommit till

sådana stora driftsförhållanden, att turbiner om 10,000 hästkrafter vid Niagara och om 12,500 hästkrafter vid Shawinigan kommit till användning. Mot storleken af maskinagregaten vore därför intet att invända, då den i öfrigt medförde stora fördelar.

Kostnaden för kraftstationens fullständiga utbyggande för 76,000 elektriska hästkrafter skulle uppgå till 11,300,000 kronor, utgörande 2,800,000 kronor mer än den af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i dess underdåniga skrifvelse den 20 december 1904 beräknade kostnaden för kraftstationens anläggning under samma förutsättning som nu eller att den Laurellska kanalen icke skulle komma till utförande. Då väg- och vattenbyggnadsstyrelsens kostnadsberäkning afsett en jämförelse mellan kostnaden för kraftens uttagning å östra stranden enligt af professorn J. G. Richert utarbetadt förslag eller enligt förslag, som uppgjorts af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, hade det för att icke göra jämförelsen vilseledande varit nödvändigt att för det af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen uppgjorda förslaget antaga alldeles samma vattenhastighet af 2,5 m. i kraftkanalen och samma fallförlust af 2,5 m. i denna och tuberna samt alldeles samma nyttiga effekt af transformerade 65,000 elektriska hästkrafter, som professor Richert antagit i sitt berörda förslag. Om man emellertid hade fria händer att lösgöra sig från denna bundenhet vid den af professor Richert beräknade hastigheten, fallförlusten och sluteffekten, så att man med kanal- och vattenverksstyrelsen räknade endast en vattenhastighet i kanalen af 1,8 m., och således motsvarande ökning af sektionen å kanalen, samt en total fallförlust af endast 1,45 m., finge man en med cirka 8,000 transformerade elektriska hästkrafter ökad effekt. Därest väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag hade utarbetats för en kraftstation med det nu föreslagna läget och för ett 8,000 elektriska hästkrafter större kraftbelopp samt med den 15 % större kanalsektion, som motsvarade den till 1,8 m. reducerade vattenhastigheten samt kanalsektionen å sträckan från intaget till östra stranden jämväl uttagits för 350 m<sup>3</sup> vattenförning såsom enligt kanal- och vattenverksstyrelsens nu framlagda förslag, så hade kostnaden å väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag därigenom ökats med 1,835,600 kronor för den ökade maskinella utrustningen och de ökade dimensionerna å tillloppskanalen. Då vid jämförelsen med det Richertska förslaget väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag naturligen icke kunde få göras fullständigare än detta, för att icke förrycka sagda jämförelse, kunde i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag ej heller medräknas vare sig kostnad för nödiga husbyggnader för beredande af bostäder för verkets funktionärer, vatten- och aflöppsledningar, inlösen af tomt och bygg-

nader, transportanordningar, belysning, telefon- och signalledningar, hvilket allt saknats i det Richertska förslaget. Då dessa anordningar emellemtid gifvetvis blefve erforderliga, hade väg- och vattenbyggnadsstyrelsens kostnadsförslag ökats med cirka 598,000 kronor för dessa poster, som af ofvan angifna skälet icke fått medtagas vid jämförelsen.

Om sålunda väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag, fritt från jämförelsen med det Richertska, fullständigades med förberörda tvenne belopp, blefve kostnaden 8,500,000 + 2,433,600 kronor eller 10,933,600 kronor för kraftstationen utbyggd för det 8,000 elektriska hästkrafter större kraftbeloppet och med de större dimensionerna å tilloppskanalen samt med förberörda oundvikliga kostnader för bostäder med mera. Den af kanal- och vattenverksstyrelsen framlagda definitiva kostnadsberäkningen företedde således i verkligheten en kostnadsökning af endast omkring 366,400 kronor, som berodde på ökade arbets- och materialpris för att så vidt möjligt icke riskera den beräknade kostnadens öfverskridande.

Att den föreslagna kraftstationen icke borde för närvarande utbyggas för högre kraftbelopp än det, som motsvarade en kraftleverans af normalt 28,500 hästkrafter, torde få anses ådagalagd genom de utredningar angående den från början påräkneliga kraftafsättningen, som af kanal- och vattenverksstyrelsen hade verkställt. Men att vid sådant förhållande anläggningskostnaden per elektrisk hästkraft, så länge kraftstationen ej vore större och den således ej vore fullt utbyggd, ställde sig jämförelsevis hög, vore en sak, som icke kunde undvikas under de förhandenvarande förhållandena. Själfcostnaden syntes i hvarje fall ej blifva större än att äfven under den naturligtvis ogynnsammaste första perioden direkt vinst uppstode för kronan, förutom för landet den indirekta vinsten af industrins och näringarnas utveckling i landsdelarna kring Göta älf.

På grund af hvad ofvan anförts har väg- och vattenbyggnadsstyrelsen förordat bifall till den underdåniga framställningen, likvisst med underdånig hemställan därjämte om den ändring i den ingifna arbetsplanen, att fördelningsbassängen och vattentuberna mellan denna och kraftstationen utfördes i hufvudsaklig öfverensstämmelse med omförmälda af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen uppgjorda förslag.

Departements-  
chefens  
yttrande.

Uti sin underdåniga skrifvelse har styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk till en början berört frågan om lämpligaste sättet att ombygga trafikkanalen. De skäl, som styrelsen därvid anført för den af styrelsen förordade sträckningen, synas mig afgörande, och då jämväl väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i sitt nu afgifna utlåtande förordat

samma sträckning, läser man kunna utgå från, att den nya trafikkanalen icke kommer att förläggas tätt invid fallen såsom öfverstlöjtnant Laurell föreslagit. Vid kraftkanalens anordnande torde alltså ingen hänsyn behöfva tagas till dess korsning med trafikkanalen utan kraftkanalen kunna anläggas på det sätt, som för vattnets framledande till kraftstationen är fördelaktigast.

Hvad angår kraftuttagningen, så är genom 1906 års riksdags beslut bestämdt, att en kraftstation för tillgodogörande af den staten tillhöriga vattenkraften i Trollhätte strömmar skall byggas och att anläggningen skall äga rum på östra stranden. Själftva hufvudfrågan är alltså redan afgjord, men då man icke medhann att i dess helhet utarbete planen rörande kraftstationens anordnande så tidigt, att den kunde föreläggas 1906 års riksdag, måste Kungl. Maj:t år 1906 inskränka sig till att af Riksdagen begära anslag till påbörjande af en del af kraftkanalen.

Styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk har nu till Kungl. Maj:t inkommit med fullständig plan för anläggningen, och läser alltså böra af Riksdagen begäras anslag till kraftanläggningens fortsättande och fullbordande.

Anläggningen är afsedd att, sedan den fullt utbyggt, ur Trollhättefallen uttaga en vattenmängd af 250 kubikmeter i sekunden. Då den tillgängliga effektiva fallhöjden är 30,5 meter, motsvarar berörda vattenmängd en naturkraft af 100,000 hästkrafter. Vid tillgodogörandet af denna naturkraft återstår efter afdrag af förlust i kraftstationens turbiner och elektriska generatorer, uppgående till 24 procent, 76,000 hästkrafter i form af elektrisk energi.

Kostnaden för anläggningen, då stationen fullt utbygges för 76,000 elektriska hästkrafter, har af styrelsen beräknats till 11,300,000 kronor.

På grund af gjorda utredningar om möjlighet till försäljning af kraft har styrelsen emellertid föreslagit, att kraftstationen till en början endast skall utbyggas för leverans af normalt 28,500 hästkrafter, hvilken effekt dock genom något ökad vattenförbrukning kan uppdrivas till 34,000 hästkrafter. Anläggningskostnaden för utbyggnad af kraftstationen i berörda omfattning har beräknats till 8,500,000 kronor.

Kraftstationens fullständiga utbyggande skulle alltså kosta endast 2,800,000 kronor mer än den anläggning, som styrelsen nu föreslagit till utförande. Då skillnaden är så jämförelsevis liten, kan det ifrågasättas, att, istället för att i början låta en del vatten utan nytta rinna bort, kraftstationen genast skulle fullt utbyggas och en del kraft till pris motsvarande ungefär statens självkostnad afyttras till kemiska industrier, som för att bära sig behöfva mycket billig elektrisk kraft. Sär-

skildt har förslag framställts, att kraft skulle till pris af omkring 15 kronor hästkraften försäljas för att på elektrisk väg framställa kväfve ur luften. Kraft kan emellertid icke borttingas till sådana kemiska industrier endast för ett tiotal år, utan för att de skola komma till stånd fordras, att staten genom kontrakt förbinder sig att under en lång följd af år till dem för mycket lågt pris leverera elektrisk energi. Detta lärer emellertid i förevarande fall hvarken vara för staten ekonomiskt fördelaktigt eller nödvändigt för den kemiska industrin.

Trollhättefallen äro ju belägna i närheten af rika och tätt befolkade trakter af landet, och Trollhättan med dess utmärkta kommunikationer har alla förutsättningar att blifva ett industrisambälle af betydande omfattning. Det är därför att antaga, att hela det kraftbelopp, som staten kan uttaga ur fallen, inom en ej aflägsen framtid kan finna afnämare till normala pris. För att erhålla största möjliga inkomst ur Trollhättefallen synes det fördenskull vara mest ändamålsenligt att, såsom styrelsen föreslagit, regleringsdammen och tilloppskanalen m. m. genast från början anordnas för hela kraftuttagningen, men att de delar af anläggningen, hvilka kunna, utan att kostnaden därigenom ökas, successivt verkställas, endast fullbordas i den mån kraft kan borttingas. Däremot synes man allvarligt böra taga under öfvervägande det af inspektörerna öfver elektriska anläggningar för belysning eller arbetsöfverföring väckta förslaget att under några år på särdeles billiga villkor försälja kraft till industriella verk, hvilka nu hafva ånganläggningar, och som icke anse sig kunna öfvergå till elektrisk drift på grund af de afsevärda kostnader, som anskaffandet af elektriska maskiner medföra. På sätt inspektörerna framhållit, skulle det från nationalekonomisk synpunkt vara en fördel, om dessa kostnader kunde utan förlust för staten betalas genom utnyttjande af vatten, som eljest icke skulle komma till användning.

Hvad angår den kemiska industrin torde elektrisk kraft kunna af staten på billiga villkor lämnas till densamma från vattenfall, som icke hafva så fördelaktigt läge som Trollhättan.

Ifråga om de tekniska anordningarna hafva såväl inspektörerna som väg- och vattenbyggnadsstyrelsen gifvit sitt erkännande åt den af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk framlagda planen för kraftuttagningen. Endast beträffande några smärre detaljer hafva anmärkningar framställts.

Något beslut af Kungl. Maj:t rörande dessa anmärkningar synes icke för närvarande böra ifrågakomma, utan styrelsen endast anbefallas att taga den hänsyn till de gjorda erinringarna, hvartill en grundlig pröfning kan gifva anledning. Då styrelsen förutom den sakkunskap som

inom densamma finnes, förfogar öfver biträden, som äro särskildt förfarna såväl inom väg- och vattenbyggnadsfacket som på det elektriska området, torde man utan fara kunna öfverlämna åt styrelsen att afgöra hithörande frågor.

De elektriska inspektörerna hafva särskildt ifrågasatt vissa inskränningar beträffande de tilltänkta kopplingsanordningarna, samt att ett tillämnadt ackumulatorbatteri antingen skulle ur planen utgå eller ersättas med billigare anordningar. En del besparingar skulle därigenom vinnas, och torde därför noggrannt böra tagas i öfvervägande, om de af inspektörerna antydda förenklingsarna kunna vidtagas, utan att anläggningen därigenom försämras. Enär fullständig utredning härom icke nu hunnit ske, samt besparingarna icke skulle i någon högre grad inverka på kostnaderna i deras helhet, anser jag mig dock icke böra föreslå någon minskning i det anslag, som styrelsen hemställt skola af Riksdagen äskas.

Jag förutsätter gifvetvis, att vid anläggningarnas utförande noga tillses, att inga onödiga och kostbara utsmyckningar nedläggas på dessa för rent praktiska behof afsedda byggnader, utan att all den sparsamhet, som med behörigt tillgodoseende af ändamålsenligheten kan iakttagas, också varder iakttagen.

Då anläggningen är ett produktivt företag, synas lånemedel böra för densamma anlitas. Det skulle kunna ifrågasättas, att, såsom äger rum beträffande den af riksgäldskontoret erlagda köpeskillingen för Nya Trollhätte kanalbolags egendom, ränta efter viss procent skulle af kanal- och vattenverket till riksgäldskontoret betalas å de medel, som nu af Riksdagen äskas, och å de belopp, som af föregående års Riksdag beviljats till påbörjande af kraftkanalen och inköp af vissa fastigheter och vattenrätt m. m. Ökad arbete skulle emellertid därigenom förorsakas såväl riksgäldskontoret som kanal- och vattenverket, hvilket skulle först till riksgäldskontoret inleverera viss ränta och sedan den återstående vinsten till statskontoret. Enklast synes därför vara att, såsom äger rum, då Riksdagen beviljar medel till järnvägsanläggningar, ingen ränta betalas till riksgäldskontoret, utan hela behållningen inlevereras till statskontoret. Detta förfaringssätt hindrar naturligtvis icke, att ett sådant bokföringssätt tillämpas, att affärens verkliga ställning kan bedömas, och att företaget i öfrigt ordnas efter samma principer, som nu för tiden tillämpas vid större affärsföretag.

För att erhålla ledning för bedömande af företagens räntabilitet har från styrelsen infordrats utredning härom. Af denna utredning framgår, att, om 3,9 procent ränta beräknas å statens till 11,000,000

kronor upptagna kostnader för den nu ifrågasatta anläggningen samt för förvärf af mark och vattenrätt (8,500,000 kronor för själfva anläggningen och 2,500,000 kronor för redan inköpt mark m. m.), äfvensom årliga afskrifningar göras af 3 procent å byggnader m. m. och 8 procent å maskiner och dylikt samt dessutom afräknas utgifter för personal och administration, oljor och förbrukningsartiklar m. m., statens själfkostnad för elektrisk hästkraft blifver efter första utbyggnaden 31 kronor om året. Denna beräkning är gjord under förutsättning att strömmen har den spänning af 10,000 volt, som alstras direkt af generatorerna. Därest en del af strömmen för afsättning på längre bort belägna platser, såsom styrelsen föreslagit, upptransformeras till 50,000 volt, blifver statens själfkostnad vid första utbyggnaden för den sålunda upptransformerade strömmen 35 kronor 45 öre för elektrisk hästkraft.

Statens årliga själfkostnad för hästkraft efter kraftstationens fullständiga utbyggnad har beräknats till 16 kronor 90 öre vid ström af 10,000 volts spänning och till 20 kronor 45 öre vid ström af 50,000 volts spänning.

Af den lämnade utredningen framgår, att statens själfkostnad blifver jämväl vid den mindre ekonomiskt fördelaktiga första utbyggnaden ganska låg. Äfven om staten för att uppmuntra den inhemska industrin bestämmer priset å elektrisk kraft lägre än som i allmänhet betingas af enskilda personer och bolag, bör staten därför kunna erhålla åtskilligt mer än själfkostnaden. Ifrågavarande anläggning bör alltså, framför allt efter kraftstationens fullständiga utbyggnad, för staten blifva en synnerligen god affär.

Kostnaderna  
för den föregående utredningen rörande  
anläggningen  
m. m.

I sammanhang med begäran om medel till fortsättande och fullbordande af kraftstationsanläggningen torde äfven hos Riksdagen böra äskas ersättning för de kostnader, som den föregående utredningen rörande anläggningen föranledt, äfvensom för hvad som af kronan måst utgifvas för två rättegångar rörande vattenrätt m. m. vid Trollhättan.

På sätt förut omförmälts, har Kungl. Maj:t anbefallt statskontoret att för bestridande af kostnaderna för utredningen förskjuta tillhoppa 61,000 kronor. Uti detta belopp ingår särskild ersättning till verkställande direktören med 500 kronor i månaden för arbetet med utredningen under tiden från och med den 1 juli 1905 till och med den 31 december 1906. Hvad angår denna godtgörelse yttrade den kommitté, som af Kungl. Maj:t den 17 juni 1904 tillsattes för att afgifva förslag till bestämmelser rörande förvaltningen af Trollhätte kanalverk jämte tillhörande egendom, att kommitténs förslag ifråga om öfverdirektörens



aflöningsförmåner, eller 10,000 kronor i arfvode och viss tantien å netto-behållningen af kanalverkets rörelse, vore grundadt på den förutsättning, att öfverdirektören redan från början af sin tjänstgöring såsom öfverdirektör erhöle ett särskildt arfvode för befattning med anläggningen af en elektrisk kraftstation vid Trollhättan; och ville kommittén framhålla att, med hänsyn till det maktpåliggande arbete, som i sådant afseende komme att blifva åt honom uppdraget, detta arfvode lämpligen syntes kunna bestämmas till ett årligt belopp af 6,000 kronor.

Vid ärendets behandling i Riksdagen bifölls Kungl. Maj:ts förslag till aflöningsstat med den ändring, att benämningen öfverdirektör utbyttes mot verkställande direktör, och att det fasta arfvodet för honom bestämdes till 7,000 kronor i stället för föreslagna 10,000 kronor. Denna ändring skedde i öfverensstämmelse med den reservation, som i statsutskottet afgifvits mot utskottets tillstyrkan af Kungl. Maj:ts förslag uti ifrågasvarande punkt. Såväl i nämnda reservation som af talare, hvilka under riksdagsdebatten förordade reservationen, framhölls emellertid såsom ett motiv för nyssnämnda nedsättning af verkställande direktörens löneförmåner den omständigheten, att han skulle erhålla ett särskildt arfvode för bestyret med kraftstationen. Flera talare hänvisade därvid till det belopp, som kommittén föreslagit för det särskilda arfvodet.

Uti underdånig skrifvelse den 2 februari 1907 har nu statskontoret till ersättning anmält berörda förskott.

Därjämte har styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk uti underdånig skrifvelse den 21 januari 1907 meddelat, att kostnaderna för utredningen något öfverstigit den beräknade summan af 61,000 kronor, i det de uppgått till 65,438 kronor 17 öre.

Skillnaden berodde, framhåller styrelsen, dels på en ökning i resekostnaderna, föranledda af utländska resor, hvilka behöft företagas i större utsträckning än från början afsetts, dels ock hufvudsakligen därpå att utredningen af de elektriska och maskinella spörsmålen tagit en betydligt större omfattning, än som ursprungligen var att förutse.

Det hade nämligen under arbetets gång ansetts önskligt att uppgörande af program för den elektriska utrustningen anförtrordes åt en fyramannanämnd af framstående fackmän, på det att denna för hela landet så viktiga fråga blefve så allsidigt som möjligt utredd. Denna nämnd hade åter begärt att få tillkalla ytterligare sakkunniga i vissa speciella frågor. I afseende på turbinernas konstruktion hade styrelsen måst anlita äfven utländsk sakkunskap, enär tillräcklig erfarenhet om de större enheter, som i detta fall ansåges fördelaktiga, ej stode till buds inom landet.

Kostnaderna vore i allt fall synnerligen måttliga för ett så betydande arbete och motsvarades mer än väl af utredningens omsorgsfulla och sakkunniga beskaffenhet.

Vidare har statskontoret anhållit om ersättning för följande af statskontoret utbetalade förskott, nämligen:

godtgörelse enligt nådiga brevet den 30 december 1905 till kronofogden T. von Schéele i egenskap af kronoombud i mål mellan kronan, å ena, samt Nya Trollhätte kanalbolag, å andra sidan kronor	101: 40
enligt nådiga brevet den 27 april 1906 till vice häradshöfdingen Ernst Hagelin utbetalad ersättning för utförande af kronans talan i två rättegångar angående bättre rätt till vissa områden af Malgön och af Önan i Göta älf vid Trollhättan.....	» 7,156: 41
samt godtgörelse enligt nådiga brevet den 27 april 1906 till professorn C. J. Magnell för tekniskt biträde åt kronans ombud i sistberörda två rättegångar.....	» 1,870: —.

Därjämte har Kungl. Maj:t genom nådigt bref den 1 februari 1907 anbefallt statskontoret att förskottsvis utbetala till professorn C. J. Magnell 1,925 kronor såsom ytterligare ersättning för af honom verkställda utredningar och lämnadt biträde åt kronans ombud i mål mot Trollhättans elektriska kraftaktiebolag om bättre rätt till viss del af den i Göta älf vid Trollhättan belägna ön Önan och vatten därintill. Genom samma nådiga bref har Kungl. Maj:t vidare anbefallt statskontoret att förskottsvis godtgöra Kungl. Maj:ts befallningshafvande i Älfsborgs län ett belopp af 790 kronor, som af Kungl. Maj:ts befallningshafvande utbetalats för kostnader i berörda rättegång och en rättegång mot ingenjören Ernst Stridsberg.

Slutligen har Kungl. Maj:t den 22 mars 1907 anbefallt statskontoret att förskottsvis till vice häradshöfdingen Ernst Hagelin utbetala ett belopp af 3,605 kronor 70 öre, utgörande återstående oguldna kostnader samt ombudsmannaarfvode i omförmälda mål mot Trollhättans elektriska kraftaktiebolag.

Samtliga förenämnda utgifter, tillhoppa 80,886 kronor 68 öre, stå i samband med statens tillgodogörande af vattenkraften i Trollhätte strömmar och lära därför liksom kostnaderna för själfva kraftanläggningen böra bestridas med lånemedel.

Med iakttagande af grundsatsen om anslags bestämmande till jämt tal af kronor torde af Riksdagen för ändamålet böra äskas ett belopp af 80,887 kronor.

I detta sammanhang tillåter jag mig till behandling upptaga frågan rörande godkännande af vissa med ingenjören Ernst Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag träffade aftal.

Frågan om godkännande af de med ingenjören E. Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag träffade aftalen B.

På sätt meddelades i det yttrande till statsrådsprotokollet, som fanns bifogadt den till 1906 års riksdag aflättna propositionen n:r 130, hvarigenom Kungl. Maj:ts föreslog Riksdagen bland annat att godkänna och antaga med ingenjören Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag ingångna aftal A angående förvärf af Stridsberg och nämnda bolag tillkommande vattenrätt i Trollhätte strömmar m. m., hade, under förutsättning att aftalen A vunne Kungl. Maj:ts och Riksdagens godkännande, med Stridsberg och pappersbruksaktiebolaget äfven uppgjorts med B betecknade aftal. Genom dessa aftal skulle, förutom de mindre områden, som genom aftalen A i sammanhang med vattenrätten öfverlåtits på kronan från de utmål, hvilka tillkomma Stridsbergs sågverk n:r 3, 4 och 5 vid Trollhättan och den pappersbruksaktiebolaget tillhöriga Tröskelns kvarn, till kronan afstås jämväl återstoden af Stridsbergs och pappersbruksaktiebolagets berörda utmål äfvensom en sistnämnda bolag tillhörig, från 1<sup>2</sup> mantal frälse Hojum afsöndrad lägenhet. Såsom ersättning för de områden, hvilka enligt aftalet B skulle afträdas till kronan, skulle till Stridsberg öfverlämnas 3 har af  $\frac{1}{8}$  mantal Knorren och till pappersbruksaktiebolaget en tomt om 5,000 kvadratmeter inom industriområdet å hemmanet Stallbacka. Dessutom skulle kronan enligt värdering af gode män inlösa de å ifrågavarande områden befintliga byggnader, maskiner och anläggningar med undantag af dem, som användes för vattenkraftens tillgodogörande. Aftalen upphöra att vara för Stridsberg och pappersbruksaktiebolaget bindande, därest de icke af kronan antagits före den 1 juli 1907.

Uti förenämnda yttrande till statsrådsprotokollet anförde dåvarande chefen för civildepartementet beträffande aftalen B, att det syntes böra ytterligare öfvervägas, huruvida det kunde vara för kronan fördelaktigt att reflektera på dessa aftal. Departementschefen hade emellertid så mycket mindre anledning att ingå på denna fråga, som en del för dess bedömande erforderlig utredning icke förelåge. Aftalen B behöfde icke heller afgöras förrän vid 1907 års Riksdag, hvadan god tid funnes att efter ytterligare utredning öfverväga, om dessa aftal kunde vara af den betydelse för kronan, att därmed förenade säkerligen rätt afsevärda kostnader borde af kronan vidkännas.

Vid föredragning af Riksdagens skrifvelse den 21 maj 1906, n:r 155, hvarigenom Riksdagen meddelat, bland annat, att Riksdagen godkänt omförmälda med ingenjören Stridsberg och Trollhätte pappers-

bruksaktiebolag upprättade aftal A, anbefalldes Kungl. Maj:t styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk att inkomma med utredning ej mindre rörande de kostnader för inlösen af de ingenjören Stridsberg samt Trollhätte pappersbruksaktiebolag tillhöriga byggnader och anläggningar m. m., som skulle vara förenade med antagande af aftalen B, än äfven angående de fördelar, som kunde antagas för kronan uppkomma genom antagande af berörda aftal.

Med anledning däraf har styrelsen låtit verkställa värdering å nämnda byggnader och anläggningar m. m. i öfverensstämmelse med hvad i aftalen föreskrifves. Därvid har den lösesumma, som kronan skulle erlægga till ingenjören Stridsberg, beräknats till i rundt tal 548,500 kronor och de utgifter, som skulle föranledas af det ifrågasatta aftalet med Trollhätte pappersbruksaktiebolag, till omkring 180,000 kronor.

Hvad angår de fördelar, som skulle vinnas genom fullföljande af aftalen B, har styrelsen meddelat, att de hufvudsakligen äro af estetiskt slag. Trollhättefallens stränder skulle befrias från en mängd vanprydande fabriksbyggnader, och de afröjda områdena skulle kunna ingå i den tillämnade nationalparken vid Trollhättan.

Styrelsen har hemställt, att Kungl. Maj:t måtte föreslå Riksdagen godkänna de med ingenjören Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag upprättade aftalen B, samt att, därest Kungl. Maj:t till följd af det jämförelsevis höga värdet af ingenjören Stridsbergs anläggningar icke funne skäl föreslå motsvarande aftals godkännande, proposition dock måtte aflätas om godkännande af det med Trollhätte pappersbruksaktiebolag träffade aftalet B.

Svenska  
turistföre-  
ningen.

Därjämte har svenska turistföreningen öfverlämnat en framställning från dess kretsforening i Trollhättan, däruti framhållits, att, då fallens naturskönhet icke obetydligt blefve förminskad genom bortledande af den stora vattenmassa, som komme att föras till statens nya kraftstation, staten hade moralisk skyldighet att genom berörda fabrikers undanröjande bibehålla åtminstone stränderna i deras ursprungliga skick.

Kungl. Maj:ts  
befallnings-  
hafvande i  
Älfsborgs län.

Kungl. Maj:ts befallningshafvande i Älfsborgs län har uti infordradt yttrande förordat den af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk gjorda hemställan beträffande såväl det med ingenjören Stridsberg som det med Trollhätte pappersbruksaktiebolag upprättade aftalet.

Departements-  
chefens  
yttrande.

De fördelar, som skulle vinnas genom antagande af ifrågavarande aftal, äro, såsom jämväl styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk

påpekat, hufvudsakligen af estetisk art. Den egentligen enda praktiska vinst, som aftalen skulle medföra, är att, för den händelse trafikkanalen komme att ombyggas enligt öfverstlöjtnant Laurells förslag, kronan besparades kostnaden för markförvärf från pappersbruksaktiebolaget. Såsom framgår af den vid detta protokoll fogade kartan, skulle nämligen den Laurellska trafikkanalen afskära en del af pappersbruksaktiebolagets område. På sätt förut framhållits är emellertid trafikkanalens ombyggnad enligt Laurells förslag så godt som utesluten, och nämnda praktiska vinst kan alltså icke tillmätas någon betydelse.

Beträffande de fördelar, som skulle vinnas i estetiskt afseende, lärer böra tillses, att de stå i rimligt förhållande till kostnaderna, samt huruvida icke staten på billigare sätt kan ernå desamma.

Hvad då först angår inlösen af ingenjören Stridsbergs fabriksbyggnader m. m., skulle staten för desamma få erlægga en lösesumma af omkring 548,500 kronor. Redan på grund af detta afsevärda belopp anser jag, att man måste ställa sig mycket tveksam gent emot denna inlösen. Därtill kommer att, såsom af nämnda karta framgår, Stridsbergs fabriker äro belägna längst upp vid fallen och långt från den på västra stranden tillämnade nationalparken. De torde därför icke så störande inverka på naturscenerierna.

Kostnaderna för förvärfvande af Trollhätte pappersbruksaktiebolags byggnader m. m. hafva beräknats till 180,000 kronor. Dessa byggnader ligga längre ned vid älven och nedanför den af kronan inköpta Önan. För den händelse Önan afröjes och utlägges till park, torde det vara önskvärdt, att äfven pappersbruksaktiebolagets byggnader borttagas.

Uti det med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag upprättade kontraktet angående förvärf för Kungl. Maj:ts och kronans räkning af bolaget tillhöriga fastigheter jämte vatten- och fiskerätt, stadgas emellertid, att bolaget äger under 10 år, räknade från den 1 augusti 1906, med visst undantag förhyra alla nu å Önan befintliga byggnader och kraftstationer. Först efter den 1 augusti 1916 kan alltså Önan blifva afröjd, och ej förrän detta skett lärer det ur estetisk synpunkt vara af någon vikt, att pappersbruksaktiebolagets byggnader borttagas. Det är emellertid icke osannolikt, att pappersbruksaktiebolaget kan vara villigt att före eller vid denna tidpunkt flytta sina byggnader, utan att staten betalar någon ersättning för desamma. Det område, som pappersbruksaktiebolaget nu innehar vid Tröskeln, utgör nämligen endast 2,155 kvadratmeter. Det saknar utvecklingsmöjligheter och är dåligt lottadt i afseende å kommunikationer, då alla varor till och från fabrikena måste fraktas genom Trollhättans samhälle. Genom aftalet B skulle bolaget

däremot inom industriområdet å hemmanet Stallbacka erhålla en tomt på 5,000 kvadratmeter invid vattentrafikled samt med rätt att anknyta spår till de järnvägsspår, som kronan kan komma att utlägga å nämnda hemman. Det genom aftalet B öfverenskomna ägoutbytet innebär alltså synnerligen stora fördelar för pappersbruksaktiebolaget, äfven om staten icke erlägger någon lösen för bolagets fabriksbyggnader m. m.

Det ägoutbyte, som genom aftalet B skulle äga rum mellan kronan och ingenjören Stridsberg torde visserligen icke vara så fördelaktigt för honom som förenämnda ägoutbyte synes mig skulle blifva för Trollhätte pappersbruksaktiebolag. Ingenjören Stridsberg skulle dock i stället för nuvarande utmål på Malgön af omkring 1 ha bekomma ett område om 3 ha i närheten af Stridsbergs egendom Källstorp och intill hans där uppförda nya martinverk. Den möjligheten är följaktligen icke utesluten, att äfven Stridsberg kan vilja i en framtid gå in på det föreslagna ägoutbytet på för staten väsentligen billigare villkor.

På grund af hvad sålunda anförts, anser jag mig icke böra föreslå godkännande af ifrågavarande med ingenjören Stridsberg och Trollhätte pappersbruksaktiebolag upprättade, med B betecknade aftal.

Under återopande af hvad förut anförts, får jag i underdånighet hemställa, att Kungl. Maj:t täcktes föreslå Riksdagen

att för anläggning af ifrågavarande kraftstation med mera samt fortsättande och fullbordande af den för kraftstationen erforderliga kraftkanalen, i hufvudsaklig öfverensstämmelse med det af styrelsen för Trollhätte kanal- och vattenverk framlagda förslaget, anvisa ett belopp af 7,750,000 kronor;

att till godtgörelse af kostnaderna för utredningen rörande kraftstationens anläggning och för omförmälda rättegångar anvisa ett belopp af 80,887 kronor; samt

att bemyndiga riksgäldskontoret att af dessa medel på rekvisition tillhandahålla Kungl. Maj:t under år 1907 2,080,887 kronor och under år 1908 3,000,000 kronor.

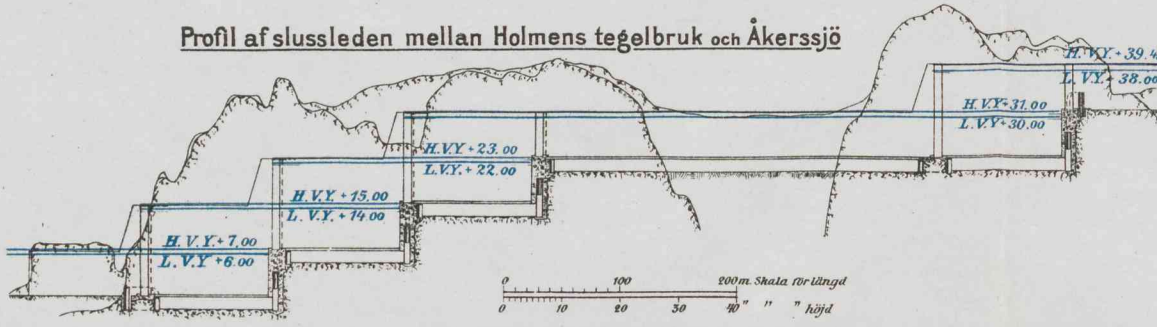
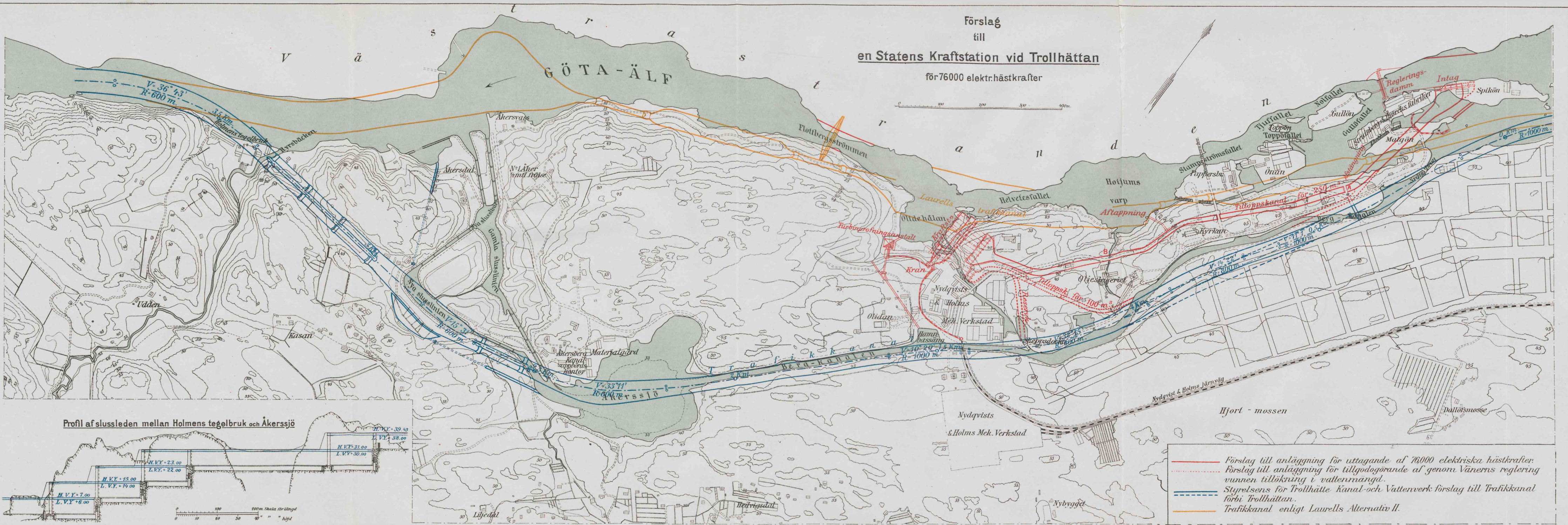
Till denna af statsrådets öfriga ledamöter biträdda hemställan behagade Hans Kungl. Höghet Kronprinsen-Regenten lämna bifall samt förordnade, att proposition i ämnet skulle af den lydelse, bilaga till detta protokoll utvisar, till Riksdagen aflåtas.

Ur protokollet:

*Pehr Thyselius.*



Förslag till  
 en Statens Kraftstation vid Trollhättan  
 för 76000 elektr. hästkrafter



- Förslag till anläggning för uttagande af 76000 elektriska hästkrafter.
- - - Förslag till anläggning för tillgodogörande af genom Vänerns reglering vunnna tillökning i vattenmängd.
- Styrelsens för Trollhätte Kanal- och Vattenverk förslag till Trafikkanal förbi Trollhättan.
- Trafikkanal enligt Laurells Alternativ II.



TILL KONUNGEN.

Sedan den utredning rörande anläggande för statens räkning af en elektrisk kraftstation vid Trollhättan, hvilken Eders Kungl. Maj:t den 7 juli 1905 bemyndigat styrelsen för Trollhätte kanal- och vatten-  
*Bih. till Riksd. Prot. 1907. 1 Saml. 1 Afd. 106 Häft.* 1\*



verk att påbörja och till hvars fortsättande och fullbordande Eders Kungl. Maj:t den 8 december 1905 anvisat ytterligare medel, numera fortskridit så långt, att styrelsen vunnit full klarhet om lämpligaste sättet för anordnande af själfva kraftstationen med därtill hörande anläggningar, får styrelsen, som sedermera har för afsikt att inkomma med förslag rörande de anläggningar, som afse energiens distribution till olika platser, härmed aflämna

### Utarbetadt förslag till statens elektriska kraftstation vid Trollhättan.

Till följd af Riksdagens beslut den 21 sistlidne maj, hvarigenom Eders Kungl. Maj:ts nådiga proposition n:o 130 bifölls, har Eders Kungl. Maj:t den 29 sistlidne juni förordnat, att en kraftstation för tillgodogörande af den staten tillhöriga vattenkraften i Trollhättans strömmar skall anläggas, och uppdragit åt styrelsen att i hufvudsaklig öfverensstämmelse med det af styrelsen den 26 mars 1906 framlagda förslaget utföra den för samma kraftstation erforderliga kraftkanalen mellan de å en förslaget bilagd ritning n:o 2 med A och B betecknade punkterna. Denna del af anläggningen är sålunda fastslagen. Likaledes torde vara bestämdt, att kraftuttagningen skall planläggas för en vattenmängd af 250 m<sup>3</sup> i sekunden, hvilken vattenmängd af styrelsen förordats för det fall, att de af styrelsen tillstyrkta aftalen med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag, ingenjören Stridsberg och Trollhätte Pappersbruksaktiebolag beträffande förvärf af deras vattenrätt m. m. blifvit godkända, hvilket äfven skett.

Det återstår sålunda att närmare redogöra för dammanläggningen öfver älven, vattenintaget, kraftkanalens icke förut fastställda delar samt själfva kraftstationen m. m.

Utredning  
af frågan  
rörande an-  
ordnande af  
den nya trafik-  
kanalen vid  
Trollhättan.

Innan styrelsen ingår på en sådan redogörelse, anser sig styrelsen emellertid böra afhandla frågan, huru framdragande af en ny och förbättrad farled förbi Trollhättan lämpligast bör ske. En sådan farled är nämligen af den största betydelse för landet, och dess ändamålsenliga ordnande får på inga villkor försvåras genom det sätt, hvarpå kraftuttagsfrågan löses.

I afseende på farledens sträckning vid Trollhättan föreligga hittills i närmare utarbetad form endast tvänne förslag, hvilka båda åberopas i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens underdåniga skrifvelse af den 15 februari 1902. Det ena, alternativ I, är på väg- och vattenbyggnadsstyrelsens uppdrag upprättadt af framlidne öfverstelöjtnanten P. Laurell, det andra, alternativ II, är likaledes upprättadt af Laurell i samråd med

nämnda styrelse. Båda alternativen afse slussledens frandragande i hufvudsakligen samma riktning, som den berömda Polhemska linien, det vill säga tätt invid fallen, men, under det att alternativ I lämnar fallen i hufvudsak oberörda och afskiljer slussleden från densamma genom murar, afser alternativ II att på en sträcka begagna själfva älfven såsom farled, sedan densamma genom dämning m. m. erhållit större area och till följd däraf mindre hastighet. Detta senare, alternativ II, som uppgjordes i sammanhang med det år 1902 ifrågasatta bytet af land och vatten med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag, förordades i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens nyssnämnda underdåniga skrifvelse. Genom anläggande af en damm vid nedersta fallet, den så kallade Flottbergsströmmen, skulle älfven där däckas 16 meter, och hela fallhöjden vid Trollhättan, omkring 32 meter, borde sedan delas på tvänne kraftstationer, hvardera uttagande 16 meters fallhöjd och tillgodogörande hela vattenmängden. Den ena, öfre, af dessa kraftstationer skulle tillfalla kraftbolaget, den andra, nedre, kronan. Alternativ I upptager fyra slussar med hvardera 7—8,5 meters sänkning samt tre mellanliggande höljor om 360,350 och 840 meters längd. Alternativ II har samma antal slussar med samma sänkning, men har afstängda höljor (om 360 och 375 meters längd) endast mellan slussarna 1 och 2 samt 3 och 4, under det att mellan slussarna 2 och 3 älfven, såsom nyss antydts, utgör farled. Slussledens ändpunkter äro för båda alternativen desamma.

Vid närmare granskning af dessa förslag finner man snart, att alternativ I är behäftadt med åtskilliga synnerligen allvarliga olägenheter i byggnadstekniskt och trafiktekniskt hänseende. Slussleden skulle på afsevärd sträcka afskiljas från älfven medels murar, grundlagda på stenfyllning. Då denna stenfyllning måste utföras i djupa, för starka strömhvirflar utsatta höljor, och då vattenytan på ömse sidor om murarna skulle få en höjdskillnad af ända till 10 meter, inses lätt, att konstruktionen blefve synnerligen vanskelig.

De föreslagna, jämförelsevis korta höljorna mellan slussarna medföra stora obehag för trafiken och för skötseln. Det är visserligen uppenbart, att en slussled, hvori hvarje sluss är skilld från den nästa af en tillräckligt lång och vid hölja, är den i trafiktekniskt hänseende bästa, så länge slusslinien är enkel, ty då kan vid hvarje slussning ett fartyg löpa ned och ett fartyg upp samt möte ske i höljorna. Den teoretiskt riktiga längden på dylika höljor är emellertid den, för hvars passerande med den i kanalen tillåtna maximifarten kräfvades lika lång tid som för en slussning. Endast i detta fall undgå fartygen vid tät trafik väntning framför slussarna. Vid korta höljor måste åter fartygen

vänta på slussning och förlora därvid tid; allt under förutsättning, att trafiken är tät, och denna förutsättning är naturligtvis den bestämmande. Anordningen kräver också besvärliga manövrer hos fartygen. De måste vänta på sidan af och så långt från slussen, att det ur slussen kommande fartyget kan passera. Därefter skola de kasta loss och i kroklinie glida in i slussen; manövrer, hvilka vid så stora fartyg, som här ifrågasättas (4,000 ton), äro ganska besvärliga och tidsödande. Till sist medföra de föreslagna höljorna ganska afsevärda svårigheter beträffande skötseln af slussvattnet. Detta har ock af förslagsställaren beaktats, och har han till minskande af vattenståndets växlingar i höljorna och till förekommande af de vägrörelser i höljornas vatten, som skulle uppstå vid slussarnas tömning i och fyllning från desamma, tänkt sig anläggning af särskilda sidokanaler eller tunnlar för insläppande i höljornas nedre ändar af en konstant vattenström, hvarjämte vattenhöjden i höljorna skulle regleras genom långa brädaflopp till älven. Slussarna skulle därigenom aftappas direkt i älven i stället för i nedanför liggande höljer. Denna metod medför naturligtvis en afsevärd vattenförbrukning och kräver stor påpasslighet hos personalen. Den större vattenförbrukningen skulle enligt förslagställaren kompenseras därigenom, att det genom sidokanalerna gående vattnets kraft kunde tillgodogöras och att på sådant sätt en inkomst bereddes kronan, som betäckte »en väsentlig del om ej hela kostnaden för hela byggnaden förbi Trollhättan». Under nuvarande förhållanden, då staten är i färd med att på en samlad punkt — på det mest ekonomiska sätt — utnyttja Trollhättans hela vattenkraft, förfaller naturligtvis värdet af en sådan slutledning. För framtiden anbefaller förslagsställaren emellertid ett annat sätt för slussarnas fyllning från och tömning i höljorna utan till- och afledande af extra vattenmängd. Detta skulle ske genom anläggning längs hela höljans botten från sluss till sluss af en med öppningar försedd kulvert, med hvars hjälp vattnet från den öfre slussen skulle kunna jämnare fördelas i höljan och å andra sidan den nedre slussens fyllning från höljan kunna försiggå utan svårare rörelse i den senare. Denna utväg är ock utan tvifvel att föredraga, men medför gifvetvis en ökad anläggningskostnad. Huru som helst kvarstår dock det sakförhållandet, att de korta höljorna åstadkomma afsevärda olägenheter. Med stöd af hvad för öfrigt anförts, torde slutomdömet om alternativ I blifva, att detsamma icke kan anbefallas till utförande. Såsom ofvan antydts, har väg- och vattenbyggnadsstyrelsen ej heller förordat detsamma.

Möjligen skulle en modifikation af detsamma kunna gifva en antaglig lösning af frågan. Genom anläggning af en regleringsdamm

öfver Helvetesfallen kunde vattenytan i den ofvanför liggande Hoiijums varp hållas vid en höjd, som motsvarade höljans mellan slussarna 2 och 3. Denna hölja behöfde då endast skiljas från Hoiijums varp genom en enkel leddamm utan ensidigt vattentryck, en byggnad, som utan risk kunde utföras på stenfyllning. Slussen n:o 2 borde förläggas längre norrut, så att den komme helt och hållet på berg. Nedanför slussen n:o 3 kunde leden föras öfver Olidehålan i en betonglåda, grundlagd på pelare, nedförda till fast botten. Styrelsen har emellertid icke närmare gått in på detta förslag, enär — såsom nedan skall visas — en bättre sträckning för farleden funnits.

Det af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen förordade alternativ II innebär till synes en teoretiskt taget mycket vacker lösning af problemet under de vid tiden för förslaget utarbetade rådande förutsättningarna. Den ena förutsättningen, af nämnda styrelse själf uppställd, var, att slussarna skulle skiljas af höljor, den andra var, att det föreslagna bytet af »vatten och land» med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag skulle komma till stånd och en damm i Flottbergsströmmen för älfvens uppdämning med 16 meter sålunda i allt fall blefve nödvändig. Men den senare förutsättningen är bragt ur världen, och grunden för den förra är, enligt hvad ofvan framhållits och nedan närmare skall påvisas, icke oantastlig. Ur byggnadsteknisk synpunkt måste det alltid betraktas såsom ett synnerligen vanskligt företag, att på ett betryggande sätt i älffåran utföra en damm, som skulle motstå ett vattentryck af 16 meter, få en största konstruktionshöjd af 29 meter och förses med anordningar för genomsläppande vid vissa tillfällen af älfvens hela vattenmängd, 1,000 m<sup>3</sup> i sekunden, och hvilken dessutom måste konstrueras med hänsyn till isgång och grundsväll. Kostnaden vore för öfrigt med hänsyn till bergets sköra beskaffenhet och till de stenblock, som antagligen betäcka botten, mycket svårt att beräkna. Kan man undvika ett dylikt byggnadsföretag, bör så ske. I trafikhänseende kunna emellertid äfven anmärkningar göras mot förslaget. Farleden skulle framgå i älften från slussen n:o 2 till den norr om n:o 3 utskjutande leddammen, d. v. s. genom nuvarande Hoiijums varp, Helvetesfallen och Olidehålan, sedan vattenytan uppdämts och vattenhastigheten genom ökad genomskärningsarea på vattendraget nedsatts. Men äfven om hastigheten blefve nedsatt till tillåtligt mått, torde dock strömningar och hvirfvelrörelser uppkomma dels till följd af de öfre fallens excentriskt till Hoiijums varp belägna utlopp i samma hölja, dels till följd af den växlande sektionens arean. Vid inloppet till slussen n:o 3 från Olidehålan komme ock säkerligen en besvärande sugning mot Flottbergsströmmen

att göra sig gällande. Erfarenheten från den nuvarande kanalen med dess små, jämförelsevis lättmanövrerade fartyg ger anledning till berättigade tvifvel om farledens säkerhet vid framförande af fartyg upp till 4,000 tons dräktighet. Man göra sig blott en föreställning om hvad, som skulle inträffa, därest ett stort fartyg komme tvärs i farleden eller rent af ofvanför Flottbergsdammen. Liknande händelser äro i den nuvarande farleden icke alltför sällsynta, och likväl finnas där inga så kritiska ställen, som de nyss antydda. Så vidt möjligt bör farleden skiljas från älven, där denna senare icke framrinner i jämn och lugn ström och med måttlig hastighet. En annan trafikteknisk anmärkning ligger i hvad, som ofvan anförts beträffande höljorna och deras vattenhushållning samt fartygens manövrering i dem. Härvidlag är emellertid alternativ II att föredraga framför alternativ I, emedan det förra har en dylik kort hölja mindre. I alternativ II har man tänkt vattnets ledande mellan slussar och höljar skola ske genom kulvertar eller kryptor under slussar och höljar, hvarjämte särskilda tunnlar från älven till slussarna n:o 2 och 4 skulle anläggas såsom reserv och säkerhetsåtgärd för att vid behof kunna fylla nyssnämnda slussar från älven och icke från ofvanför liggande höljar. Dessa särskilda åtgärder visa i och för sig att höljorna utgöra en svag punkt i förslagen.

Mot alternativ II talar förutom nyss anförda praktiska olägenheter en omständighet, som visserligen icke direkt kan värdesättas i penningar, men som icke desto mindre är af största betydelse för vårt land. Ett genomförande af alternativ II skulle nämligen fullständigt ödelägga Trollhättans säregna naturskönhet. Sedan dammar anlagts vid öfversta fallhufvudet och i Flottbergsströmmen, sedan en afsevärd del af Kopparklinten ock motsatta stranden bortsprängts och sedan vattnet stigit 16 meter upp på stränderna vid Olidehålen och 9 meter vid Hoijums varp, återstode föga af det storartade natursceneriet. Därmed vore ock den stora turistströmmen, som torde kunna uppskattas till c:a 30,000 personer årligen och som lämnar icke obetydliga summor åt landet och orten, säkerligen försvunnen. Om frågan icke kunde lösas på ett fullt ändamålsenligt sätt, utan att alternativ II valdes, måste naturligtvis de estetiska intressena vika, men som styrelsen strax skall visa, finnas andra utvägar, och vid sådant förhållande torde den estetiska synpunkten få tillmätas en ganska stor betydelse.

I det föregående hafva de föreliggande förslagen alternativ I och II ur åtskilliga synpunkter granskats hvar för sig och allvarliga brister hos desamma påvisats. Hvad som emellertid, enligt styrelsens mening,

fäller den afgörande domen öfver dem båda är, att de icke medgifva en utvidgning på samma plats. En fördubbling af slussleden skulle, därest den öfverhufvudtaget vore praktiskt utförbar, draga oerhörda kostnader till följd af det skarpt begränsande utrymmet mellan älven å ena sidan och de branta bergväggarna å den andra. Att nya slussar icke kunna anläggas i omedelbar närhet af de förutvarande innebär naturligtvis en högst betydande olägenhet därigenom, att trafiken icke kan ordnas med samma lätthet, att den största effekten icke kan uttagas ur slussarna, att slussvattnet icke kan på det mest ekonomiska sätt användas, att kostnaden för bevakning, belysning och underhåll blifva större m. m. Nu kan visserligen invändas, att en fördubbling af de nya stora slussarna ej på länge lär blifva behöflig. Men detta håller nog ej streck. Älven om trafiken icke kommer att ökas med sådan hastighet, som öfverstelöjtnanten Laurell eller väg- och vattenbyggnadsstyrelsen beräknat, torde den likväl inom en icke aflägsen framtid nå den storlek, att väntningen vid slussarna i den enkla linjen blir för lång och att manövreringen där blir för besvärlig. Då måste man skrida till anläggning af en ny led.

Ser man nu till, huru i föregående förslag utvidgningsfrågan har behandlats, så finner man, att Laurell tänkt sig en ny kanallinie skola förläggas i ungefärlig öfverensstämmelse med den nuvarande bergkanalen med nya slussleder i närheten af de nuvarande slussarna. »Utrymmet», säger han, »medgifver dock icke att emellan slussar med stora dimensioner här förlägga hölJOR, utan, om fallet fördelas mellan 4 slussar, måste de byggas kopplade. Detta förutsätter emellertid att, för tids vinnande, vissa leder användas endast för uppgående och andra endast för nedgående fartyg». Han har dessutom inritat ej mindre än 3:ne sluss-trappor med utgångspunkt i närheten af Åkerssjö, hvilka korsa de nuvarande slusslinierna och mynna i älven söder om dessa senare. Utförandet af någon af dessa föreslagna sluss-trappor kräfvär med nödvändighet slopande af de nuvarande. Professor Richert, som år 1902 af Eders Kungl. Maj:t erhöi i uppdrag att verkställa undersökning rörande uttagning af vattenkraften vid Trollhättan, utgick därvid från förutsättningen, att en farled enligt alternativ II närmast skulle komma till utförande, men angaf i sitt yttrande såsom lämpligaste läget för nästa trafikkanal *endera* en linie, som följde nuvarande bergkanalen, om än med betydliga rätningar, till Åkerssjö, hvarifrån en dubbel slusslinie skulle anläggas till älven vid Åkersström, *eller* ock en linie, gående från älven vid Stallbacka norr och öster om Trollhättans planlagda område och mynnande i älven söder om Åkersström. Den förra leden tänktes utrustad med 2 par

slussar om 15,5 meters sänkning med kort mellanliggande hölja, den senare upptog ett lyftverk för hela fallhöjden 31—32 meter. Äfven i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens den 20 december 1904 afgifna underdåniga yttrande öfver Richerts nyssnämnda utredning har en linie i hufvudsaklig öfverensstämmelse med den nuvarande bergkanalen angifvits såsom utförbar och lämplig. Som häraf framgår hafva både väg- och vattenbyggnadsstyrelsen vid olika tillfällen, Laurell och Richert haft sin uppmärksamhet riktad på den nuvarande kanalsträckningen såsom lämplig för kommande utvidgning.

Styrelsen kan emellertid icke finna annat än, att denna sträckning är lämplig jämväl för den närmast förestående kanalanläggningen och lämpligare än den af Laurell föreslagna. Göres bergkanalen »dubbel-spårig», det vill säga så bred, att möte i densamma öfverallt kan ske, blir dess kapacitet, praktiskt taget, lika med älfvens, och hela farledens trafikförmåga kan efter behof ökas genom anläggning från den naturliga fördelningsbassängen, Åkerssjö, af så stort antal slussleder ned till älfven, som för trafiken kräfves. Laurell och Richert hafva, såsom nyss anförts, anvisat tillsammans 4 olika sträckningar för dylika slussleder och Richerts framtidsstanke, lyftverket, kan med fördel anknytas till en led från Åkerssjö i stället för till en ny, oerhördt dyrbar kanal öster om Trollhättan. Genom att i mån af behof göra den nya bergkanalen fram till Åkerssjö tillräckligt stor finnas sålunda snart sagdt obegränsade utvidgningsmöjligheter, och de kommande slusslederna kunna förläggas i omedelbar närhet af hvarandra, hvilket enligt det föregående måste betraktas som en afgjord vinst. Att dåvarande väg- och vattenbyggnadsstyrelsen och Laurell i första rummet förlade leden intill älfven torde hafva berott, dels därpå, att stor vikt fästes vid erhållande af höljar mellan slussarna, dels därpå, att nya slusstrappor måhända ansågos omöjliga att utföra mellan Åkerssjö och älfven utan intrång på de nuvarande, som naturligtvis måste tjänstgöra, åtminstone till den nya leden blifvit färdig, och troligen äfven därefter, dels ock därpå, att bergkanalens förstoring utan rubbning af trafiken syntes förenad med betydliga svårigheter.

I det yttrande, som undertecknad, Hansen, den 19 maj 1903 afgaf till Direktionen för Nya Trollhätte kanalbolag och som af denna direktion såsom eget afgafs till Eders Kungl. Maj:t med anledning af väg- och vattenbyggnadsstyrelsens meromnämnda underdåniga betänkande den 15 februari 1902, påvisas emellertid, att en förbättrad led i hufvudsak följande den nuvarande bergkanalen och med slusstrappor mellan

Åkerssjö och älven kan utföras utan intrång på befintliga slussar eller i den pågående trafiken. Höljornas betydelse har förut antydts.

Den af Hansen framkastade planen har styrelsen närmare undersökt och utvecklats och därvid kommit till det förslag, som åskådliggöres i ritning n:o 1.

Den nuvarande bergkanalen mellan älven och Åkerssjö utvidgas och rätas endera, såsom de fulldragna blåa linierna angifva, eller, om mau vill offra mer af de på kronans grund stående byggnaderna längs kanalens östra sida, såsom de prickade blåa linierna visa. Å planen är kanalen inritad med 35 m:s bottenbredd, motsvarande en dubbelspårig 6 meters led, för att visa, det god plats finnes för densamma, äfven om det största af de mått väljes, hvilka väg- och vattenbyggnadsstyrelsens underdåniga betänkande upptager. Krökningsradien understiger äfven i det fulldragna alternativet ingenstädes 800 meter, medan väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i sitt program tillåtit 600 meters radie. Arbetet utföres så, att allt berg som ligger öfver vattenytan eller i schakt, som kunna afstängas från nuvarande kanalen, uttages, äfven medan trafiken pågår. Återstående bergmassa bortskaffas under vintern, då kanalen kan aftappas.

Från Åkerssjö drages en ny slussled ned till älven. Äfven i denna del af leden har ofvan nämnda, af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen för 6 meters farled i allmänhet föreskrifna minsta radie af 600 meter icke behöft underskridas, ehuru väl invid slussarna långt mindre krökningsradier kunna tillåtas, eftersom fartygen här i allt fall måste framgå med försiktighet och, i händelse vederbörande sluss är upptagen, till och med angöra vid land eller vid dukdalber och dylikt. Däremot är det icke utan väsentlig ökning af kostnaden möjligt att öfverallt invid slussarna inlägga raklinier, motsvarande de största fartygens längd, för det fall nämligen, att slussarna skola dimensioneras för 6 meters farled. Denna omständighet kan teoretiskt sedt anses innebära en brist hos förslaget. Praktiskt taget ställer sig saken likväl väsentligen annorlunda. Smärre fartyg hafva däraf ingen som helst olägenhet, något som en jämförelse med den nuvarande ledens planform utan vidare visar. De större fartygen, som närma sig maximimåttet, 4,000 ton, lära åter, äfven om de hafva egna maskiner, med säkerhet icke i slussarnas närhet få framgå utan tillhjälp af ändar i land, och detta gäller såväl den ifrågavarande, som de Laurellska lederna. I alla händelser blir sådant oafvisligen nödvändigt för fartyg, som skola vänta på slussning, vare sig de äro af större eller mindre mått, ty de måste då alltid angöra. Vid enkelled tillkommer dessutom den omständigheten, att väntande fartyg måste för-



läggas så långt på sidan om midtlinien af vederbörande sluss, att ett ur samma sluss eventuellt utlöpende fartyg må kunna obehindradt passera. För att sedan kunna inlöpa i slussen måste fartygen beskrifva en kroklinig bana, som åtminstone af de större icke lär kunna tillryggaläggas endast med tillhjälp af egen maskin. Tages till sist i betraktande, att godt utrymme sidvägen finnes såväl framför slussliniens ändpunkter i Åkerssjö och älven, som i höljan, torde det anmärkta förhållandet icke kunna anses medföra någon *verklig* olägenhet för trafiken.

Öfversta slussen förlägges i berg vid sidan af nuvarande öfversta slusstrappa i den så kallade nya linien och så långt från denna, att arbetena utan olägenhet kunna utföras. Nedanför denna sluss, som får omkring 8 meters sänkning, vidtager den nuvarande höljan, hvilken naturligtvis fördjupas och utvidgas. Från höljan leda, med någon riktningsförändring i förhållande till den öfversta slussen, 3 kopplade slussar, hvardera med 8 m:s sänkning, i en klyfta mellan bergen rakt ned till älven. Älven dessa slussar ligga i berg. Slussvattnets framförande tänkes ske medels kulvertar i botten på höljor och slussar, hvarjämte för säkerhets skull anläggas tunnlar mellan Åkerssjö och höljan och mellan denna och älven i samma syfte, som vid alternativ II närmare angifvits. Samtliga arbeten kunna utföras på det torra, utan att trafiken i vidliggande slusslinier störes. Arbetena i höljan företagas, medan kanalen är afstängd. En utvidgning af leden sker på enklaste sätt genom ombyggnad af den nuvarande öfversta slusstrappan till en sluss af de nya dimensionerna och genom anläggning af ytterligare tre kopplade slussar bredvid de andra. Å planen äro slussarna inritade med de dimensioner som motsvara 6 meters led, för att klargöra, det plats härför finnes. Väljes ett mindre djup än 6 meter, kan leden ordnas på ett ännu förmånligare sätt, och i sådant fall kunna de fyra slussarna måhända samtliga kopplas till hvarandra.

Mot det framställda förslaget kunna måhända ur skilda synpunkter göras 2:ne tekniska anmärkningar. Den ena vore, att det upptager en hölja mellan slussarna n:o 1 och 2, uppifrån räknadt, och att en dylik hölja, då den ej är längre än här, enligt hvad ofvan påvisats erbjuder viss obekvämlighet vid skötseln af slussvattnet m. m. Men denna hölja kan icke undvikas, om den vidliggande slusslinien fortfarande skall användas, och om anläggningskostnaderna skola hållas inom rimliga gränser. En dylik hölja är emellertid bättre än *två* eller *tre* af samma slag, och ur denna synpunkt är styrelsens förslag sålunda att föredraga framför de Laurellska.

Den andra anmärkningen kunde af höljornas anhängare framställas mot planen att anlägga en slusstrappa med 3 kopplade slussar. I de kopplade slussarna blifva nämligen tryck mot murar och portar väsentligt högre än i enkla slussar vid samma sänkning, och en slusstrappas trafikförmåga är afsevärdt mindre än en slussleds, i hvilken enkla slussar äro skilda från hvarandra medels tillräckligt stora höljar. Men största trycket i en af de föreslagna slussarna blir, om 6 meters djupet väljes, icke öfver 14 å 15 meter. Att konstruera portar för detta tryck bereder ingen svårighet, och med nutidens hjälpmedel kan med säkerhet åstadkommas murverk, som praktiskt taget håller tätt för samma tryck. Stabiliteten är betryggad, då alla slussar ligga i berg. För att visa, att man i utlandet icke hyser tvekan att använda dylikt och högre tryck, må nämnas, att den af amerikanska regeringen tillsatta »Board of Engineers on Deep Waterways» för en ny kanal mellan de stora sjöarna och Hudsonfloden föreslagit och bevisat utförbarheten af en slusstrappa af 6 kopplade slussar, i hvilka, vid ett vattendjup af 9 meter och en sänkning af 12 meter, skulle uppstå ett vattentryck af ej mindre än 21 meter, ja, på ett ställe till och med 23 meter på portar och murar. Den af staten New York antagna planen för nybyggnad af Eriekanalen upptager i motsats till den nyssnämnda kommitténs förslag ett vattendjup af endast 3,6 meter, men har likvisst trappor af kopplade slussar, i hvilka sänkningen uppgår till 12 meter för hvarje sluss, i följd hvaraf trycket mäter 15,6 meter. I det af kongressen gillade förslaget till Panamakanalen förekommer en slusstrappa, i hvars kopplade slussar med en sänkning af 8,7 meter och ett vattendjup af 13,7 meter trycket kommer att uppgå till ej mindre än 22,4 meter. Vidare må nämnas, att flera af de förslag, som inlämnades vid den år 1903 af österrikiska regeringen utlysta täflan om bästa sättet för öfvervinnande af en höjdskillnad af 35,9 meter upptogo slusskammare, där trycket mot murverket var långt högre än det, som i föreliggande fall skulle ifrågakomma. Till sist kan påpekas, att till dubbling af det bekanta lyftverket vid Heinrichsburg i Dortmund-Ems kanalen ifrågasatts anläggning endera af en rad af slussar, eller af en enda sluss med ej mindre än 14 m:s sänkning och att den sistnämnda lösningen anbefalles af framstående fackmän. En liknande sluss-sänkning ifrågasattes vid den nya Rhein-Weserkanalen. Någon tvekan att använda konstruktioner, som hafva att motstå 14—15 meters tryck torde sålunda icke behöfva uppstå.

I afseende på trafikförmågan hos en trappa af kopplade slussar, i det följande benämnd »slusstrappa», är densamma, såsom ofvan påpekats

visserligen mindre än en rätt anordnad slussleds med enkla slussar, men storleken af denna skillnad är af mången öfverdrifven.

För att närmare klargöra de olika systemens trafikförmåga må följande beräkningar tjäna. En farleds trafikförmåga beror på det tonnage, som kan genomslussas pr tidsenhet i den slussanordning, som kräfver längsta tiden att passera. Då det emellertid torde vara omöjligt att med någon grad af sannolikhet uppskatta det blifvande medeltonnaget för fartygen, har man i stället för tontalet gods sökt beräkna det antal fartyg af olika storlek, hvilka i det ena eller andra fallet kunna passera under dygnet, och hafva för ändamålet valts fartyg af 4,000 och 1,200 tons dräktighet samt farleder af 6 och 4 meters djup. Enligt väg- och vattenbyggnadsstyrelsens underdåniga betänkande af år 1902 är nämligen dräktigheten af det största fartyg, som kan passera 6 meters leden, 4,000 ton, och för 4 m:s leden 1,200 ton. Farledsdjupen äro de båda, om hvilka diskussionen hittills rört sig. För beräkningen hafva med ledning af direkta observationer och af ett nyligen utkommet arbete af Prüsmann: »Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken» följande antaganden gjorts.

Fartygens inloppshastighet i en enkel sluss, i hvilken med en slussning ett fartyg slussas upp och ett ned, och där, sedan det ena utlöpt, det andra, som väntat på sidan om slussens midtlinie, måste göra en riktningsförändring för att inlöpa i slussen, har antagits till 0,25 meter;

inloppshastigheten i en slusstrappa, där fartyget i regel ligger midt för slussen, till.....	0,4 meter;
utloppshastigheten från en enkel sluss till .....	0,5 »
utloppshastigheten vid en slusstrappa, där fartyget med hänsyn till nästa portpar måste framföras med större försiktighet, till.....	0,4 »
En sluss tömning eller fyllning kräfver vid 6 meters led .....	5 min.
En sluss tömning eller fyllning kräfver vid 4 meters led .....	4 »
En portmanöver, öppning eller stängning .....	1 »

Under dessa antaganden beräknas slussningstiden, det vill säga den tid, som förflyter från det fartyget lämnar sitt utgångsläge framför slussen, till det nästa fartyg är färdigt att inlöpa vare sig från samma utgångsläge (vid trappa) eller från ett däremot svarande (vid enkel sluss, då ömsevis ett fartyg går upp och ett ned) sålunda:

## Slussningstid i sekunder.

	F a r t y g	
	4,000 tons	1,200 tons
a) <i>Enkel sluss</i>		
6 meters led .....	1,480 sek.	1,180 sek.
4 » » .....	— »	1,116 »
b) <i>Slusstrappa</i>		
6 meters led .....	1,440 »	1,240 »
4 » » .....	— »	1,120 »

Det må här anmärkas, att de under b) upptagna tider icke beteckna dem, som fartygen behöfva för att passera en sluss i en slusstrappa, utan de tider, som förflyta från det ett fartyg satt sig i rörelse för att inlöpa i trappans ändsluss och till det denna sluss är färdig att mottaga ett nytt fartyg. De motsvara sålunda icke den hastighet, hvarmed det enskilda fartyget passerar slussarna, utan angifva *slussledens trafikförmåga*, då rörelsen går i en riktning. Den tid, fartygen behöfva att passera hvarje enskild sluss, är för slusstrappan endast hälften af de ofvan upptagna.

Så snart det är fråga om enkla leder, måste man emellertid vid trafikförmågans uppskattning taga hänsyn till, att trafiken går såväl upp som ned. Vore trafiken i båda riktningarna fullständigt lika fördelad under alla tider på dygnet, gällde för enkla slussar utan vidare de ofvan under a) angifna tider. Men så är icke förhållandet. Man kan icke påräkna att vid hvarje slussning kunna låta ett fartyg gå upp och ett ned. Vid den nuvarande slussleden är under dygn af största trafik förhållandet mellan upp- och nedgående så, att 59 % gå i ena och 41 % i den andra riktningen. Användas dessa proportionstal tillsammans med anförda siffror, får man:

Antal fartyg, som på 24 timmar framföras i en led med enkla slussar:

	4,000 tons	1,200 tons
För 6 meters led .....	57	71
» 4 » » .....	—	75

Den enkla slusstrappans trafikförmåga röner i högre grad inflytande af, att rörelsen måste ledas i båda riktningarna. Så länge fartygen hafva samma riktning kan afståndet dem emellan begränsas till en slusslängd, men under hela den tid, ett fartyg behöfver att passera trappan i ena riktningen, kan intet fartyg slussas i motsatt riktning. Trafik-

förmågan är beroende dels af antalet slussar i trappan, dels af det antal gånger, som en omkastning af rörelseriktningen sker. Under antagande att dylik omkastning sker 12 gånger om dygnet i likhet med, hvad nu sker och visat sig ändamålsenligt — erhålles med tillämpning af ofvan angifna tidsberäkningar för den af styrelsen projekterade trappan af tre slussar följande:

Antal fartyg, som på 24 timmar framföras i en enkel slusstrappa med tre kopplade slussar:

	4,000 tons	1,200 tons
För 6 meters led .....	50	60
» 4 » » .....	—	68

Såsom en jämförelse med det för enkla slussar beräknade antalet visar, är skillnaden icke allt för betydande.

Ser man nu till hvad en dubbling af slussleden i båda fallen skulle hafva för inverkan, så borde fullt teoretiskt taget en dubbelled med enkla slussar hafva dubbelt så stor trafikförmåga, som en enkelled med samma slags slussar. Men praktiskt taget ställer sig saken annorlunda. En dubbling af den Laurellska leden skulle exempelvis säkerligen icke fördubbla dess trafikförmåga, ty höljorna mellan slussarna blefve alldeles för små för att bekvämt kunna framsläppa de fyra filer fartyg, som måste där framgå, därest den teoretiska trafikförmågan skulle uppnås. Med största antaglighet blefve för undvikande af kollisioner och dylikt trafiken i en dubbelled ordnad så, att den ena slusslinien i regel användes för uppgående och den andra för nedgående fartyg, åtminstone då trafiken vore liflig, och det är just då som trafikförmågan ställes på prof. Följden blefve, att en sådan dubbelled komme att användas såsom och få samma trafikförmåga som en dubbel slusstrappa.

Den dubbla slusstrappans trafikförmåga är mer än dubbelt så stor som den enkla slusstrappans, eftersom omkastningen af rörelseriktning bortfaller, då ena leden användes för uppgående, den andra för nedgående fartyg. Men å andra sidan är den ej heller fullt två gånger så stor som en enkel slusstrappas, om denna trafikeras i endast en riktning, ty samma antal fartyg komma ej att passera hvardera trappan till följd af den förut antydda olikheten i trafikintensiteten i båda riktningar. Reduceras trafikförmågan med hänsyn härtill och med användning af förut åberopade proportionstal, 59 % och 41 %, fås:

Antal fartyg, som på 24 timmar framföras i en dubbel slusstrappa med tre kopplade slussar:

	4,000 tons	1,200 tons
För 6 meters led .....	110	129
» 4 » » .....	—	145

Af det anförda torde framgå, att den enkla slusstrappan i den af styrelsen föreslagna kanalleden visserligen är något underlägsen i trafikförmåga gent emot den Laurellska leden med enkla slussar, men att så snart lederna dubblas, de blifva i beräknad trafikförmåga praktiskt taget fullt jämbördiga. Härvid bör dock framhållas, att trafiksäkerheten i den förre på grund af hvad, som förut visats, är betydligt större i den senare.

I afseende på vattenförbrukningen ställa sig slusstrapporna i allmänhet mindre vattensparande än de enkla slussarna, eftersom vid de senare två fartyg, ett uppgående och ett nedgående, kunna, om de mötas vid slussen, genomslussas med *ett* enda slussvatten, under det att vid slusstrapporna åtgår minst ett slussvatten för hvarje fartyg och mer vid rörelseomkastning. Men i föreliggande fall, då ymnig tillgång på vatten finnes och äfven vid de enkla slussarna extra tilledning af slussvatten ifrågasättes, torde denna omständighet icke spela någon afsevärd roll.

Att amerikanarne icke tveka att vid sina nya kanalbyggnader, såsom vid Panama- och Eriekanalerna, använda kopplade slussar, torde äfven tala för sådana slussars fulla berättigande, om förhållandena, såsom vid Trollhättan, äro lämpliga därför.

I det föregående hafva de olika *slussledernas* trafikförmåga beräknats. Det torde vara lämpligt att fullständiga jämförelsen dem emellan med en beräkning af den tid, ett enstaka fartyg behöfver för att i den ena och andra leden löpa från Spikön, norr om fallen, till Holmens tegelbruk, söder om fallen, vid hvilket slusstrapporna skulle mynna i älven. En dylik beräkning, utförd under förutsättning, att i öppna älven och bergkanalen tillåtes en fart af 2,5 sekund-meter, visar, att

tiden för genomlöpande af Laurells linje blir 2 timmar 5 minuter,  
 » » » » styrelsens » » 1 » 34 »

detta dock under antagande, att slussarna icke äro upptagna af andra fartyg. Så länge slusstrappan är enkel, är naturligtvis risken för att fartyget behöfver blifva fördröjdt vid slussningen större där än för Laurellska leden. Sedan trappan dubblrats, försvinner denna skillnad.

Som man ser utfaller jämförelsen mellan enkla slussar och slustrappor i detta fall ganska gynnsamt för de senare, i synnerhet då hän-

syn tages till den framtida utvecklingen. Ännu fattas dock de för en fullständig jämförelse nödiga kostnadsberäkningarna.

Styrelsen har emellertid föranstaltat om kostnadsförslag för sin linie under förutsättning, att den ordnas för 6 meters djup, och har därvid tillämpat de af Laurell använda å-prisen. Kostnadssummorna få sålunda icke betraktas annat än som jämförelsetal.

Följande alternativ äro uppställda:

- Alt. A.* Bergkanalen utspränges till 25 meters bredd, i hvilket fall de flesta fartyg kunna där mötas. För 6 meters fartyg anordnas mötesplats midt emellan ändpunkterna. En enkel slusslinie bygges utan hänsyn till framtida dubbling.
- Alt. B.* Bergkanalen ordnas som i Alt. A, men slusslinien bygges med hänsyn till dubbling. Sålunda utspränges berget för den blifvande skiljomuren mellan de båda lederna och denna mur uppföres.
- Alt. C.* Bergkanalen göres »dubbelspårig» (35 m.) på en tredjedel af sin längd, och slusstrappan dubblas.
- Alt. D.* Bergkanalen göres dubbelspårig till hela sin längd, och hela slusslinien, således äfven den öfversta slussen, dubblas.

Alt. C och D kunna utgöra utvecklingsformer af Alt. B, hvilket i och för sig måste räknas förslaget till förtjänst.

Kostnadssummorna äro sammanställda i nedanstående tabell:

	Alt. A.	Alt. B.	Alt. C.	Alt. D.
Utvidgning af bergkanalen .....	2,453,000	2,453,000	2,680,000	3,510,000
Infart i sluss n:r I från Åkerssjö .....	183,000	183,000	183,000	202,000
Sluss n:r I .....	873,000	1,228,000	1,228,000	2,038,000
Höljan .....	552,000	552,000	674,000	680,000
Till- och afloppskanaler till höljan .....	145,000	145,000	145,000	145,000
Slussarna n:ris 2, 3 och 4 .....	2,226,000	3,050,000	5,175,000	5,175,000
Infart i sluss n:r 4 från älven .....	94,000	94,000	363,000	363,000
Kostnad för inlösen af tomter och byggnader i Trollhättan samt af mark och byggnader vid slusstrappans nedre del .....	380,000	380,000	380,000	380,000
	6,906,000	8,085,000	10,828,000	12,493,000

Mot dessa siffror skall uppställas den af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen jämkade slutsumman för Laurells alternativ II — 8,915,000 kronor, hvarvid dock må framhållas, att denna summa med hänsyn till svårigheten att på förhand säkert beräkna kostnaden för Flottbergsdammen måste användas med en viss försiktighet. För åstadkommande af en fullt riktig jämförelse böra emellertid till denna summa läggas först och främst kostnaderna för kraftkanalens förande under trafikkanalen vid Malgön och för afloppstunneln från kraftstationen till Flottbergsströmmen, hvilka arbeten, såsom styrelsen i sin underdåniga skrifvelse den 26 mars 1906 påpekat, blifva nödvändiga, om och när något af de Laurellska farledsprojekten kommer till utförande. Dessa kostnader beräknas till minst 1,000,000 kronor. Vidare måste tilläggas omkring 200,000 kronor för den af Laurell föreslagna rätningen af farleden midt för de nuvarande slusstrappornas mynning i älven genom bortsprängning af en udde vid egendomen Skårsbo å västra stranden. Jämförelsetalet blir sålunda  $8,915,000 + 1,000,000 + 200,000 = 10,115,000$  kronor. Rätteligen borde dessutom ytterligare tilläggas kostnaderna för markförvärf dels från Skårsbo, dels vid slussen n:o 2 i Laurells linie, men borde dessa, såsom icke afsevärdt inverkan på resultatet och såsom svåra att för tillfället rätt uppgifva, kunna i detta sammanhang lämnas ur räkningen. Någon motsvarande kostnad för Laurells alternativ I finnes icke tillgänglig.

En jämförelse mellan de sålunda beräknade kostnaderna visar, att kostnaden för alternativ B., som redan omfattar en del arbeten för slussliniens dubbling, är omkring 2,030,000 kronor lägre än nyssnämnda för Laurells alternativ II angifna siffra, och att, äfven om hela bergkanalen med ens göres dubbelspårig, hvilket skulle öka alternativ B:s kostnad med 1,057,000 kronor, kostnaden ändock komme att understiga de af Laurells alternativ II betingade. Härvid är att märka, att den för alternativ II beräknade kostnaden icke inbegriper några anordningar för en framtida dubbling af slussleden, hvilka däremot innefattas i alternativ B. Vidare synes, att en framtida dubbling af hela slusslinjen, om den från början byggdes enligt alternativ B., icke skulle kosta mer än 4,408,000 kronor och att en dubbling af slusstrappan enbart, en åtgärd, som för lång framtid är tillfyllest, kunde åstadkommas för 2,125,000 kronor. En dubbling af lederna längs älven skulle däremot, om den verkligen vore utförbar, kosta svindlande summor. En verkställd beräkning för farled af 4 meters djup visar siffror, som äro jämförelsevis än gynnsammare för styrelsens linie, men förbigås i detta sammanhang för att ej onödigtvis förlänga denna utredning.



Med tillhjälp af de sålunda erhållna jämförelsetalen i afseende på trafikförmåga och kostnad kunna nu de olika förslagen på följande sätt betygsättas:

Kostnaden:	$\frac{\textit{Alt. A.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 0.68$	Trafikförmåga:	$\frac{\textit{Alt. A.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 0.86$
»	$\frac{\textit{Alt. B.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 0.79$	»	$\frac{\textit{Alt. B.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 0.86$
»	$\frac{\textit{Alt. C.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 1.06$	»	$\frac{\textit{Alt. C.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 1.00$
»	$\frac{\textit{Alt. D.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 1.23$	»	$\frac{\textit{Alt. D.}}{\textit{Laurell Alt. II}} = 1.87$

Man ser här af, att för alternativ C kostnaden i förhållande till Laurellska linien är relativt något om än obetydligt högre, än som motsvarar trafikförmågan, men att alternativen B och D äro afgjordt förmånligare i berörda hänseende. I verkligheten komme dock berörda lilla skillnad till alternativ II:s fördel att försvinna, emedan mötena i de korta höljorna vid Laurells led isynnerhet nattetid skulle blifva ganska tidsödande och besvärliga och man med all säkerhet icke kunde räkna med att få ett fartyg att löpa in i hvarje sluss omedelbart, sedan ett annat löpt ut.

Den af styrelsen tilltänkta leden torde sålunda, då afseende fästes vid trafikförmågans förhållande till kostnaderna, vara fullt jämförlig med den Laurellska.

Men den har framför den senare flera högst betydande fördelar i andra afseenden.

Den kan byggas och utvidgas så småningom och i mån af behof, medan Laurells led genast måste fullständigt utföras med de mått, leden för framtiden skall få.

Den medgifver snart sagdt obegränsad utvidgning genom anläggning af nya slussleder från Åkerssjö, eftersom bergkanalen i »dubbel-spårig» form har samma kapacitet som älven. Laurells led kan ej utan oerhörda kostnader utvidgas på samma plats. En dubbelled, som utom öfriga fördelar erbjuder största säkerhet för afbrott i trafiken, kan sålunda till måttligt pris åstadkommas.

De olika slusslederna komma i närheten af hvarandra och af de nuvarande, som kunna bibehållas, till dess dubbling sker, och äfven där-

efter delvis användas. Uppbörd, bevakning, belysning m. m. blifva därigenom billigare och lättare skötta.

Alla arbeten kunna utföras på det torra, och äro af natur att kunna med säkerhet beräknas till kostnaden.

Navigationen är tryggare än i Laurells led, eftersom leden är fullständigt afskild från älven på sträckan mellan ledens utgångs- och slutpunkt.

Tidsutdräkten för hvarje passerande fartyg är i regel mindre än i Laurells led.

Kanalaneläggningen gör intet inträng på Trollhättefallens naturskönhet.

På grund af det anförda har styrelsen kommit till den bestämda öfvertygelsen, att kanalens utvidgning bör ske i ungefärlig öfverensstämmelse med det förslag, som är antydt på ritning n:o 1, och som här ofvan närmare beskrifvits. Vid sådant förhållande har styrelsen vid planläggning af kraftstationen icke ansett sig böra taga någon afgörande hänsyn till möjligheten af en farleds framdragande i älven enligt Laurells förslag, utan endast sökt göra anordningarna för kraftuttagningen så ändamålsenliga som möjligt.

Anläggningens hufvuddrag skulle då blifva följande:

En *regleringsdamm* (ritning n:o 3) anlägges i rät linie tvärs öfver älven mellan Västra Malgön och västra älfstranden. Enligt häradsrättens dom den 6 juni 1905 äger kronan rätt att fästa damm vid den ingenjören Stridsberg tillhöriga Västra Malgön. Västra stranden intill dammen är numera Kronans ägendom, hvarför genom bortsprängning af en del berg därstädes tillräcklig sektionensarea kan beredas för dammen, utan att fallets tröskel behöfver sänkas.

Dammen får tre större och en mindre utskofsöppning, samtliga med trösklarna på + 35.10 öfver hafvets medelvattenyta eller 2.49 meter under nuvarande lågvattenyta i älven ofvanför Trollhättan. Öppningarna skiljas af murade pelare. Längst väster ut lägges ett utskof af 19.7 meters bredd, hvilket kan afstängas medels 5 stycken 3.7 meter breda, på höjden 2-delade luckor af trä på järnstommar, stödande mot gåtar af järn. Luckdelarna kunna efter behof oberoende af hvarandra dragas upp eller skjutas ned, hvarigenom största möjliga frihet vid reglering och utspolning vinnes. Manövreringen sker med elektromotorer eller för hand.

De två mellersta utskofsöppningarna hafva vardera en fri bredd af 20 meter och utrustas med så kallade rulldammar, eller grofva cy-

Anordningar  
för kraftuttag-  
ningen.  
Reglerings-  
dammen.

lindrar af järnplåt, hvilka i sitt nedersta läge afstänga öppningarna, men, då de rullas upp, lämna hela bredden fri. Manövreringen sker sålunda, att cylindern medels elektriskt eller för hand drifvet spel rullas uppför kuggbanor af gjutjärn, inlagda i pelarna. Drifkraften, som har ringa motstånd att öfvervinna, anbringas endast i rullens ena ända. Tätningen mot bottenröskeln åvägabringas genom en längs rullen fästad träbjälke. För tätningen mot pelarna finnas att välja mellan flera olika ändamålsenliga anordningar. Rullarnas genomskärning blifver i detta fall 3,6 meter, hvarigenom de i sitt nedersta läge få öfverkanten på + 38,7 eller 0,7 meter öfver älvens lågvattenyta. Detta slags dammar hafva hittills icke kommit till användning i vårt land, ehuru väl förslag till sådana på flera håll i Sverige föreligga och antagligen komma att genomföras. Från utlandet finnes emellertid god erfarenhet om desamma, äfven i fråga om deras lämplighet vid isgång. Konstruktionen är också synnerligen tilltalande. Dammen är enkel och lätt manövrerad. Vid dess höjning kvarstå inga konstruktionsdelar, som inkräkta på öppningens area eller göra motstånd mot isens och andra flytande föremåls afledande. Styrelsen har låtit en af sina ingenjörer vid Schweinfurth studera en där för några år sedan anlagd damm af ifrågavarande slag och på grund af hans iakttagelser kommit till den öfvertygelsen, att rulldammen för förhållandena vid Trollhättan är synnerligen lämplig.

Det sista närmast Malgön belägna utskofvet är endast 3 meter bredt och afstänges genom en luckanordning af samma konstruktion, som den för det västligaste utskofvet föreslagna. Denna öppning har till ändamål att vid ringa vattentillgång lämna vatten till Gullöforsen och möjliggöra afledande af is längs östra älfstranden, utan öppnande af rulldammarna.

Alla utskofsöppningar kunna vid behof afstängas medels sätтар af stålrörsnålar. För dammens skötsel och för förbindelse mellan älfstränderna upplägges öfver pelarna en 3 meter bred bro.

Dammens utskofsöppningar äro så dimensionerade, att älvens hela vattenmängd, både den nuvarande och den maximaftappning af 1,000 sekund-m<sup>3</sup>, som efter Vänerens reglering möjligen kan behöfva afledas, kan afbördas utan höjning af älvens vattenyta. I detta syfte fördjupas vissa delar af älfbotten ofvanför dammen. Från Älfsborgs läns norra hushållningssällskaps fiskeristyreelse, från Skaraborgs läns hushållningssällskaps fiskerikommitté och från Värmlands läns fiskeristyreelse hafva till styrelsen gjorts framställningar, att åtgärder måtte vidtagas för att bereda väg för fisk och ål förbi fallen och dammanläggningen. För utredning af hithörande förhållanden har på styrelsens föranstaltande

landtbruksstyrelsen förordnat statens fiskeriingenjör att afgifva förslag till anordningar i nyssberörda syfte, och visar detta förslag, att de tilltänkta anläggningarna för kraftuttagningen icke försvåra sådana anordningars utförande, när så anses önskligt.

För att emellertid visa, i hvad mån de af fiskeriintresserade påyrkade åtgärderna hafva fog för sig, tillåter sig styrelsen att här återgifva utdrag af det yttrande, som i saken afgifvits af t. f. fiskeriintendenten i mellersta distriktet, fil. doktor Torsten Ekman, hvilken af Kungl. Maj:ts befallningshafvande i Älfsborgs län förordnats att jämlikt 20 § i nådiga förordningen om jordägares rätt öfver vattnet på hans grund utreda den inverkan på fisket, som kunde uppstå genom den vattenkraftsanläggning, till hvilken styrelsen den 1 oktober 1906 begärt laga tillstånd hos häradsrätten.

Åtgärder för  
att skydda  
fisket.

Han skrifver den 6 november 1906:

»Som förhållandena nu äro, kan ingen vandringsfisk taga sig upp förbi Trollhättefallen. Den afsedda anläggningen försvårar sålunda ej uppgången, liksom ej heller nedgången genom fallen torde kunna blifva vanskligare än den redan nu är. Om sålunda vattenverksägaren möjligen ej kan åläggas att utföra några vägar för vandringsfiskens fria gång, så är det icke desto mindre önskligt, att vissa åtgärder härför vidtagas.

Hvad *laxen* angår, så kan jag ännu icke afgöra, om det skulle löna sig att bekosta trappor för dess uppgång, men så mycket kan redan nu sägas, att sådana enligt ett förslag, som uppgjorts af statens fiskeriingenjör, kunna anläggas, och att kraftanläggningens utförande icke försvårar sedermera byggande af dem.

Hvad *ålen* angår, så kan redan nu sägas, att det är önskligt, att ålyngelledare anläggas för dettas uppgång, och att sådana kunna anordnas i samband med kraftstationen och så, att ynglet ledes direkt upp från kraftkanalens utlopp eller från dess närhet omkring kraftstationen till tilloppskanalen, genom hvilken det sedan lugnt kan gå vidare.

För att hjälpa den nedgående ål och annan fisk, som kommer in i tilloppskanalen, vore önskligt, att en lämplig ränna eller kanal anordnades omedelbart framför turbingallret omkring kraftstationen till älfven nedanför.»

På grund häraf lär det icke kunna anses tillkomma vattenverksägaren såsom sådan att utföra några laxtrappor, och anläggning af dylika torde ej håller böra företagas, förrän deras nytta eller behöflighet är konstaterad. Hvad angår ålyngelledare, så finnas sådana redan anlagda i den så kallade Silfverbäcken vid Olidehålan, och dessa komma

ej att åverkas af den närmaste utbyggnaden af kraftstationen. Till åtgärder för att hjälpa den nedgående ålen och fisken återkommer styrelsen längre ned.

På grund af därom till vederbörande domhafvande ingifven ansökan har laga syn hållits på platsen den 17:de i denna månad, hvarvid styrelsen hänvisades att i laga ordning hos Eders Kungl. Maj:t söka tillstånd till kungsådrans öfverbyggande.

Intaget.

*Intaget* är förlagdt norr om Västra Malgön och inkräktar på södra delen af den Kronan tillhöriga Spikön. Intaget bildas af 5 st. 12 meter breda öppningar, skillda af murade pelare. Öfver dessa är en brobana upplagd. För att hindra isstycken och andra flytande föremål att inkomma i kraftkanalen, anbringas en flytande isafledare, som utgöres af starkt träfackverk och är försedd med en till 90 c:ms djup under vattentytan nedgående skärm. Då i älven icke förekommer någon lösflottning, torde fara för dykande timmer icke förefinnas och den föreslagna afledaren därför vara tillfyllest. I intagsöppningarna skulle åtminstone till en början och till dess erfarenheten visat behöfligheten af vrakgrindar icke insättas några sådana. Dylka grindar medföra nämligen, då de som här måste anbringas öppet, stora obehag vid »iskrafning» eller »sväll», enär grundisen fäster sig vid de afkylda järnstängerna och lätt tilltäpper öppningarna. Anordningar för insättande vid behof af vrakgrindar äro emellertid från början träffade. Öppningarna kunna afstängas medels en sättkonstruktion, bestående af stålrohrsnalear, hvilande mot en balkkonstruktion, hvilken jämväl är afsedd att tjäna vid vrakgrindars anbringande. Vattnets hastighet i intagsöppningarna blir omkring 1 sekundmeter. Vid intagets norra ända uppföres en pelare lika med de öfriga, så att intaget kan utvidgas norr ut enligt samma system, om och när större vattenmängd än 250 sekund-m<sup>3</sup> skall användas för kraftuttagning.

Tilloppskanalen till kraftstationen.

*Tilloppskanalen* till kraftstationen bildas till sin närmast intaget belägna del därigenom, att vattenbäckenet öster och norr om Västra Malgön afstänges från älven medels en bank, utfylld mellan Spikön och Östra Malgöns norra udde, samt fördjupas för erhållande af tillräcklig sektionsarea för framledande af 350 m<sup>3</sup> vatten. Såvidt man hittills kan se af förslaget till Vänerens reglering, skulle nämligen denna reglering troligen icke kunna bekvämligen öka den för kraftuttagning tillgängliga vattenmängden med mer än 100 sekund-m<sup>3</sup>, och vid sådant förhållande har det ansetts lämpligt att från början ordna denna del af

tilloppskanalen så, att den kan framföra jämväl den sålunda ökade vattenmängden. Naturligtvis finnes det intet hinder för att i framtiden ytterligare öka sektionens arean, därest ännu större vattenmängd kan göras disponibel för kraftuttagning. I nyssnämnda bank skulle enligt häradsrättens ofvan åberopade dom den 6 juni 1905 anordnas en öppning med eller utan portar, genom hvilken ägaren af Västra Malgön kunde framföra fartyg till sina därstädes belägna verk. Genom öfverenskommelse med ingenjören Stridsberg, såsom ägare till sågverken n:ris 3, 4 och 5 å Västra Malgön, har denne emellertid afstått från ifrågavarande förman, mot det att kronan anordnar lastplats för honom utanför dammen och framdrager ett spår därifrån till Västra Malgön. Härigenom blir anläggningen billigare och enklare.

Tilloppskanalen fortsätter genom Östra Malgön, där rännan till kanalverkets nuvarande kraftstation anknytes, samt fortsätter söder om Kafledammen till östra älfstranden. Den bildas här genom anläggning af en mur snedt öfver nuvarande Kafleströmmen mellan Östra Malgön och östra älfstranden. Detta planläge har valts, emedan det medför lägsta anläggningskostnad och lämnar bästa utrymme för en blifvande andra tillloppskanal mellan den till utförande föreslagna tillloppskanalen och den nuvarande trafikkanalen, bergkanalen kallad. Ända fram till östra älfstranden har tillloppskanalen en tvärsektion, som tillåter framledande med 2,2 sekundmeter vattenhastighet af 350 sekund-m<sup>3</sup>, hvadan först från denna punkt och söder ut ytterligare tillloppskanal behöfver anläggas, om Vänerens reglering lämnar ett tillskott af högst 100 sekund-m<sup>3</sup>.

Såsom af ritningen n:r 2 framgår, har denna denna del af tillloppskanalen planlagts utan afgörande hänsyn till en blifvande trafikled i enlighet med de Laurellska linierna, och detta af skäl, som förut utvecklats.

Å östra älfstranden eller den af älfven och nuvarande farleden inneslutna så kallade »ön» fortsätter tillloppskanalen fram till punkt A (ritning n:r 2). I dess närhet ledes landsvägen öfver på en 6 meter bred bro. I sammanhang med denna ordnas en afstängning för tillloppskanalen. En sådan torde visserligen ytterst sällan behöfva användas, men bör dock för säkerhets skull finnas och kunna manövreras, äfven då vattnet framrinner med full hastighet. Den torde lämpligast anordnas i form af från brobanan fällbara gåtar, mellan hvilka luckor af buckelplåt nedskjutas.

Kanalens sträckning mellan punkt A. och punkt B. (ritning n:o 2) är i hufvudsak fastställd genom Eders Kungl. Maj:ts nådiga bref den

20 juni 1906. Från punkt B. går den, såsom ritningen närmare anger, fram till fördelningsbassängen ofvanför kraftstationen.

Broar anläggas öfver tilloppskanalen, förutom vid punkt A., vid Malgön, för landsvägen, som leder till Kung Oscars bro, och vid fördelningsbassängen. Vid Kung Oscars bro göres en hvalfbro af sten eller betong; på öfriga ställen byggas stålbroar. I sammanhang härmed omläggas vägarna.

I närheten af kyrkan har kanalens botten sin lägsta punkt. Där anordnas en aftappning till älven. Vid Oljeslageriet föres afloppsavattnet från dess turbiner under kanalen i en betongledning, som mynnar i den så kallade »Brudslöjan».

För bildande af tilloppskanalen, hvilken visserligen till större delen utspränges i berg, kräfvdes ändock utförande af åtskilliga murar, i synnerhet på den åt älven vettande sidan. Dessa murar äro, i den mån tillgången till dugliga murare gör sådant möjligt, afsedda att utföras af sprängd sten, lagd i cementbruk, men större delen af desamma måste likvisst för tids vinnande utföras af betong. Då betongen snart förstöres af en vattenström, hvilken, såsom här är fallet, har en hastighet af 2,2 sekundmeter, skall all i kanalens vattenlopp anbragt betong klädas med ett slitskikt af granit.

I närheten af fördelningsbassängen måste sådana åtgärder vidtagas, att tilloppskanalen i framtiden bekvämligen kan anknytas till en andra tilloppskanal, som skulle framleda den ytterligare vattenmängd, hvilken efter Vänerens reglering blir tillgänglig. Denna andra tilloppskanal kan lämpligen börja vid punkt A. och därifrån gå till nuvarande trafikkanal, bergkanalen, hvilken, därest en ny rätad farled anlägges i enlighet med styrelsens ofvan framställda förslag, kan på en afsevärd sträcka användas såsom tilloppskanal. Vid oljeslageriet kunde den nya tilloppskanalen lämna bergkanalen och anknytas till den först utförda vid en punkt strax norr om fördelningsbassängen. Vid denna punkt göres i första tilloppskanalen för ändamålet en öppning, som mera provisoriskt igensättes, och strax norr därom inlägges en tröskelstock att användas för en blifvande afstängning af samma typ som vid punkt A. En sådan stängning blir nämligen erforderlig, om den första kanalen skall kunna aftappas och den andra under tiden lämna vatten till fördelningsbassängen. För att tillräcklig vattenmängd vid sådana tillfällen måtte kunna tillföras kraftstationen tänkes ett reservtilllopp genom en kanal, upptagen från bergkanalen till kraftkanalen på sätt å ritning n:o 1 är antydt.

Fördelnings-  
bassängen.

*Fördelningsbassängen* har till ändamål att nedsätta hastigheten till det mått, som är lämpligt för vattnets inströmmande genom grindar

och luckor till kraftstationen. Dess förläggning och anordning är naturligtvis helt och hållet beroende på kraftstationens läge och beskaffenhet. Det torde därför vara lämpligt att först nämna några ord om dessa senare.

Som bekant visade väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i sitt den 20 december 1904 afgifna underdåniga yttrande angående professor Richerts förut omnämnda utredning rörande kraftuttagningen vid Trollhättan, att tvänne kraftstationer, hvardera tillgodogörande 250 sekund-m<sup>3</sup> vatten, kunde anläggas i dalgången öster och nordost om hotell Ut-sikten. Turbinerna skulle inom slutna kåpor uppställas i utsprängda vertikala brunnar och medels vertikala axlar öfverföra rörelsen till på samma axlar anbragta generatorer. Afloppsvattnet skulle i tunnlar ledas till Olidehålan eller, om någon af de Laurellska farlederna komme till utförande och vattenytan i Olidehålan sålunda måste höjas, till Flottbergsströmmen. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förberedande förslag till kraftstationer hade till egentlig uppgift att visa, det kraftuttagningen kunde med fördel väl rymmas på östra älfstranden och måste af naturliga skäl utarbetas under förutsättning, att de Laurellska farledsplanerna komme till utförande. I belysning häraf måste dessa förslag äfven betecknas såsom fullt motiverade. Men undertecknade styrelse anser sig genom den utredning angående lämpligaste sträckningen för en ny trafikkanal, hvilken i det föregående lämnats, hafva fria händer vid kraftstationens förläggning, och har därför utarbetat sitt förslag med uteslutande hänsyn till syftet att få de bästa och modernaste anordningar för kraftuttagningen. Stationen är sålunda förlagd tätt invid Olidehålans strand, och afloppsvattnet utsläppes direkt i detta bäcken genom korta sugrör för hvarje turbin.

Då man nu vet, att Olidehålans vattenyta vid lågvatten ligger omkring 0,5 meter högre än älfvens nedanför Flottbergsströmmen, kunde måhända frågas, hvarför icke Flottbergsströmmens fallböjd tillgodogöres på sådant sätt, att älfven vid Flottbergsströmmen rensades och Olidehålans vattenyta sänktes. Styrelsen har i själfva verket för att få fria händer i detta afseende begärt häradsrättens tillstånd att verkställa en sådan rensning. Men, huruvida den bör företagas eller icke, är helt och hållet beroende af det sätt, på hvilket frågan om farledens anordnande nedanför Trollhättan finner sin lösning, och denna fråga har styrelsen på grund af Eders Kungl. Maj:ts nådiga remiss för närvarande under närmare utredning. I det Laurellska förslaget förutsättes nämligen en dämning af älfven nedanför Trollhättan, och denna dämningens storlek är bestämmande för läget af lågvattenytan i Olidehålan. Såvidt



hittills utförda undersökningar gifvit vid handen och under förutsättning att, såsom Laurell med största fog föreslagit, älfvens lågvattenyta ofvanför Trollhättan äfven dämnes, torde emellertid i allt fall den för kraftuttagningen vid Trollhättan tillgängliga absoluta fallhöjden få det mått, styrelsen i sitt förslag antagit.

Med det föreslagna läget för kraftstationen följer, att turbiner och generatorer kunna anbringas på gemensamma *horizontala* axlar. Denna anordning medför flera fördelar framför den vertikala uppställningen. Ty härigenom kunna samtliga turbiner, generatorer, regulatorer, pumpar, m. m. uppställas i samma våning och det hela blifva lätt öfverskådligt och tillgängligt för skötsel och underhåll. Till följd af denna koncentrerade uppställning kan betjäningen afsevärdt reduceras mot hvad som är fallet vid den vertikala anordningen, där vaktmanskap ständigt måste hållas i samtliga våningar. Vid det senare systemet uppbäres generator och axel af ett lager, i hvilket inpumpas olja under tryck. Denna detalj kan komma i olag, och i sådant fall uppstå högst besvärliga afbrott i driften, såsom ej sällan varit fallet vid de på detta sätt ordnade kraftstationerna vid Niagara. Vid den *horizontala* uppställningen finnas endast vanliga lager med vattenkylning, hvilka ständigt äro lätt tillgängliga och öfvervakade. Där icke särskilda lokala förhållanden — såsom vid de flesta af Niagara-stationerna — nödvändiggöra motsatsen, torde därför den *horizontala* uppställningen, om den utan allt för stora kostnader kan tillämpas, i allmänhet föredragas såsom driftsäkrare, öfverskådligare och lättsköttare.

Efter denna redogörelse för skälen till kraftstationens förläggning på föreslagna plats, må beskrifningen af fördelningsbassängen med därtill hörande anordningar fullföljas.

Fördelningsbassängen (ritning n:o 4) begränsas i väster af en byggnad, som innehåller vattenintag, afstängningsanordningar och isgrindar, och från hvilka de till kraftstationens turbiner ledande tuberna utgå. Längs hela byggnadens framsida är anordnad en betongvägg, som skjuter ned 0,6 meter under lägsta vattenytan och afser att utestänga isstycken och andra flytande föremål, hvilka kunnat passera bommen vid intaget från älfven, eller hvilka bildats eller inkommit i tilloppskanalen nedanför nämnda punkt. Väggen har dessutom till syfte att från den yttre luften isolera byggnadens inre, som skall hållas uppvärmdt under den kallare årstiden. Vid hvardera ändan af samma vägg äro i bassängens begränsningsmurar anbragta utspolningsöppningar, genom hvilka de flytande föremålen kunna utspolas i till älfven ledande rännor. Fördelningsbassängens omslutningsmurar uppföras till en höjd af + 40,00 öf-

ver hafvets medelvattenyta eller c:a 0,5 meter öfver högvattenytan i älven ofvanför Trollhättan. Bassäng och kanal kunna vid behof tömmas genom nyss nämnda utspolningsöppningar samt genom den förut antydda aftappningen i närheten af kyrkan. Hela intagsanordningen är försedd med en sammanhängande öfverbyggnad af murverk, hvilken har till uppgift dels att utgöra stöd för luckornas och grindarnas lyftinrättningar, dels ock hufvudsakligast att möjliggöra uppvärmning af intagskammaren med dess järnkonstruktioner. Vid issväll motverkar en sådan uppvärmning i hög grad grundisens afsättning och det däraf åstadkomna tilltäppandet af grindarna. Kunna dessa senare hållas rena från is, torde grundisen icke menligt inverka på de stora turbinernas gång, enär genomgångsöppningarna i dessa äro af betydliga dimensioner och de äro uppställda i uppvärmdt rum. Värme till intagsbyggnaden kan med lätthet erbållas genom rörledningar från maskinsalen, där de stora generatorerna alstra högst ansenliga värmemängder, hvilka i annat fall måste afledas direkt till den yttre luften.

Under intagsbyggnadens golf äro anordnade genom murar afskilda kammare, en för hvarje till generatorturbinerna ledande tub. En lika stor kammare i byggnadens midt upptager de trenne tuber som leda till magnetiseringsturbinerna. Denna kammare är genom smärre mellanväggar afdelad i tre delar, en för hvarje tub, hvilka liksom tuberna äro hvar för sig afstängbara.

De stora tubernas kammare äro försedda med efter höjden 2-delade afstängningsluckor af plåt på järnbalkar, hvilka äro så konstruerade, att de glida ner af sin egen tyngd. De lyftas medels elektrisk kraft genom i öfverbyggnadens takkonstruktion anordnade brottskifvor. Genom luckans tvådelning kan, då öfre delen uppdrages, något vatten insläppas i tuben och den inre delen af kammaren och denna fyllas till samma höjd, som vattenståndet utanför, hvarefter hela luckan lätt kan uppdragas. Utanför afstängningsluckan finnas falsar, i hvilka en bjälksätt kan anbringas, därest hela kammaren för luckans reparation eller dylikt behöfver afstängas och tappas. Innanför afstängningsluckan äro isgrindarna uppställda. De kunna således när som helst göras tillgängliga. Till följd af deras stora mått äro de anordnade i en nedre och en öfre grupp, af hvilka den förra, som svårligen går att rensa medelst vanliga rakor, kan upphissas och rengöras. Detta sker medels i takkonstruktionen löpande elektriskt drifna blocktyg.

För genomsläppande till älven af den vandringsfisk, som medföljer vattnet i tilloppskanalen fram till isgrindarna, anordnas genom murpelarna mellan intagskamrarna nära botten och nära grindarna öpp-

ningar af omkring 38 cm:s genomskärning, hvilka öppningar kunna afstängas medels vanliga skjutluckor. Dyliga öppningar anbringas äfven i yttermurarna och därutanför anläggas reservoarer, från hvilka fisken på lämpligt sätt kan ledas till älven. Medels dessa anordningar, hvilka föreslås efter samråd med vederbörande fiskeriintendent, skulle den mot grindarna kommande fisken kunna leta sig åt endera sidan längs efter grindarna ut i ofvan antydda reservoarer, från hvilka den släppes ut i älven.

Hela intagsanordningen är projekterad med ledning af den erfarenhet, som vunnits vid liknande stora anläggningar på andra håll. Beträffande den tilltänkta uppvärmningen torde de försök i detta afseende, hvilka företagas vid kanalverkets nuvarande kraftstation, lämna goda anvisningar.

Från intagsbyggnaden leda 8 större och 3 mindre tuber till kraftstationen. De förra, af 4,25 meters genomskärning, leda vattnet till de åtta stora generatorturbinerna, de senare, af 1,2 meters genomskärning, till de tre magnetiseringsturbinerna. Vattnets hastighet i de stora tuberna är 2,15 till 2,5 sekundmeter, i de smärre c:a 1,3 sekundmeter. Magnetiseringsturbinernas tuber utföras till sin öfre del af armerad betong och nedläggas på motsvarande sträcka i utsprängda öppna berggrafvar, hvilka fyllas med jord. Nedre delen består af stålror. De stora tuberna förläggas i hufvudsak i utsprängda tunnlar, hvilka invändigt fordras med betong. Denna klädes åter med stålplåt.

Kraftsta-  
tionen.

*Kraftstationen* omfattar en byggnad för turbiner och generatorer med hjälpmaskinerier, d. v. s. den del af den maskinella utrustningen, som afser vattenkraftens omvandling till elektrisk energi, samt en byggnad, som inrymmer transformatorer, strömbrytare, åskledare och alla andra anordningar, hvilka krävas för energiens utsändande i ledningsnätet. Den förra ligger närmast vattendraget, den senare reser sig mot bergväggen bakom den förra.

Kraftstationens anordning har varit föremål för ingående utredningar. De elektriska spörsmålen hafva behandlats af en af styrelsen tillkallad nämnd, bestående af ingenjörerna D. Bergman, A. Decker, T. Holmgren och A. Lindström. Vid bestämmande af turbinanordningen hafva, förutom svenska sakkunnige, tillkallats firman J. M. Voith i Heidenheim, hvilken bland annat icke allenast konstruerat, utan äfven levererat turbinerna till den nya, Ontario Power Co tillhöriga kraftstationen vid Niagarafallen, en anläggning, om hvars förträfflighet styrelsens verkställande direktör och dess arbetschef haft tillfälle att under en, förliden

sommar företagen studieresa i Amerika öfvertyga sig, och hvilken i mångt och mycket har likartade förutsättningar som den vid Trollhättan tilltänkta.

Vid val af storleken på turbiner och generatorer göra elektrici med fog gällande, att enheterna böra tagas så stora, som med hänsyn till generatorernas lämpliga utförande är möjligt, ty härigenom blir den i alla händelser vidlyftiga instrumenteringen enklast, lättsköttast och billigast. Från turbinkonstruktörens sida begränsas emellertid enheternas storlek af möjligheten att åstadkomma turbiner af tillräcklig verkningsgrad, hållbarhet och lättskötthet samt med lämplig hastighet, hvarjämte tillopps- och afloppstubernas dimensioner äfven spela in. De olika intressena hafva enats i förslaget att uppställa 8 enheter, hvardera vid normal drift utvecklande 7,000 kilowatt och tagande 30,7 sekundm<sup>3</sup> vatten. Magnetiseringsenheterna skulle såsom förut antydts blifva tre och hvardera utveckla 340 kilowatt med en vattenförbrukning af hvardera 1,5 sekundm<sup>3</sup>. Summa vattenmängd blir sålunda  $8 \times 30,7 + 3 \times 1,5 = 250$  sekundm<sup>3</sup>. Höjdskillnaden mellan älfvens vattenyta vid »intaget» och i Olidehålan är vid lågvatten 31,95 meter. Häraf förloras genom motstånd i tilloppskanalen 0,90 meter samt i tuber och afloppskanaler 0,55 meter, så att den effektiva fallhöjden för turbinerna är 30,5 meter och

$$\text{naturkraften} = \frac{8 \times 30,7 \times 1,000 \times 30,5}{75} = 100,000 \text{ hkr.}$$

$$\begin{aligned} \text{kraften på turbinaxel} &= 0,80 \times 100,000 &&= 80,000 \text{ »} \\ \text{samnt den kraft som afgif-} &&& \\ \text{ves af generatorerna} &= 0,95 \times 80,000 &&= 76,000 \text{ »} . \end{aligned}$$

Hela anläggningens verkningsgrad är sålunda 76 %. När en enhet stoppas för reparation eller underhåll kunna de öfriga sju, ehuru väl med någon minskad verkningsgrad, lämna samma effektbelopp, som de åtta vid normal drift. Häri ligger nödig reserv.

Den valda storleken på enheterna är visserligen ovanlig för vårt land, ja äfven för Europa, där den på en plats samlade vattenkraften i allmänhet icke uppgår till sådan storlek, som den vid Trollhättan. Men i Amerika finnas många ställen, där lika och större vattenkraft finnes tillgänglig, och där tvekar man icke att gifva enheterna samma storlek som den föreslagna och till och med öferskrida densamma. Tendensen mot större enheter synes för öfrigt öfverallt vara förhärskande. I detta fall torde det Voithska namnet utgöra garanti för, att den valda turbin-typen är fullt ändamålsenlig.

De af Voith föreslagna turbinerna äro så kallade tvillingsfrontalturbiner med tvenne löphjul inneslutna i plåtkåpor. Verkniugsgraden garanteras af Voith blifva 80 % vid normal gång. En närmare beskrifning af konstruktionen torde så mycket hellre kunna utelämnas, som styrelsen ämnar utlysa allmän täflan om leverans af turbinerna med deras hjälpmaskineri, och därvid gifva de täflande full frihet i afseende på detaljkonstruktionerna. Det Voithska förslaget har anskaffats för att få en fullt tillförlitlig ledning vid uppgörande af förslag till kraftstationen och beräkning af kostnaderna för densamma.

De åtta stora turbinerna med sina å gemensamma axlar anbragta generatorer äro förlagda i grupper om fyra på hvardera sidan af byggnadens midt, där de trenne magnetiseringsaggregaten fått sin plats. Ofvanför dessa senare är anordnad en balkong för den instrumentering, som lämpligen anbringas i maskinsalen.

Den maskinsalen inrymmande byggnaden utföres af sten och järn och är icke afdelad af några mellanväggar. Utsikten är sålunda fri öfver hela maskinsalen. Mellan turbiner och generatorer är emellertid anbragt en pelarrad, hvilken på samma gång den uppbär taklaget, bereder möjlighet att anordna tvänne, af hvarandra oberoende traverskranar. Härigenom vinnes en betydande fördel vid maskinernas montering och reparation.

Instrument-  
byggnaden.

»Instrumentbyggnaden» utföres af sten och järn enligt samma metod, som vid de amerikanska »skyskraporna» användes. Denna metod medför den fördelen, att mellanväggar hvar som helst kunna insättas, en fördel, som i detta fall är af största vikt, då ändringar af de för olika ändamål använda lokalernas storlek och beskaffenhet betingas af det system, som för instrumentering fastslås, och detta åter beror på hvilka firmor, som erhålla leveranserna, och när dessa utföras. Motsvarande apparater undergå nämligen under nuvarande lifliga utvecklingsskede på kort tid genomgripande förändringar. Den å ritningen n:o 4 angifna byggnaden är anordnad i hufvudsaklig öfverensstämmelse med »den elektriska nämndens» anvisningar. Stationen är afsedd att generera 3-fas växelström af 10,000 volts spänning. Detta voltal skulle användas för distribution vid Trollhättan och inom ett afstånd därifrån af omkring 10 km. För ledning till aflägsnare orter skulle strömmen upptransformeras till 50,000 volt. Härför erforderliga transformatorer placeras för vinnande af fullständig trygghet i en tillbyggnad till den egentliga instrumentbyggnaden. Medels spåranordningar kunna transformatorerna lätt uttagas och öfverses m. m. Instrumentbyggnaden inrymmer nederst ett ackumulatorbatteri såsom reserv för magnetiseringsmaskinerna,

vidare skenor och oljeströmbrytare för 10,000 voltsnätet, däröfver motsvarande anordningar för 50,000 voltsnätet och öfverst äskledareapparater m. m. Hufvudträdknippen uttagas genom under taklisten anbragta öppningar.

Ritning n:o 5 visar en af arkitekten E. Josephson utarbetad förberedande skiss till fasader för de olika byggnaderna. Dessa fasader liksom byggnadernas anordning för öfrigt få emellertid af naturliga skäl omarbetas, sedan de olika leveranserna uppgjorts och bestämda uppgifter på den maskinella och elektriska utrustningens storlek och anordning på grund däraf erhållits. Ritningarna gifva dock en ungefärlig föreställning om byggnadernas mått och beskaffenhet och kunna med tillräcklig noggrannhet tjäna för ett kostnadsförslags utarbetande.

*Aflopskanalerna* från kraftstationens turbiner utsprängas i berg samt klädas närmast turbinerna med betong och järnplåt. Då riktningen af strömmen från de närbelägna Helvetesfallen går i vinkel mot aflopskanalernas riktning, företages en afsprängning af en från västra älfstranden utskjutande bergudde, hvarigenom vattenströmmen från fallen ledes mera parallellt med aflopskanalerna och inriktas direkt mot Flottbergsströmmen. Härigenom bortskaffas äfven en viss dämning i Olidehålan, hvilken minskar den för kraftstationen användbara fallhöjden.

Aflopskanaler från kraftstationen.

För bekväm framforsling af de tunga maskindelar, som skola monteras i kraftstationen, liksom af materialier för byggnad och drift, anlägges ett *spårsystem*, ledande in till de olika lokaler, där de tyngsta få sin plats. Från den Nydqvist & Holm tillhöriga järnvägen intill bergkanalen framdrages i ungefärligen samma höjd som kajplanet därinvid ett spår till en traverskran, medels hvilken förbindelse åstadkommes till det betydligt lägre liggande förstnämnda spårsystemet. Genom denna anläggning kan transport af gods, som anländer vare sig på järnväg eller vatten, ske på bekvämaste sätt. Herrar Nydqvist & Holm hafva förklarat sig villiga dels att upplåta sin bana för ifrågavarande transport dels att till Kronan för ett pris af 2,457 kronor försälja ett område om 702 m<sup>2</sup> yttnehåll, hvilket erfordras för nyssnämnda spårförbindelses lämpliga anordnande.

Förutom åtskilliga *väganläggningar, planerings- och planteringsarbeten* må till sist bland behöfliga arbeten i sammanhang med kraftstationen nämnas uppförande af en del *husbyggnader*. Kraftstationens drift och underhåll kräfver naturligtvis anställande af en ny grupp tjänstemän och betjänte. För de förra måste först och främst beredas lämpliga tjänstelokaler. För närvarande användes hufvudsakliga delen af bottenvåningen i verkets förvaltningsbyggnad till tjänsterum för verkställande

Erforderliga bostadshus m. m.

direktören, de vid nybyggnaderna anställda ingenjörer samt ritare, bokhållare m. m., under det kamreraren och kassören hafva sin ordinarie tjänstgöring å det 3 km. därifrån belägna kanaluppbördskontoret vid Akersberg. Lämpligare är naturligtvis, att sistnämnda båda tjänstemän hafva sin tjänstgöring i förvaltningsbyggnaden, så att verkets administration blir mera centraliserad, men detta har i brist på utrymme icke kunnat åstadkommas. De nya för kraftstationen anställda tjänstemännen med undantag för dem, som uteslutande hafva med den dagliga tekniska driften att skaffa, böra med hänsyn till förvaltningens centralstation jämväl få sina tjänstelokaler inom förvaltningsbyggnaden, så att hela administrationen såvidt möjligt där samlas. Men i sådant fall måste den del af förvaltningsbyggnaden, som nu är upplåten hufvudsakligast till bostad för verkställande direktören, tagas i anspråk för tjänstelokaler. Denna del af byggnaden är, sedan denna år 1905 fullständigt iordningställt och försetts med värmeledning m. m., väl ägnad för ändamålet. Då lämpliga bostäder i orten icke stå till buds, måste på grund af det anförda en ny bostadsbyggnad för verkställande direktören uppföras. Vidare måste dels med anledning af bristen på tjänliga bostäder, dels med hänsyn till att vederbörande böra bo i omedelbar närhet till kraftstationen för att ständigt vara till hands, bostäder i stationens grannskap uppföras för åtminstone följande personer:

1 elektroingenjör	} tjänstgöra hvardera $\frac{1}{3}$ dygn.
1 assistentingenjör	
3 verkmästare	
3 maskinister	
3 maskinistbiträden	
6 instrumentvakter	
3 biträden åt instrumentvakter	
3 vakter vid fördelningsbassängen	
1 reparatör.	

Dessutom måste uppföras bostäder för dammvakter vid Malgöns regleringsdamm. Deras antal kan emellertid till en början inskränkas till två, då regleringen vid denna damm icke lär kräfva så kontinuerligt öfvervakande, som vid kraftstationens intag.

Däremot torde öfrig personal vid vattenverket såsom bokhållare, ritare, mekaniker, smörjare, rengörare m. m. kunna, åtminstone tillsvidare, hänvisas till att själfva anskaffa bostäder, eftersom de utan olägenhet för driften kunna bo på längre afstånd från kraftstationen.

Oftvanstående husbyggnader äro de, som vid kraftstationens första utbyggnad ifrågakomma. I och med stationens tillökning krävas måhända ytterligare byggnader af liknande slag. Kostnaden för dessa är emellertid icke upptagen i nedanstående beräkning och torde icke afsevärdt inverka på priset per årligen producerad hästkraft, emedan personalens aflöningsförhållanden naturligtvis bestämmas med hänsyn till naturaförmånerna, och den minskning i hela anläggningskostnaden, som uppstår genom uteslutande af en del husbyggnader, motväges genom en motsvarande ökning af de kontanta lönebeloppen och sålunda af driftkostnaden.

Innan styrelsen öfvergår till en redogörelse för den sålunda beskrifna kraftstationens anläggningskostnad, vill styrelsen påpeka, att den ökade vattenmängd af omkring 100 m<sup>3</sup>, som, enligt hvad förut omnämmts, skulle kunna vinnas för kraftändamål, därest Vänern blefve reglerad, lätt kan tillgodogöras genom en enkel tillbyggnad af den nu föreslagna kraftstationen och en anläggning af motsvarande fördelningsbassäng på sätt, å ritning n:o 1 är antydt. Härvid märkes, att denna tillbyggnad nödvändiggör framdragande af en eller möjligen två tilloppstuber till de nya turbinerna öfver ett herrar Nydqvist & Holm tillhörigt område. Nämda firma har emellertid afgifvit en förbindelse, hvarigenom den förklarar sig medgifva ifrågavarande tubers framdragande, under villkor att full ersättning erhålles för all styrkt skada, som därigenom uppkommer. Möjligen kan det, om och när utvidgningen kommer till stånd, befinnas fördelaktigt att för tubernas lämpliga utläggning inlösa en Nydqvist & Holm tillhörig byggnad, inrymmande en mindre kraftstation. Någon svårighet att förvärfva denna byggnad torde emellertid — efter hvad förberedande underhandlingar ådagalagt — icke förefinnas. Då berörda kraftstation får sitt vatten från bergkanalen och således är utan drifkraft, då kanalen tappas, hvilket hädanefter lär ske oftare än hittills, ligger det i ägarens själfskrifna intresse att exempelvis i utbyte för sin vattenkraft taga elektrisk energi från statens stora kraftstation, hvarifrån den kan erhållas året om.

Kostnaden för kraftuttagningen, då stationen fullt utbygges med generatorer om sammanlagdt 76,000 elektriska hästkrafter och med 5 grupper transformatorer, beräknas sålunda:

Kostnaderna för kraftuttagningen, då stationen utbygges för 76,000 elektriska hästkrafter.

Regleringsdamm .....	450,000: —
Intag, häri inbegripet den del af tilloppskanalen, där hastigheten är mindre än 2,2 meter .....	300,000: —
	Transport 750,000: —



	Transport	750,000: —
Tilloppskanal .....		1,646,000: —
Afstängning, aftappning och broar öfver tilloppskanalen		54,000: —
Fördelningsbassäng med tubintag, grindar och luckor ..		575,000: —
Tuber .....		457,500: —
Kraftstationsbyggnad .....		1,375,000: —
Maskinell utrustning .....		4,710,000: —
Aflopskanaler .....		75,000: —
Transportanordningar .....		97,600: —
Husbyggnader, vatten- och aflopsledning		331,000: —
Belysning, telefon- och signalledningar .....		15,000: —
Väganläggningar och planering .....		75,000: —
Inlösen af tomt och byggnader .....		100,000: —
Arbetsledning och diverse kostnader c:a 10 % .....		1,038,900: —
	Summa kronor	11,300,000: —

Denna anläggningskostnad motsvarar

185 kronor per kilowatt vid 10,000 volt och  
225 » » » » 50,000 »

eller per elektrisk hästkraft 136 respektive 166 kronor.

Härvid förutsättes på grund af den längre ned omnämnda utredningen om afsättningsmöjligheten, att 38,000 hästkrafter behöfva upptransformeras till 50,000 volt för ledning till aflägsnare orter, men att de återstående afsättas på närmare håll med ett voltal af 10,000.

Nyssnämnda kostnadssumma öfverstiger afsevärdt det belopp, 8,500,000 kronor, som af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i dess underdåniga skrifvelse den 20 december 1904 beräknats för anläggning af en kraftstation på östra stranden under förutsättning, att den Laurellska kanalleden till en början icke komme till utförande. Det torde därför vara nödvändigt att beröra orsakerna till denna skillnad.

Först och främst må då påpekas, att under de senaste tvänne åren gjort sig gällande en betydande ökning i pris på arbetskraft och materialier och att stegringen på dessa områden sannolikt icke upphört. Vidare äro styrelsens kostnadsberäkningar fotade på ingående undersökningar och massberäkningar och på detaljerade uppgifter från sakkunnige inom det elektriska och turbinbyggnadsfacket, under det väg- och vattenbyggnadsstyrelsens beräkningar naturligtvis voro af mera summarisk natur och endast afsågo och äfven väl tjänade till åstadkommande af en jämförelse mellan olika förslag till kraftuttagningens

anordnande. Dessa allmänna orsaker inverka i stort sedt på alla poster. Men därutöfver ger sig ökning särskildt till känna för vissa bestämda delar af anläggningen såsom tilloppskanalen och kraftstationen med dess fördelningsbassäng, intag m. m. Beträffande tilloppskanalen har densamma på de grunder, som närmare angifvits i styrelsens underdåniga skrifvelse den 26 mars 1906, fått en sektionsarea, som är omkring 15 % större än den af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen skisserade. För motsvarande ökning i anläggningskostnaden erhålles emellertid vederlag genom mindre motstånd och därmed ökad kraftbelopp. Vidare har styrelsen ansett det oundgängligt att bekläda det betongmurverk, som till en afsevärd utsträckning befunnits nödigt i tilloppskanalen, med ett slitskikt af granit, hvilken anordning medför en ganska afsevärd kostnad. Slutligen är rörande denna kanal att erinra, att densamma till följd af kraftstationens förläggande vid Olidehålan fått en större längd än i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens förslag, hvilket måste tagas i betraktande vid en direkt jämförelse mellan motsvarande belopp i de båda kostnadsberäkningarna.

Den ojämförligt största ökningen i kostnad kommer på kraftstationen med fördelningsbassäng, intag m. m. Skillnaden är här ej mindre än 2,070,000 kronor. Den beror i hufvudsak dels därpå, att enligt styrelsens förslag genereras minst 8,000 hästkrafter mer än af väg- och vattenbyggnadsstyrelsen i dess förslag preliminärt angifvits, dels att de elektriske sakkunnige förordat ett synnerligen fullständigt och förstklassigt system för energiens fördelning och transformering och att detta kräfver en särskild byggnad, som ensamt för sig utan elektrisk utrustning kostar ej mindre än 750,000 kronor. Någon motsvarande byggnad fanns ej i föregående förslag upptagen. Själfva den elektriska utrustningens ökade kostnad kan uppskattas till omkring 1,000,000 kronor.

Tages vidare hänsyn till den omsorgsfullt utarbetade anordningen af intag med grindar och luckor och till den allmänna prisstegringen, är skillnaden lätt förklarad. Om den horisontala uppställningen för turbin- och generatoraxlar möjligen kan förorsaka någon ökning i kostnaden gentemot den i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens utredning antydda vertikala, är svårt att bestämdt fastslå. I hvarje fall uppväges en eventuell skillnad härvidlag i rikt mått af de fördelar i afseende på driftsäkerhet, hvilka, enligt hvad förut påvisats, följa med den af styrelsen valda uppställningen.

Till sist må påpekas, att det nu uppgjorda kostnadsförslaget upptager afsevärda belopp för transportanordningar och husbyggnader, hvilka

icke förut behöft medtagas, då det endast gällde jämförelser mellan olika lägen. Kostnaderna för husbyggnader lär man, såsom förut anmärkts, i viss mån få tillbaka genom minskade kontanta aflöningar.

I afseende på normerna för prisens beräkning, har styrelsen vid uppgörande af kostnadsförslaget låtit sig angeläget vara att icke uppgifva en för låg kostnad för att icke riskera att sedermera behöfva inkomma med framställning om sådana tillägg i anslaget, till hvilkas behöflighet styrelsen kunde anses hafva haft tillfälle och förpliktelse att taga hänsyn.

Trots den jämförelsevis höga slutsumman å kostnaderna för kraftuttagningen, håller sig dock anläggningskostnaden per *energi-enhet* inom synnerligen måttliga gränser och afviker till följd af den ökade mängden tillgänglig energi icke från väg- och vattenbyggnadsstyrelsens preliminära beräkning i större mån, än som motiveras af skillnaden mellan ett skisseradt och ett fullt utarbetadt förslag.

Det torde i detta sammanhang böra erinras, att de i väg- och vattenbyggnadsstyrelsens underdåniga skrifvelse den 20 december 1904 och i undertecknade styrelses underdåniga skrifvelse den 26 november 1906 anställda jämförelser mellan kostnaden för kraftuttagningens utförande på den ena eller andra stranden och deras slutledningar med anledning häraf icke rubbas af den nu verkställda kostnadsberäkningen, ty samma skäl till ökning i siffrorna för anläggningen på västra stranden finnes som för den ifrågavarande på östra stranden.

Emellertid bör kraftstationen icke omedelbart utbyggas för hela kraftbeloppet, enär motsvarande afsättning icke i den närmaste framtiden kan förväntas. Regleringsdammen, intag från älven, tilloppskanal, fördelningsbassäng med flera anläggningar, som icke kunna utvidgas eller förstoras, i den mån afsättningen ökas, måste af naturliga skäl genast utföras på föreslaget sätt, däremot böra stationsbyggnad, maskiner, transformatorer, instrumentering, tuber, öfverbyggnaden öfver tubintagen samt grindar, luckor m. m. endast utföras i samma mån, förbrukningen sådant kräfver.

Möjligheterna  
för kraftens  
afsättning.

För att bedöma storleken af den afsättning, som under den närmaste framtiden kan väntas, har styrelsen föranstaltat om utredningar i sådant syfte.

För Göteborg med omnejd, i hvilka den första betydliga afsättningen af Trollhättekraften torde vara att påräkna, hafva utredningar verkställts af numera byggnadschefen i Göteborg, ingenjör F. Blidberg. Efter frånskiljande af de anläggningar, hvilka endera hafva egen vattenkraft eller

antagligen komma att begagna elektrisk energi från Yngeredsfors, har det visat sig, att inom det undersökta området finnas monterade omkring 21,000 hästkrafter. Sedan jämväl de verk lämnats ur räkningen, hvilka såsom träförädlingsverk, bryggerier och dylikt säkerligen icke komma att köpa elektrisk energi, har ingenjör Blidberg efter besök vid samtliga större industriella anläggningar och på grund af anteckningar och beräkningar för hvarje särskildt verk kommit till det resultat, att inom det ifrågavarande afsättningsområdet skulle kunna förbrukas 7—11,000 elektriska hästkrafter. Visserligen lära många verk, som äga moderna maskiner eller som i allt fall för sin tillverkning äro i behof af ånga, icke vara att påräkna såsom kunder, med å andra sidan torde elektrisk energi, tillgänglig för billigt pris med säkerhet framkalla utvidgningar af befintliga verk och anläggande af nya. Det torde sålunda kunna antagas, att Göteborg med omnejd inom den närmaste framtiden kommer att förbruka omkring 10,000 hästkrafter från Trollhättan.

Beträffande afsättningen å andra orter har utredning verkställt af ingenjören Torsten Holmgren, delägare i Elektriska profningsanstalten, Stockholm. Undersökningen har omfattat Göteborg och Bohus-, Älfsborgs och Skaraborgs län, hvilkas hufvudsakliga delar ligger inom en cirkel dragen inom 100 kilometers radie med Trollhättan som medelpunkt. Dock hafva undantagits Göteborg med omnejd, för hvilka särskild undersökning enligt ofvanstående verkställt, samt Trollhättan med närmaste omgifning, där afsättningsmöjligheten särskildt uppskattats. Till ledning vid utredningen hafva användts dels från kommerskollegium benäget öfverlämnade statistiska sammanställningar af för fabriksindustrier använda motorer inom länen, dels uppgifter, erhållna genom direkta hänvänelser till de flesta drätselkammare inom länets städer. Dessa senare uppgifter omfatta förutom industrierna äfven kraftbehovet för kommunala anläggningar. Motorerna hafva sedan uppdelats i tvänne grupper, den ena omfattande sådana, som med fördel skulle ersättas af elektrisk energi från Trollhättan, därest densamma kunde levereras till lika eller lägre pris än den nuvarande kraften betingar, den andra upptagande sådana som sannolikt icke komma att ersättas af Trollhätte-energin, vare sig att motsvarande verk i alla händelser behöfva ånga för sin tillverkning eller att de äro så små och afsides belägna, att kraftöfverföring till dem icke rimligen kan ifrågakomma. På dessa grunder hafva följande siffror beräknats:

## Till elektrisk kraft öfvergå

	hästkrafter	Sannolikt kwt. pr år	Sannolikt icke hästkrafter
Göteborgs och Bohuslän			
Städerna .....	1,061	1,463,500	163
Landsbygden .....	1,409	2,740,700	6,501
Älfsborgs län			
Städerna .....	6,327	8,456,000	1,173
Landsbygden .....	1,280	2,346,000	27,541
Skaraborgs län			
Städerna .....	2,471	6,165,000	1,767
Köpingar .....	380	449,000	410
Landsbygden .....	1,626	4,341,000	7,295
Summa	14,554	25,961,200	44,850.

Häraf framgår, att ungefär en fjärdedel af de befintliga industriella anläggningarna, eller rundt 15,000 hästkrafter, skulle hafva fördel af att öfvergå från nuvarande drifkraft till elektrisk kraft. Att procentsatsen är relativt så låg beror däraf, att största delen af drifkraften för det undersökta området industri hämtas ur vattenkrafterna i och invid Göta älf och i Dalsland.

Den beräknade årliga energiförbrukningen af de 14,500 hästkrafter, som sannolikt skulle hafva fördel af att ersättas med elektrisk kraft, eller rundt 26 millioner kilowattimmar, skulle, då specifikationen visar att 4,000,000 kilowattimmar förbrukas nattetid, och, om man antager, att 15 % förloras i öfverföringen och 6 % i generatorerna vid full belastning och att medelbelastningen om dagen är 80 % af maximibelastningen, förutsätta en maximibelastning vid kraftstationen af:

$$\frac{26,000,000 - 4,000,000}{3,000 \times 0,85 \times 0,8 \times 0,94 \times 0,736} = 15,700 \text{ turbinhästkrafter.}$$

Emellertid bör från denna summa dragas det energibelopp, som sannolikt kommer att tagas från annat håll t. ex. från Yngeredsforsen i Åtran och från Gullspångsfallen mellan Skagen och Vänern. Vid båda dessa fall äro under utförande kraftstationer, hvilka blifva färdiga

före Trollhättans. Af Yngeredsforsens kraft, som är mycket variabel, torde de ofvan angifna siffrorna icke mycket influeras, enär dess afsättningsområde i hufvudsak faller utom de genom styrelsens försorg undersökta landsdelar. Gullspångsverket, som lär kunna distribuera mer än 10,000 hästkrafter, kommer däremot att minska Trollhätteverkets afsättning. Vänerns östra strand till Lidköping torde sålunda tillfalla Gullspångsverket, och härför bör en reduktion af minst 1,500 hästkrafter göras. Slutligen har Borås stad inköpt vattenfall om sammanlagdt 5,000 hästkrafter och har delvis påbörjat deras bebyggande. Afdragas härför ytterligare 4,000 hästkrafter, återstå likväl omkring 10,000 hästkrafter, hvilket belopp skulle motsvara de motorer, som för närvarande arbeta och med fördel kunna ersättas med elektrisk energi från Trollhättan. Det må här påpekas, att nyssnämnda siffra betecknar det *nuvarande* energibehovet och att intet tillägg gjorts för nya industrier och utveckling af de äldre, ehuru väl på motsvarande orter, där tillgång på billig drifkraft hittills saknats, beredande af dylik tillgång kan väntas medföra ett högst afsevärdt industriellt uppsving.

Hvad till sist angår afsättningen i Trollhättan och dess närmaste omgifning, så utgör förbrukningen för verkets egna och för kommunens ändamål tillsammans med den förbrukning, hvarom öfverenskommelse med enskilda träffats, omkring 3,800 hästkrafter. I denna siffra ingå 1,000 hästkrafter, som Aktiebolaget skandinaviska elektricitetsverk genom med Trollhättans elektriska kraftaktiebolag upprättadt och af kronan öfvertaget kontrakt visserligen har rätt att erhålla, men ännu blott till en del uttagit. Bolagets afsättning är dock i rask stegring. Dessutom hafva underhandlingar om leverans af omkring 2,000 hästkrafter till en ny kemisk-teknisk industri invid Trollhättan inledts. Till följd häraf torde afsättningen i Trollhättan och dess närmaste omgifning böra redan från början uppskattas till åtminstone 6,000 hästkrafter.

Sammanställas de sålunda erhållna uppgifterna, finner man den sannolika afsättningen från Trollhättans kraftstation till

Göteborg med omnejd .....	10,000 hästkrafter
till Trollhättan med omnejd.....	6,000 »
» öfriga orter .....	10,000 »

---

Summa 26,000 hästkrafter.

Härvid är ingen hänsyn tagen till statsbanornas elektriska drift, för hvars genomförande från Trollhättan skulle behöfva tagas upp till 20,000 hästkrafter, ej heller till enskilda banors eventuella behof eller till den förbrukning, som ett industriellt uppsving och den elektriska energins vidsträckt användning i landtbrukets tjänst kunde åstadkomma. Styrelsen är emellertid af den åsikt, att dessa senare faktorer komma att inom en snar framtid medföra en högst väsentlig stegring i verkets afsättning utöfver den ofvan beräknade.

Med stöd af det anförda anser styrelsen, att den nya kraftstationen redan från början bör utbyggas för leverans af normalt 28,500 hästkrafter, i hvilket fall måste insättas trenne enheter af förut beskrifvet slag jämte en enhet i reserv.

Den del af stationsbyggnaden, som lämpligen till en början borde utföras, är å ritning n:o 2 angifven med heldragna röda linier, medan återstoden betecknats med prickade linier. Den förra delen angifves närmare genom gränslinien a—b på ritningen n:o 4. Intagskamrarna för alla tuber färdigställas, men grindar och luckor insättas endast för 4 stora tuber samt för de tre små. Öfverbyggnaden öfver tubintagen inskränkes till linien c—d, ritning n:o 4, och de öfriga intagen öfvertäckas provisoriskt med plankgolf. Bergsprängningen utföres genast för alla tuber, men däremot icke för de afloppskanaler, som till en början icke behöfvas.

Kostnaden för en kraftstation om normalt 28,500 elektriska hästkrafter med 4 grupper transformatorer beräknas sålunda:

Kostnaderna  
för en kraft-  
station för  
28,500 elek-  
triska häst-  
krafter.

Regleringsdamm .....	450,000
Intag .....	300,000
Tilloppskanal .....	1,646,000
Afstängning, aftappning och broar öfver tilloppskanalen .....	54,000
Fördelningsbassäng med tubintag, grindar och luckor .....	467,600
Tuber .....	321,500
Kraftstationsbyggnad .....	906,000
Maskinell utrustning .....	2,913,000
Afloppskanaler .....	60,000
Transportanordningar .....	97,600
Husbyggnader, vatten- och afloppsledningar .....	331,000
Belysning, telefon- och signalanordningar .....	15,000

Transport kronor 7,561,700

	Transport kronor 7,561,700
Väganläggningar och planering .....	75,000
Inlösen af tomt och husbyggnader .....	100,000
Arbetsledning m. m. c:a 10 % .....	763,300
	Summa kronor 8,500,000

Denna anläggningskostnad motsvarar 410 kronor per kilowatt tillgänglig effekt vid 50,000 volt eller 298 kronor per elektrisk hästkraft.

Dessa siffror gifva dock en alltför ogynnsam framställning om priset per energi-enhet. Det måste nämligen ihågkommas, att till följd af maskinheternas storlek den fjärde enheten, som skall utgöra reserv vid första utbyggnaden motsvarar ej mindre än  $\frac{1}{3}$  af sammanlagda effekten hos de enheter, hvilka afses för normal drift, och att sålunda på detta utvecklingsstadium reserven medfört en jämförelsevis betydlig kostnad. Vidare är att märka, att ur tre enheter kunna, om ock med något minskad verkningsgrad hos maskinerna, det vill säga med något ökad vattenförbrukning — hvilken emellertid i detta fall ej spelar någon roll — utan olägenhet uttagas ända till 34,000 hästkrafter emot »normalt» 28,500. Räknas med förstnämnda siffra blir anläggningskostnaden per hästkraft naturligtvis i afsevärd mån mindre än ofvan angifvits. Anläggningskostnaden är emellertid i hvilket fall som helst ej större, än att kronan snart nog skall kunna skörda en betydande vinst på företaget och ändock försälja energin till pris, hvilka kunna framkalla och befordra den industrins uppblomstring, man i dessa landsdelar väntar blifva en följd af Trollhättefallens utnyttjande. Det behöfver knappast påpekas, att med stigande afsättning själfkostnaden per hästkraft faller och vinsten vid samma prissättning ökas.

Den tid, som kräfves för den till omedelbart utförande föreslagna anläggningens färdigställande, beräknas till något mer än tre år. Då arbetena igångsattes under sommaren 1906, kunna de sålunda väntas blifva färdiga hösten 1909. Detta dock under uttrycklig förutsättning, att strejk, lockout eller annan force majeure icke hindra arbetenas oafbrutna gång.

För att arbetena må kunna obehindradt fortsättas och aftal om leveranser i tid afslutas, är det af vikt, att detta förslag snarast möjligt framläggas för och behandlas af Riksdagen.

Styrelsen får med stöd af det anförda i underdånighet hemställa, det Eders Kungl. Maj:t täcktes föreslå Riksdagen besluta,

att den till anläggning beslutade kraftstationen vid Trollhättan får



anordnas i hufvudsaklig öfverensstämmelse med styrelsens härmed öfverlämnade förslag; samt

att till dess utbyggnad för en leveransförmåga af 28,500 respektive 34,000 hästkrafter utöfver redan af 1906 års Riksdag beviljade 750,000 kronor anvisa ett belopp af 7,750,000 kronor, af hvilka

för år 1907 erfordras omkring 2,000,000

» » 1908 » » 3,000,000 och

» » 1909 » » 2,750,000 kronor.

Trollhättan den 20 december 1906.

Underdånigst:

L. W. LOTHIGIUS.

F. W. HANSEN.

C. MAGNELL.

ERIK FRISELL.

AUG. HELENIUS.

*Ernst Hagelin.*