N:o 77.

Ank. till Riksd. kansli den 1 maj 1899, kl. 11 f. m.

Utlåtande, angående anläggning af en centralverkstad för reparation af lokomotiv för mellersta och södra Sveriges statsbanor.

(R. A.)

I propositionen angående statsverkets tillstånd och behof har Kongl. Maj:t föreslagit Riksdagen att för år 1900 å riksstatens sjette hufvudtitel anvisa 2,228,600 kronor till utförande af nya byggnader och anläggningar vid statens jernvägstrafik. Af det vid propositionen fogade statsrådsprotokollet öfver civilärenden den 13 januari 1899 inhemtas, att af den sålunda äskade summan ett belopp af 350,000 kronor afses för påbörjande af anläggning vid Örebro af en centralverkstad för reparation af lokomotiv. Sedan statsutskottet i sitt utlåtande n:o 30 till behandling förehaft Kongl. Maj:ts ofvanberörda framställning i hvad den angår öfriga ifrågasatta byggnader och anläggningar vid statens jernvägstrafik, får utskottet nu afgifva yttrande öfver förslaget om verkstadsanläggning vid Örebro.

I förevarande fråga har jernvägsstyrelsen uti en till ofvannämnda statsrådsprotokoll anmäld skrifvelse af den 21 november 1898 anfört följande.

Under de sista åren hade statens jernvägars rullande materiel högst betydligt ökats; och ej mindre byggandet af banorna mellan Krylbo och Örebro, i Bohuslän samt mellan Gellivare och riksgränsen, än äfven den ofantligt stegrade rörelsen på det redan trafikerade jernbanenätet komme otvifvelaktigt att föranleda en så stor ytterligare ökning af den rullande materielen, att denna måste förutses inom några år komma att uppgå till minst 600 lokomotiv och 16,000 vagnar (bogievagn dervid räknad = 2 vagnar).

Med tillväxten af materielen hade emellertid hittills ej på långt när följt en motsvarande utvidgning af reparationsverkstäderna.

Hvad som återhållit styrelsen från att förr än nu framlägga behofvet af utvidgade reparationsverkstäder för lokomotiv i mellersta och södra Sverige och äfven föranledt styrelsen att ej upptaga den af 1893 års jernvägskomité framkastade tanken på en anläggning i Elmhult hade varit

dels t. f. generalstabschefens uttalande i utlåtande den 20 december 1893 angående ifrågasatt anläggande af en verkstad vid Tomteboda, gående derpå ut, att en utvidgning af de i kustorterna belägna verkstäderna och förråden måste ur militär synpunkt anses såsom synnerligen olämplig;

dels den väntade tillväxten af trafiken på Göteborgs, Malmö och Liljeholmens bangårdar, hvilka torde kräfva utvidgningar och förändringar af dessa stationer, så vidtomfattande, åtminstone hvad den förstnämnda anginge, att rent af en förflyttning af reparationsverkstäderna ej synts osannolik;

dels kännedom om, att systemet med en central verkstad för lokomotivreparationer i utlandet med allt större framgång tillämpades;

dels i sammanhang dermed utsigten att efter öppnandet af Örebro—Krylbobanan kunna framlägga förslag om en dylik anläggning inom ett område, hvilket på samma gång vore centralt för alla statsbanorna söder om Ånge och motsvarade t. f. generalstabschefens i hans ofvannämnda utlåtande uttalade åsigt, att statens nya reparationsverkstäder borde förläggas till någon plats mellan Venern, Vettern och Hjelmaren;

dels i viss mån äfven ovissheten angående trafikdistriktens antal och resp. områden.

Under de sista åren hade nu visat sig, att efter all sannolikhet en flyttning af verkstäderna i Göteborg blefve nödvändig, och att något ytterligare område för utvidgning af verkstäderna i Malmö och vid Liljeholmen ej kunde vinnas, hvadan frågan om förstoringen af någon af dessa verkstäder måste anses förfallen. Deremot hade utrönts, att omedelbart invid Örebro stad, hvilken efter Örebro—Krylbobanans byggande som statsbana komme att blifva medelpunkten för statsbanorna söder om Ånge, en synnerligen lämplig plats funnes för anläggandet af en dylik verkstad.

Visserligen hade styrelsen låtit sig angeläget vara att för fullständig utrednings skull äfven granska förhållandena vid andra centrala orter, och hade styrelsen dervid fäst sin uppmärksamhet äfven på Motala, som vid granskningen befunnits vara den enda plats utom Örebro, hvilken för ändamålet erbjöde följande afsevärda fördelar, nemligen:

1:o) behöfligt jordområde med god byggnadsgrund, tillhörande staten

och ej för annat statsändamål taget i anspråk samt dessutom stort nog äfven för framtida utveckling af anläggningen;

2:o) riklig vattentillgång och vattentransportväg i närheten;

3:o) tillgång på bostäder åt arbetarne utan byggnadsföretag från statens sida;

4:o) riklig tillgång på lifsförnödenheter; samt

5:o) möjlighet att erhålla elektrisk drifkraft.

Vid jemförelse mellan Örebro och Motala hade nu utrönts, *att*, hvad punkterna 1:o) och 2:o) anginge, de båda orterna kunde anses likstälda, *att*, i fråga om tillgång till bostäder och lifsförnödenheter, Motala vore väsentligt underlägset Örebro, samt *att* billig elektrisk drifkraft kunde erhållas i Örebro från en närbelägen, med vattenkraft drifven, stor elektrisk anläggning, under det att i Motala färdig tillgång till dylik drifkraft för närvarande saknades. Visserligen hade styrelsen på grund deraf, att staten egde vattenfall i Motala ström, tagit i öfvervägande frågan om att i samband med en eventuel verkstadsanläggning bygga ett eget elektriskt verk, men då det visat sig, att kostnaderna endast för vattenbyggnaderna dervid måste beräknas blifva så höga, att de ej stode i rimligt förhållande till den drifkraft, som erfordrades i verkstaden, hade frågan fått förfalla.

Med fästadt afseende å nu angifna förhållanden och då Örebro både i administrativt hänseende såsom en af andra distriktets hufvudorter och ur militär synpunkt — såsom beläget mellan Venern, Vettern och Hjelmaren — hade afgjordt företräde framför Motala, så vore enligt styrelsens mening Örebro den lämpligaste orten för verkstadsanläggningen.

Hvad det närmare bestämmandet af platsen beträffade, hade styrelsen efter jemförande undersökningar af de obebyggda fälten omkring Örebro funnit, att de s. k. Alnängarne, belägna öster och norr om staden mellan Lillån och Svartån, erbjöde den bästa och lämpligast belägna platsen för anläggningen.

För bedömandet af anläggningens omfång har styrelsen meddelat följande.

Efter fullbordandet vid 1899 års slut af nu kontraherade leveranser komme antalet lokomotiv på de tre södra distrikten att utgöra 426 stycken, och det torde, med hänsyn till den uppenbara otillräckligheten af denna dragkraft, vara att förutse, att inom få år lokomotivens antal derstädes kommer att uppgå till 450 stycken. För dessa maskiners reparation skulle, om ingen utvidgning af reparationsverkstäderna i dessa distrikt egde rum, finnas disponibla, på första distriktet 19 platser, på andra distriktet 17 platser och på tredje distriktet 14 platser, eller in alles 50 platser. En reparationsplats skulle sålunda motsvara 9 lokomotiv, under det att enligt

vanliga beräkningsgrunder en sådan plats borde finnas för hvart femte lokomotiv, en relation, som i vårt land, med hänsyn till det utsträckta reparationsarbetet i lokomotivstallarne, väl borde kunna något modifieras, dock ej mera än till 6 à 7 lokomotiv för hvarje plats. Häraf följde, att antalet behöfliga nya reparationsplatser inom några år komme att utgöra allra minst 20.

Det förslag, som styrelsen med hänsyn såväl härtill som till de lokala förhållandena samt efter mönster af dylika nya anläggningar i utlandet låtit uppgöra till en centralreparationsverkstad för lokomotiv, hade beräknats komma att betinga en kostnad af ungefär 500,000 kronor, afsedd att användas under två år med 350,000 kronor under det första och 150,000 kronor under det andra året.

Planen för anläggningen innebure möjlighet att utan svårighet utvidga verkstäderna, om så skulle påfordras, med ytterligare 40 platser och deröfver, hvadan sålunda intet hinder mötte att, i händelse den nuvarande lokomotivreparationsverkstaden i Göteborg måste bortflyttas, i vederbörlig proportion förstora den nu föreslagna anläggningen i Örebro.

I sammanhang härmed ansåge sig styrelsen böra omnämna, att Alnängarne dessutom för en eventuel anläggning af en reparationsverkstad för godsvagnar bredvid lokomotivreparationsverkstaden erbjöde behöfligt område med för detta ändamål tillräckligt god grund.

Otillräckligheten af de verkstäder, som för närvarande finnas för reparation af de mellersta och södra statsbanornas lokomotiv, synes utskottet vara till fullo ådagalagd, och frågan om beredande af ett större antal platser för sådana reparationer torde så mycket mindre kunna undanskjutas, som den fortgående utvidgningen af statsbanesystemet i förening med den stigande rörelsen å de redan trafikerade jernvägarne år för år föranleder en betydande tillökning af den rullande materielen. På sätt jernvägsstyrelsen framhållit, lärer ifrågavarande ändamål icke lämpligen kunna vinnas genom utvidgning af nuvarande verkstäder för lokomotivreparationer, och med afseende å dessa verkstäders belägenhet vid kusten tala ock vigtiga strategiska skäl mot en sådan anordning. Å andra sidan torde, såsom erfarenheten från utlandet gifver vid handen, stora fördelar beredas genom anslutning till systemet med en centralverkstad för större reparationer; och jernvägsstyrelsen har ock funnit sig böra i detta syfte göra framställning.

Genom den verkstadsanläggning, som jernvägsstyrelsen ansett böra nu närmast komma till utförande, och för hvilken kostnaden beräknats till 500,000 kronor, hvaraf 350,000 skulle utgå under nästkommande år, skulle

beredas 20 nya reparationsplatser för lokomotiv, men med hänsyn till framtida behof har det befunnits vara tillrådligt, att verkstaden anlades så, att den utan svårighet kunde utvidgas med ytterligare 40 dylika platser. Det synes ock utskottet vara af nödig förtänksamhet påkalladt, att det område, som anvisas för den nya centralverkstaden för lokomotivreparationer, lemnar fullt tillräckligt utrymme för den sålunda förutsedda utvidgningen och jemväl möjliggör anläggning derstädes af en måhända framdeles erforderlig ny vagnreparationsverkstad.

Hvad angår den ort, der den nya centralverkstaden skulle förläggas, har dels Motala, dels Örebro föreslagits. Med afseende å belägenheten inom statens jernvägsnät synas båda dessa orter kunna för ändamålet ifrågakomma; dock torde, efter det Örebro genom statsbana kommit i förbindelse med Krylbo, denna stad genom ett mera centralt läge i angifna hänseendet hafva något företräde framför Motala.

Af stor vigt för frågans afgörande är gifvetvis det jordområde, som kan för anläggningen disponeras. Vid Motala skulle härtill kunna användas en nära jernvägsstationen belägen hagmark, tillhörande kronohemmanet Dufvedal. Genom att för ändamålet taga i anspråk detta område, skulle ett åtminstone någorlunda tillräckligt utrymme kunna vinnas för verkstaden, dock icke för de nödvändiga uppställnings- och vexlingsspåren. För möjliggörande af verkstadens utvidgning måste emellertid angränsande, enskild mark inköpas, och i allt fall skulle särskilda kostnader föranledas genom byggandet af ny landsväg i stället för den nuvarande, som går tvärs igenom den för anläggningen afsedda hagmarken.

Vid en jemförelse mellan omförmälda byggnadsplats vid Motala och de af jernvägsstyrelsen för ändamålet förordade Alnängarne vid Örebro, synes emellertid sistnämnda område otvifvelaktigt erbjuda betydligt större fördelar särskildt genom dess för anläggningen synnerligen lämpliga figur och stora utsträckning samt särdeles gynsamma belägenhet invid jernvägsstationen.

Utskottet har med hänsyn till de vattenfall, staten eger i Motala ström, sökt vinna kännedom, huruvida dessa vattenfall skulle kunna med fördel användas till åstadkommande af den för verkstaden behöfliga drifkraft och belysning. Enligt från jernvägsstyrelsen lemnad uppgift skulle för verkstaden med den omfattning, hvaruti den närmast borde komma till utförande, erfordras 60 hästkrafter, men vid den utvidgning, som för framtiden stälts i utsigt, komme kraftbehofvet att uppgå till 250 hästkrafter. Genom kraftens framställande med ångmaskin beräknas den årliga kostnaden i förra fallet belöpa sig till 8,400 kronor och i senare fallet till 27,500 kronor. I Örebro kunde emellertid elektrisk kraft för ända-

målet förhyras från enskildt bolag; och beräknad efter dess allmänna taxa, hvaruti dock någon nedsättning borde kunna betingas för statens ifrågavarande förbrukning, skulle den årliga kostnaden för verkstadens kraftbehof utgöra resp. 6,450 och 25,000 kronor. Det har synts utskottet böra utrönas, huruvida för en verkstadsanläggning i Motala kostnaden för kraften skulle ställa sig väsentligt lägre, derest för detta ändamål statens vattenfall i Motala ström toges i anspråk. Efter uppdrag af jernvägsstyrelsen har ock utredning verkstälts angående tillgodogörande af denna statens vattenkraft och särskildt rörande dess användning för drifvande af ifrågavarande reparationsverkstad. Denna utredning, hvilken såsom bilaga är fogad vid detta utlåtande, har emellertid gifvit till resultat, att under nuvarande förhållanden icke någon ekonomisk vinst kan beredas en ifrågasatt jernvägsverkstad vid Motala genom användande af statens vattenkraft i Motala ström samt att denna kraft allt framgent lämpligast kan göras vinstgifvande genom uthyrning till enskilda personer eller bolag.

Med afseende å de upplysningar, som genom berörda utredning vunnits, och då enligt hvad ofvan anförts den för verkstadsanläggningen föreslagna platsen vid Örebro i flera afseenden har afgjordt företräde framför det för ändamålet ifrågasatta området vid Motala, tvekar utskottet icke att förorda bifall till Kongl. Maj:ts på jernvägsstyrelsens hemställan grundade förslag i ämnet.

Utskottet hemställer alltså,

att Riksdagen, till påbörjande af anläggning vid Örebro af en centralverkstad för reparation af lokomotiv, må för år 1900 å riksstatens sjette hufvudtitel anvisa 350,000 kronor.

Stockholm den 1 maj 1899.

På statsutskottets vägnar:

CHR. LUNDEBERG.

Reservation:

af herrar *E. Fränckel*, *S. G. von Friesen*, *S. O. Nylander*, *C. Persson*, *I. Månsson*, *O. Larsson*, *O. Erickson* och *J. A. Sjö*, hvilka ansett att utskottet under närvarande förhållanden bort afstyrka Kongl. Maj:ts framställning i ämnet.

Bilaga.

Till kongl. jernvägsstyrelsen, Stockholm.

Sedan styrelsen genom skrifvelse af den 24 mars behagat anmoda mig att verkställa utredning rörande möjligheten att tillgodogöra kronans vattenkraft i Motala ström för drifvande af en ifrågasatt reparationsverkstad i närheten af Motala verkstad samt att derjemte uppgöra ett approximativt förslag till uttagande af hela den staten tillhöriga vattenkraften, har jag med biträde af ingeniören Nils Westerberg utfört erforderliga besigtningar och undersökningar och får härmed vördsamt afgifva följande

Utlåtande.

Enligt i styrelsens skrifvelse meddelad uppgift eger staten den vattenkraft, som uttages dels vid Motala Herreqvarn och Motala Storgårdsqvarn, å bifogade kartskiss betecknade med n:is I och II, och dels vid Dufvedals qvarn (n:o III), samt likaledes den nedanför sistnämnda qvarn belägna forsen förbi den utrifna Dufvedals såg (n:o IV). Mellan n:is II och III egas stranden och vattenkraften af enskilda personer, hvarför en sammanslagning af statens samtliga fall icke är möjlig, utan måste kraften uttagas i två af hvarandra oberoende system, det öfre omfattande n:is I och II och det nedre n:is III och IV.

För hvart och ett af dessa båda system gäller således att fastställa de faktorer, hvilka bestämma det disponibla kraftbeloppet, nemligen *vattentillgången* och *fallhöjden*.

Öfre systemet.

Vattentillgången.

Rörande Motala ströms vattenvariationer föreligga tyvärr icke några tillförlitliga uppgifter. De svenska vattendragens stora betydelse har hit-

tills icke blifvit tillräckligt beaktad, och vi sakna ännu en efter utländska mönster ordnad hydrografisk statsinstitution, som systematiskt undersöker sjöarnas och flodernas vattenstånd och omsättning. Vi få i allmänhet basera våra beräkningar på enstaka sifferuppgifter, resultaten af tillfälliga mätningar af olika personer under olika förhållanden, och kunna endast i mycket sällsynta fall med säkerhet fastställa de maximi- och minimivärden, som böra läggas till grund för hvarje vattenkraftsanläggnings konstruktiva anordningar samt för beräkningen af dess rentabilitet.

Vid af ingeniör Westerberg i slutet af mars månad verkställd uppmätning utgjorde den vid Hårstorpsbron framrinnande vattenmängden c:a 60 kubikmeter pr sekund — en qvantitet, som dock betydligt öfverstiger strömmens medelvattentillgång. På senhösten 1898, då likaledes högt vattenstånd var rådande i Vettern, uppmätte löjtnant C. Insulander vattenmängden till omkring 40 m^3. Motala ströms minsta observerade vattenmängd skall enligt major Nermans tryckta utredning öfver »Motala ström och dess dalgång» hafva utgjort endast 13 m^3 i sekunden, oberäknadt Göta kanals och Motala verkstads vattenförbrukning; och då en elektrisk kraftöfverföring försigtigtvis bör baseras på den under *alla förhållanden* disponibla vattentillgången, torde i brist på säkrare uppgifter sistnämnda siffra böra läggas till grund för beräkningen af strömmens minimivattenmängd.

Enligt nu gällande vattenrättsförordningar skulle staten, såsom egare af norra stranden, kunna förfoga öfver en $^1/_3$ häraf, eller 4,33 m^3 i sekunden. Dock torde under exceptionella förhållanden kungsådran, såsom egande betydelse uteslutande för fisket, endast behöfva framsläppa 3 m^3 i sekunden och hvarje strandegare få uttaga *5 m^3 i sekunden.*

Emellertid bör man kunna hysa den förhoppningen, att denna qvantitet framdeles kan betydligt ökas genom reglering af sjön Vetterns vattentillstånd. Intet svenskt vattensystem förfogar öfver en så vidsträckt naturlig hålldamm, och ingenstädes kan en fullständig reglering af afloppsmängden erhållas genom enklare och billigare medel. Motala ström är redan nu en kraftig pulsålder i Östergötlands industriella lif, och storartade anläggningar äro utförda och projekterade för vattenkraftens tillgodogörande. Det kommer sannolikt ej att dröja länge, innan den vattenkraft, som erhålles vid *minimivattentillgång*, befinnes otillräcklig, och industriens kraf fordra en sådan hushållning med Vetterns reservförråd, att man i stället kan förfoga öfver *medelvattentillgången.* Äfven under mycket ogynsamma antaganden kan man då beräkna vattenmängdens fördubbling och vattenkraftens ökande med tiotusentals hästkrafter, hvarigenom den ekonomiska vinsten mångdubbelt öfverstiger kostnaden för Vetterns reglering. I betrak-

tande af denna omständighet bör man med säkerhet kunna för framtiden beräkna en drifvattenmängd af minst *10 m³ i sekunden.*

Fallhöjd.

Vid ingeniör Westerbergs afvägning var höjdskilnaden mellan öfre och nedre vattenytorna:

vid Herreqvarn ..... 0,85 m.
» Storgårdsqvarn ..... 0,90 m.

Uttagas båda vattenfallen i en gemensam kraftstation, blir således den totala fallhöjden 1,75 och med afdrag för oundvikliga förluster

1,7 meter.

Anläggningens effekt,

uttryckt i naturliga hästkrafter, blir således:
under nuvarande förhållanden

$$\frac{5000 \cdot 1{,}7}{75} = 113.$$

Under antagande, att turbinerna tillgodogöra 75 % af naturkraften, erhållas

85 effektiva hästkrafter.

Om denna vattenkraft medelst dynamomaskiner förvandlas i elektrisk energi, som genom en trådledning öfverföres till den blifvande verkstaden, uppgå förlusterna i de båda olika maskinsystemen, ledningen och transformatorerna till sammanlagdt 30 % och det för verkstadens behof disponibla kraftbeloppet blir

$$0{,}7 \cdot 85 = 59{,}5$$

eller afrundadt

60 hästkrafter,

alltså precis lika med verkstadens uppgifna *nuvarande* kraftbehof.

Då enligt uppgift 250 hästkrafter beräknas för verkstadens framtida utvidgning, blir således det öfre systemets vattenkraft otillräcklig, äfven om vattentillgången framdeles fördubblas genom Vetterns reglering.

Häraf framgår således, att, om det öfre systemets vattenkraft öfver hufvud taget skall kunna tillgodogöras på ett mera rationelt sätt än ge-

nom de nuvarande anordningarna, den dock redan från början bör disponeras för något annat behof än jernvägsverkstadens. På grund af i koncept utförda ritningar och beräkningar får jag härtill föreslå följande, å bifogade ritning angifna, allmänna anordningar.

Innanför Storgårdsqvarnens leddamm nedsänkas nya kistor, hvarefter dammen påbygges i nivå med Herreqvarnens damm och förlänges upp till den sistnämndas nedre afslutning. För motverkande af det sålunda ökade vattentrycket i kanalens nedre del anbringas innanför kistorna en spåntvägg, som hindrar vattnet att passera genom eller under densamma. Storgårdsqvarnens öfverbyggnad rifves, och dess grund påbygges för erhållande af erforderliga turbinkammare, hvarefter uppföres ett nytt maskinhus af tegel med dynamomaskiner och dertill hörande inredning. Två 85 hästkrafters turbiner insättas, hvardera drifvande en dynamomaskin; ett af dessa system är således beräknadt såsom reserv. Framdeles, när vattenmängden blifvit ökad, insättes ett tredje system.

För att möjliggöra den ofvan föreslagna begränsningen af kungsådrans vattenmängd afstänges vid lågvatten en del af dess bredd medelst s. k. dammnålar, manövrerade från bron vid Herreqvarn.

Anordningarna för fisket bibehållas oförändrade.

Kostnaderna för dessa anläggningar kunna approximativt beräknas sålunda:

A) *För den första anläggningen.*

Nåldamm vid inloppet	kr.	1,000
Påbyggnad och förlängning af Storgårdsqvarnens leddamm	»	15,000
Kraftstationsbyggnad med isgrind och luckanordningar	»	20,000
2 maskinsystem med transmissioner och öfrig inredning	»	35,000
Tillsyn och diverse	»	9,000
Summa	kr.	80,000

Om hvarje dynamomaskins effekt beräknas till högst 80 hästkrafter, blir således anläggningskostnaden pr disponibel elektrisk hästkraft 1,000 kronor. De årliga omkostnaderna för förräntning, amortering och underhåll kunna beräknas till 8 % af anläggningskapitalet, alltså till 80 kronor pr hästkraft och år, hvilket är mera, än som kan beräknas i inkomst, om utgifterna för kraftöfverföringen skola bestridas af konsumenten. Då härtill kommer, att en dylik anläggning skulle medföra förlust af arrendena för Herre- och Storgårdsqvarnarna, torde vara uppenbart, att de nuvarande anordningarnas bibehållande innebär frågans bästa ekonomiska lösning.

B) Om framdeles vattenmängden ökas med 5 m^3 i sekunden och ett

tredje maskinsystem insättes, ökas anläggningskostnaden med 20,000 kronor och driftkostnaden med 1,600 kronor, alltså till 9,600 kronor för 160 elektriska hästkrafter och 60 kronor pr elektrisk hästkraft. Då äfven detta är mera, än som åtminstone under nuvarande förhållanden kan anses motsvara en dylik kraftstations uthyrningsvärde, torde således frågan om det öfre kraftsystemets reglering icke ens under framdeles förbättrade förhållanden förtjena att upptagas till pröfning.

Nedre systemet.

Vattentillgång.

Sedan många år tillbaka uttages från Göta kanal för drifvande af Motala verkstads turbiner en ganska betydlig vattenmängd — enligt uppskattning cirka 5 m^3 i sekunden — som åter utsläppes i Motala ström omedelbart ofvanför Dufvedals qvarn. Strömmens minimivattentillgång vid nämnda qvarn kan således beräknas till $13+5=18$ m^3 i sekunden; och om fortfarande 3 m^3 anslås åt kungsådran, återstår för hvarje strandegare

7,5 m^3 i sekunden,

hvilken qvantitet efter Vetterns reglering bör kunna ökas till minst 12,5 m^3 i sekunden.

Fallhöjden,

räknad från öfre vattenytan vid Dufvedals qvarn till vattenytan nedanför den utrifna sågen, utgjorde vid ingeniör Westerbergs afvägning 4 meter. Med afdrag af 0,4 meter för förluster inom anläggningen, återstår för turbinernas drifvande

3,6 meter.

Anläggningens effekt blir således:

A) Vid den första anläggningen i naturliga hästkrafter

$$\frac{7{,}500 \cdot 3{,}6}{75} = 360 \text{ hästkrafter;}$$

i turbinhästkrafter

$$0{,}75 \cdot 360 = 270 \text{ hästkrafter}$$

och med afdrag af 30 % för den elektriska kraftöfverföringen till verkstaden =

$$0{,}7 \cdot 270 = 190 \text{ hästkrafter.}$$

B) Efter Vetterns reglering:

i naturliga hästkrafter

$$\frac{12{,}500 \cdot 3{,}6}{75} = 600 \text{ hästkrafter;}$$

i turbinhästkrafter

$$0{,}75 \cdot 600 = 450 \text{ hästkrafter;}$$

och vid verkstaden

$$0{,}7 \cdot 450 = 315 \text{ hästkrafter.}$$

I båda fallen erhålles således något mera driftkraft, än som torde kunna erfordras för verkstadens behof, under förutsättning att Vetterns reglering verkställes före verkstadens utvidgning.

För enkelhets skull antages, att öfverskottet i krafttillgång kan användas på samma sätt och till samma kostnad som den för verkstaden erforderliga kraften. Anläggningens rentabilitet beräknas således för öfverföring af 190 respektive 315 hästkrafter till verkstaden.

De konstruktiva anordningarna blifva följande:

Qvarnen rifves; leddammen ombygges och förstärkes samt förlänges c:a 150 m. nedåt strömmen, der vattenytan sänkt sig 3 m., hvarefter vattnet i en och framdeles två trätuber föres till den vid forsens slut förlagda kraftstationen. Leddammens förlängning utföres på sätt som förut beskrifvits för det öfre systemet, det vill säga med sänkkistor under och murverk ofvan vattenytan.

Tuberna hvila på jordfyllning innanför en kaj af stenkistor och murverk.

I kraftstationen insättas 3 turbiner, hvardera afsedd att under den första tiden konsumera 3,75 m^3 vatten i sekunden med utvecklande af 135 hästkrafter, och tillika så anordnad, att vattenmängden framdeles kan ökas till 4,17 m^3 och hästkraftantalet till 150. Den första anläggningen omfattar således 3 system, hvaraf ett afses såsom reserv, och de båda återstående utveckla 270 hästkrafter. Efter Vetterns reglering insättes ett fjerde system, hvarvid turbinstationen utom reserven erhåller en effekt af 450 hästkrafter.

Liksom för det öfre systemet erfordras här vid bron en nåldamm,

afsedd att vid lågvatten begränsa kungsådrans vattenmängd till 3 m^3 i sekunden.

Anläggningskostnaderna blifva följande:

A) *Vid den första anläggningen:*

Nåldamm	kr.	1,000
Ombyggnad af Dufvedalsqvarnens leddamm	»	5,000
Förlängning af leddammen	»	40,000
Isgrind och luckor	»	5,000
Trätub af 2 m. diameter	»	8,000
Utfyllning och kaj för d:o	»	20,000
Kraftstationsbyggnad	»	30,000
3 maskinsystem med transmissioner och öfrig inredning	»	50,000
Tillsyn och diverse	»	21,000
Summa	kr.	180,000

Dertill kommer kostnaden för kraftledning, transformatorer och verkstadens motorer, hvilken enligt maskindirektör Klemmings mig delgifna utredning kan beräknas till c:a 30,000 kronor.

Totalsumman uppgår följaktligen till 210,000 kronor, eller, i verkstaden räknadt, 1,100 kronor pr elektrisk hästkraft, motsvarande en årlig drift- och räntekostnad af omkring 90 kronor.

Fördelas vidare arrendet för Dufvedals qvarn, 1,300 kronor, på 190 hästkrafter, erhålles ett tillägg af 7 kronor pr hästkraft, och totalkostnaden blir

$$90 + 7 = 97 \text{ eller afrundadt}$$

100 kronor pr hästkraft och år.

Då enligt maskindirektör Klemmings beräkning motsvarande kostnad för ångkraft uppgår till 140 kronor, skulle genom vattenkraftens tillgodogörande erhållas en årlig vinst af 40 kronor pr hästkraft.

Om nu, enligt det från början gjorda antagandet, staten genom en enda kraftledning kan öfverföra och uthyra hela det nedre systemets vattenkraft, kan hvarje elektrisk hästkraft *utan förlust* afyttras för 100 kronor om året, och mera torde icke under nuvarande konjunkturer kunna påräknas i inkomst. Statens effektiva vinst skulle således inskränka sig till den minskade driftkostnaden för verkstadens 60 hästkrafter, eller 2,400 kronor om året. Men härvid bör beaktas, att kraftens distribution till olika afnämare svårligen kan ske genom en och samma kraftledning, samt att det torde blifva nästan omöjligt att träffa aftal med industriidkare om uthyrning af ett öfverskott, som nu utgör 130 hästkrafter, men som årligen

kommer att minskas i följd af verkstadens ökade behof. Skulle återigen kraftstation och maskinerier anordnas och skötas uteslutande för öfverföring af 60 hästkrafter till verkstaden, blir naturligtvis kraften så mycket dyrare, att den ofvan beräknade årliga vinsten af 2,400 kronor med all säkerhet går förlorad.

B) Om framdeles vattentillgången efter Vetterns reglering ökas med 5 m^3 i sekunden och kraftanläggningen i motsvarande grad utvidgas, tillkomma följande kostnader:

Ny trätub	kr.	8,000
Ett fjerde maskinsystem	»	20,000
Motorer och öfriga anordningar i verkstaden	»	20,000
Diverse	»	2,000
Summa	kr.	50,000

och anläggningskapitalet ökas till 260,000 kronor, hvilket fördeladt på 315 elektriska hästkrafter gifver 820 kronor pr hästkraft, motsvarande en årlig drift- och räntekostnad af 65 kronor. Lägges härtill 4 kronor pr hästkraft för det utgångna arrendet af Dufvedals qvarn, blir totalkostnaden

$$65 + 4 = 69 \text{ eller afrundadt}$$

70 kronor per hästkraft och år,

eller endast hälften af kostnaden för ångkraft.

Då emellertid verkstadens framtida kraftbehof beräknas till 250 hästkrafter, kunna återstående 65 svårligen disponeras på annat håll, hvarför äfven under dessa förhållanden vattenkraften uteslutande torde blifva disponerad för verkstadsdriften, hvarigenom kostnaden pr hästkraft betydligt ökas.

För öfrigt ligger det i sakens natur, att en beräkning, som grundar sig på ett så omfattande företag som sjön Vetterns reglering, alltid måste lemna mycket osäkra resultat. Under alla förhållanden blir minskningen i verkstadens driftkostnad af så försvinnande betydelse i denna institutions årliga budget, att den i och för sig icke torde kunna innebära något afgörande motiv för jernvägsverkstadens förläggande till Motala.

Deremot synes af ofvanstående utredning framgå, att det nedre systemets vattenkraft efter Vetterns reglering kan för andra ändamål tillgodogöras för en årlig totalkostnad af 70 kronor per elektrisk hästkraft, beräknadt vid en industriel anläggning med ungefär samma läge som den ifrågasatta jernvägsverkstaden. Med ett uthyrningspris af 100 kronor erhålles då en årlig vinst af 30 kronor pr hästkraft eller sammanlagdt cirka 10,000 kronor. Äfven om denna vinst icke kan motivera en af staten

anlagd och drifven elektrisk kraftstation, torde det dock vara uppenbart, att staten genom *vattenfallens* uthyrning framdeles kan påräkna en årlig inkomst, som betydligt öfverstiger den nuvarande arrendeafgiften för Dufvedals qvarn, och en sådan anordning synes mig derför innebära frågans bästa ekonomiska lösning.

På grund häraf vågar jag uttala såsom min bestämda öfvertygelse, att under nuvarande förhållanden icke någon ekonomisk vinst kan beredas en ifrågasatt jernvägsverkstad vid Motala genom användande af statens vattenkraft i Motala ström, samt att denna kraft allt framgent lämpligast kan göras vinstgifvande genom uthyrning till enskilda personer eller bolag.

Stockholm den 17 april 1899.

Gust. Richert.