

Nr 133.

Ankom till riksdagens kansli den 21 maj 1935 kl. 3 e. m.

Utlåtande i anledning av väckta motioner om ytterligare anslag till en andra avloppstunnel vid Porjus kraftverk.

(4:e avd.)

I två motioner, väckta den ena, nr 243, inom första kammaren av herr C. I. Asplund och den andra, nr 305, inom andra kammaren av herr J. B. Wiklund m. fl., har hemställts, att riksdagen ville, för tillgodoseende av den större efterfrågan på Porjuskraft, som kan förväntas uppstå under de närmaste åren dels inom Övre Norrland, dels, och framför allt, efter framdragandet av den föreslagna högspänningsledningen från Porjus och Boden genom Norrfors och södra Norrlands samt Centralblockets distributionsområden ned till Västerås, vartill anslag nu begäres av Kungl. Maj:t, och under förutsättning, att den andra avloppstunneln vid Porjus, vartill 1932 års riksdag i anledning av enskilda motioner beviljat som första anslag 150,000 kronor, utan att dock arbetet ännu påbörjats, i enlighet med dessa motioner förläggas på cirka 20 meters djupare nivå än den första avloppstunneln, så att Lillseleforsens och Långseleforsens fallhöjder kunna utnyttjas i Porjus kraftstation genom turbinernas successiva förläggning å denna lägre nivå i mån av ökad kraftavsättning, varigenom vinnes dels, utan några ytterligare vattenregleringar, ett krafttillskott av maximalt 40,000 kW, dels ett längre uppskov med Harsprångets utbyggande, dels en mycket lägre utbyggnadskostnad genom minskning av Harsprånghammens höjd med motsvarande tjuugu meter, för sin del bevilja ett ytterligare anslag för budgetåret 1935/1936 av förslagsvis 250,000 kronor att utgå av länemedel eller anslag till beredskapsarbeten.

I fråga om de till stöd för berörda framställning åberopade skälen får utskottet hänvisa till motion I: 243.

Frågavarande motioner avse att fallhöjden i Porjus kraftverk — för närvarande 55 meter — skulle ökas med cirka 20 meter. Härför torde komma att erfordras anläggande av maskinsal 20 meter under den nuvarande och framdragande därifrån av ny avloppstunnel med en längd av 3 kilometer och en tvärsnitt av 116 kvadratmeter. Härigenom skulle utnyttjas, förutom nuvarande krafttillgångarna vid själva Porjusfallet, den till cirka 20 meter uppgående fallhöjden i de nedanför Porjus och mellan

Utskottet.

Porjus och Harsprånget liggande Lillsele- och Långseleforsarna. Enligt vattenfallsstyrelsens planer äro dessa båda forsar i stället avsedda att framdeles användas i samband med Harsprångets utbyggnad genom en större uppdämning därstädes.

Inledningsvis må erinras att kraftverket i Porjus för närvarande har ett stort överskott av utbyggd kraft. Motionärernas förslag innebär, att stora delar av de nuvarande anläggningarna vid Porjus skulle slopas och ersättas med helt nya avsedda för den högre fallhöjden, något som uppenbarligen måste draga med sig onödigt stor kapitalförbrukning.

Ett genomförande av motionärernas förslag erfordrar enligt från vattenfallsstyrelsen under hand införskaffade upplysningar anskaffande av en helt ny uppsättning turbiner och generatorer och beräknas kosta ej mindre än 17 miljoner kronor. Även om, såsom gjorts gällande, dessa kostnader skulle kunna nedbringas, måste dock självkostnaden för den ytterligare energi, som skulle utvinnas, antagas komma att ställa sig ofördelaktigare än vid fallen i Indalsälven, vilka alltså i första hand böra exploateras. Även i Luleälven kan vid Harsprånget och andra staten tillhöriga vattenfall ny vattenkraft utbyggas till pris, som väsentligt understiger kostnaden för ett realiserande av motionärernas förslag.

I den mån framdeles ett ökat behov av elektrisk kraft i övre Norrland behöver tillgodoses, är avsikten att i första hand erhålla tillskottet genom successiv utbyggnad av Porjusverket, varvid som ett led ingår byggande av den andra, ej Lillsele- och Långseleforsarna innefattande avloppstunnel till vilken 1932 års riksdag anvisat medel.

Med avstyrkande alltså av motionerna hemställer utskottet,

att herrar Asplunds och Wiklunds m. fl. motioner (I: 243 och II: 305) ej må till någon riksdagens åtgärd föranleda.

Stockholm den 21 maj 1935.

På statsutskottets vägnar:

ANDERS ANDERSON.

Närvarande: se under utlåtandet nr 131.

Reservation

av herrar *Asplund* och *Bergström*, vilka ansett att utskottets yttrande och förslag bort hava följande lydelse:

»Sedan huvudmotionären i första kammaren beretts tillfälle att ytterligare framlägga sina synpunkter har denne inkommit med följande utredning:

Såsom av motionerna framgår, avse såväl dessa som de liknande vid 1932 års riksdag framlagda motioner, på grund av vilka beviljades ett ännu icke i anspråk taget första reservationsanslag å 150,000 kr., att den andra avloppstunneln vid Porjus kraftstation, med utökning av dess tvärsnitt till cirka 100 kvm., förläggas i nivå med vattenytan nedanför Långseleforsen, varigenom kan ernås ett successivt, i takt med avsättningsmöjligheterna gående utnyttjande av, förutom nuvarande krafttillgångarne vid själva Porjusfallet den till 22 meter uppgående fallhöjden i de mellan Porjus och Harsprånget liggande Lillsele- och Långseleforsarne. Dessa båda forsars fallhöjd skulle eljes, enligt den vid 1918 års riksdag framlagda propositionen nr 315 angående anslag för påbörjande av första utbyggnaden av en kraftstation vid Harsprånget, tillgodogöras genom uppdämning vid Harsprångets fallnacke genom en mycket stor damm med icke mindre än omkring 40 meters högsta höjd över marken och c:a 1 km:s längd. Kostnaden för densamma beräknades enligt propositionen uppgå till 12,000,000 kr. med användande av 1913 års pris vid Porjus. Med våren 1918 gällande priser räknades med 96.5 % förhöjning för hus- och vattenbyggnader, vilket för dammen skulle motsvara en till 23,570,000 kr. förhöjd kostnad. I en i statsverkspropositionen till 1920 års riksdag (U. F. K. bil. 1, sid. 285) citerad skrivelse har vattenfallsstyrelsen anfört, att genom uppflyttning av dammläget c:a 1 km. längre upp i vattendraget än tidigare varit förutsatt, vilket visserligen medför förlängning av och därigenom större kostnad för avloppstunnlarna, såväl kostnaden som byggnadstiden för själva dammbyggnaden likväl samtidigt i väsentligt högre grad nedbringas. Men även med en viss reduktion av ovan angivna kostnadssumma torde den ytterligare minskning på 22 meter av dammhöjden vid Harsprånget betyda åtminstone omkring 10 miljoner kronor lägre dammkostnad, då även dammens längd samtidigt blir reducerad till en bråkdel av den först föreslagnas.

Med hänsyn till att kraftverket i Porjus för närvarande har ett stort överskott av utbyggd kraft, i första hand förorsakat av den under flera år till en bråkdel av det normala reducerade malmbrytningen, torde, till dess med någorlunda säkerhet kan bedömas, i vad mån ytterligare avsättning av Porjuskraft kan erhållas dels söderut efter färdigställandet av den av årets riksdag beslutade högspänningsledningen å 60,000 kW från Porjus till Indalsälven och vidare till Västerås, dels även till industriföretag i övre Norrland, arbetena huvudsakligen böra inriktas på tunnel- och andra arbeten, som för sitt utförande kräva lång tid, medan kostnaderna samtidigt till största möjliga del utgöras av arbetslöner, varigenom det blir möjligt att sysselsätta en del av det stora antal gruvarbetare, som ännu en lång tid framåt sakna möjlighet att få arbete. Anskaffande och inmontering av turbiner, elektrisk utrustning m. m. borde där-

emot få anstå till dess säkerhet vunnits om avsättningsmöjligheterna för den däremot svarande kraftproduktionen.

Enligt från vattenfallsstyrelsen under hand införskaffade upplysningar skulle lämpligaste lösningen av det av motionärerna framförda problemet vara att övergå från det nuvarande maskiner med horisontala axlar till »Norrforsuppställningen», d. v. s. i nuvarande maskinsal installera generatorer, vilka med *vertikala* axlar skulle förbindas med turbinerna, som skulle förläggas nere i särskilda turbinkammare 20 meter under nuvarande maskingsolv. Till dessa lägre liggande turbiner skulle vattnet föras med nuvarande tilloppstuber, som för detta ändamål skulle dragas ned 20 meter.

Att använda sig av nuvarande turbiner med horisontala axlar och flytta ned dem till en ny maskinsal, förlagd 20 meter djupare ned, låter sig av drifttekniska skäl under utförandet icke lämpligen göra, vartill komma olägenheterna av de stora vattenståndsvariationerna nedom kraftstationen vid den ökade tunnellängden för en station med horisontala axlar.

Den 3 km. långa avloppstunneln är beräknad utförd av Krångedetyp med en tvärsnitt av 116 kvm. Kostnaden för en dylik anläggning skulle, då helt ny uppsättning av turbiner och generatorer måste anskaffas, i runt tal uppgå till ej mindre än 17 miljoner kr.

Huvudmotionären har inkommit med följande på uppgifter från olika sakkunnige grundade överslagskalkyl, utgående från bibehållande av den nu befintliga Porjus anläggningen i dess nuvarande skick och innefattande förutom avloppstunneln utförande av nya tilloppstuber från Porjus nuvarande vattenintag till två under maskinsalens golv förlagda turbinkammare med var sin vertikalturbin av Krångedetyp för 70 sek.-kvm. och 75 meters nettofallhöjd samt 59,000 hkr. kapacitet med tillhörande trefasgeneratorer, vardera å 53,000 KVA samt trefastransformator upp till 220,000 volt, vardera å 53,000 KVA.

Vad först beträffar kostnaden för själva avloppstunneln kan enligt erfarenheterna från Krångede, där arbetsförtjänsten torde vara ungefär densamma som vid Vattenfallsstyrelsens verk i Porjus, cirka 11 å 12 kr. per skift, beräknas till i runt tal 1,500 kr. per sträckmeter vid 100 kvm. area, alltså för 3,000 meter incl. tunnelinslaget kr. 4,500,000

Då tunneln har samma bredd, 11 meter, som Porjus nuvarande maskinsal och dess takhöjd är 13 meter, behövs ingen särskild utsprängning för turbinkamrarne, som kunna läggas i tunnelns innersta del, om bottnen här ges lämplig höjd över avloppstunnelns bottennivå.

Till ovannämnda kostnad bör läggas dels kostnaderna för utsprängning av två turbinaxelschakt från taket av turbinkamrarne upp till golvet i nuvarande maskinsal, där generatorerna skola placeras, tillsammans högst 20 meter, och för inbyggnad med förstärkningsarbeten för två turbiner; dels ock, då de nuvarande tilloppstuberna torde vara för trånga för en vattenmängd av 70 sek.kvm. för vardera tuben och även kunna behövas för nuvarande turbiner, kostnaderna för två nya tilloppstuber, som i likhet med tilloppstuberna vid Krångede torde behöva hava en inre diameter av 5.5 meter;

sammanlagda längden av båda tuberna skulle bli 140 à 150 meter. Kostnaderna för dessa arbeten torde ej behöva överstiga kr. 500,000

Summa kostnad för sprängnings- och inbyggnadsarbeten kr. 5,000,000

Beträffande kostnaderna för maskinell utrustning m. m. hava från en av landets största *turbintillverkare* erhållits följande uppgifter:

En vertikal spiralturbin med regulator i ung. samma utförande och med samma utrustning, som utföras för Krångede kraftverk, dock med cirka 17.5 m. lång vertikal turbinaxel och utförd för en nettofallhöjd av 75 meter och cirka 70 kbm. vatten per sekund, kostar för närvarande cirka kr. 360,000 incl. järnvägsfrakt och sedvanlig montageledning. Det föreslås ett varvtal av 187.5 v/min., varvid turbinen skulle utveckla 59,000 hkr. En liknande turbin, men utförd för 53.0 meters nettofallhöjd och cirka 70 kbm. vatten per sekund kostar cirka kr. 400,000. För denna föreslås ett varvtal av 167 v/min., varvid turbinen skulle utveckla 42,000 hkr. På grund av den lägre fallhöjden blir denna turbin större.

De nämnda priserna äro endast ungefärliga till ledning för Edert bedömmande.

Med anledning av Eder skrivelse hava vi undersökt det i bifogade skrivelse omnämnda fallet och få meddela, att de enda upplysningar vi kunna lämna äro:

- 1) För 59,000 hkr-turbinen: Rusningsvarvtal c:a 375 v/min.
Axialbelastning ca 200,000 kg.
 - 2) För 42,000 hkr-turbinen: Rusningsvarvtal c:a 340 v/min.
Axialbelastning » 150,000 »
- Kostnaden för två st. 59,000 hkr turbiner, förbrukande tills. 140 sek. kbm., incl. järnvägsfrakt och montageledning skulle alltså bli $2 \times 360,000 =$ ca kr. 720,000.

Med angivande av dessa data för 59,000 hkr-turbinen hava begärts och av en av landets förnämsta elektriska firmor erhållits följande uppgifter angående kostnaderna för mot densamma svarande trefasgenerator och transformator upp till 220,000 volt, av firman betecknade såsom mycket approximativa:

2 st. GS 3016, synkrona trefasgeneratorer med vertikal axel, vardera upptagande 59,000 hk och därvid avgivande 53,000 kVA vid $\cos \varphi = 0.8$, 187.5 r/m 50 p/s, 11,000 V. Svängmoment $GD^2 = 3,600,000$ kgm². Magnetisering 440 V, 240 kW. Rusningsvarvtal 375 r/m.

Generatorerna förses med ett bär- och ett styrlager ovanför rotern samt ett styrlager nedanför rotern. Axeln kärnböras och förses nedtill med smidd fläns för direktkoppling till vattenturbin (spiralturbin). Bärlagret utföres att uppbära generatorns egen roterande vikt samt dessutom 200 ton från turbinen. Vardera generatorn förses med direktkopplad matare, placerad på generatorns översida. Pris per aggregat cirka kr. 750,000.

2 st. TCOS, oljeisolerade trefastransformatorer med cirkulerande olja, för utomhusmontage, à 53,000 kVA, $\cos \varphi = 0.8$, 11000/220000 volt, 50 p/s. D/Y-O-kopplade, incl. erforderlig olja och separata pressluftkylare med motorpump för oljecirkulationen, men excl. rörledningar. Pris per aggregat c:a kr. 300,000.

Priserna äro avsedda att gälla incl. emballage, järnvägsfrakt till Porjus samt montage, utfört i enlighet med S. E. I:s allmänna leveransbestämmelser.

Kostnaderna för maskinell och elektrisk utrustning för två turbinaggregat, tagande 140 sek.kbm. vatten och lämnande 118,000 hkr., som från generatorerna avgiva 106,000 kVA, motsvarande 84,000 kW utgöra sålunda:

2 turbiner à 360,000	kr. 720,000
2 trefasgeneratorer à 750,000	» 1,500,000
2 transformatorer 11000/220000 V à 300,000	» 600,000

Summa kostnader för turbiner och elektrisk utrustning kr. 2,820,000

Då upptransformering för högspänningslinjen Porjus—Västerås under åtskilliga år framåt torde komma att gå endast till 132,000 volt finnes alltså en viss marginal för kostnadsberäkningen däri, att man räknat med transformatorer upp till 220,000 volt.

Lägges till kostnaden för nämnda maskinella utrustning, som behöver anskaffas endast i den mån avsättning för kraften uppstår, kr. 2,820,000 förut angivna kostnad för sprängningsarbeten m. m., som under de närmaste åren skulle anskaffa en hel del kvalificerat arbete för ortdrivare m. fl. arbetslösa gruvarbetare.. » 5,000,000

så blir totala kostnaden för utbyggnad av 84,000 kW kr. 7,820,000

Årskostnaden beräknad — liksom av vattenfallsstyrelsen — efter 6 % härå utgör kr. 469,200 eller pr kW kr. 5: 59.

Efter en fullständig sjöreglering, som skulle nå upp till normala medelvattenmängden, 250 sek.-kbm. pr år, så skulle, om därav 110 kbm. pr sek. reserveras för den nuvarande turbinanläggningen för de två nya aggregaten kunna disponeras återstoden 150 sek.-kbm. året runt. Före ny sjöreglering skulle man då vara hänvisad till oreglerad vattenmängd under ett begränsat timantal per år. Årsproduktion och kostnad per kWh skulle då uppgå till följande belopp

Vid utnyttningstid av:	en årsproduktion av:	för en kostnad per kWh av:
1,000 timmar årligen	84 miljoner kWh	0.56 öre;
2,000 » »	168 » »	0.28 »
3,000 » »	252 » »	0.19 »
4,000 » »	336 » »	0.14 »

Skulle, genom tillgänglighållande av kraft i större kvantiteter efter relativt kort frist, en större malmförädlings- eller någon annan mera kraftslukande industri ha erhållit tillfälle att växa fram, komme säkerligen de nya turbinaggregaten i Porjus, för vilka nu föreslås förberedande arbeten, som kräva lång tid, att ganska snart efter genomförd sjöreglering kunna till fullo utnyttjas. Årsproduktion och kostnad per kWh skulle då, oberäknat belöpande ränta å de nya regleringskostnaderna, uppgå till:

Vid utnyttningstid av:	en årsproduktion av:	för en kostnad per kWh av:
5,000 timmar årligen	420 miljoner kWh	0.11 öre;
6,000 » »	504 » »	0.09 »
7,000 » »	588 » »	0.08 »
8,000 » »	672 » »	0.07 »

Då hela den Porjus kraftstationsanläggningar (sjöregleringar och distributionsledningar ej medräknade) påförda anläggningskostnaden ännu vid 1926 års början ej uppgick till fullt 17 miljoner kr. (incl. icke driftfärdiga till 16.9 milj. kr.), måste man vid Vattenfallsstyrelsens kalkyl, som beräknar nämnda summa som kostnad för nu ifrågasatta nyanläggningen, hava utgått ifrån att densamma skulle utföras med motsvarande anordningar, en mängd små aggregat, delvis med dubbeluppsättning av generatorer för såväl enfas som trefas med både 15, 25 och 50 perioder m. m., vilka kommit till utförande vid Porjusverkets successiva utbyggnad, samt att alla äldre anläggningar, dammbyggnad, vattenintag, ställverk m. fl. byggnader, som bleve till nytta även för den nya anläggningen, skulle påföras denna med hela sin kostnad, ehuru den nuvarande anläggningen fortfarande skulle bestå och hava företräde vid utnyttjandet.

Huru osäkra och ofullständiga de uppgifter, som här lämnats än må vara, torde de dock ge fullgod anledning till en detaljerad och noggrann utredning om uppslagets lämplighet för en kontinuerlig utbyggnad av såväl Porjus och närmast nedanför liggande fallsträckor som Harsprånget, på vars förut föreslagna och i viss mån betänkligt tilltagna dammbyggnad en besparing, knappast understigande ett tiotal miljoner kronor torde kunna göras, när en gång detta fall skall utbyggas. Denna utredning borde göras innan dubblingen av avloppstunneln företages, vilket skulle förhindra en rationell, successiv utbyggnad av nämnda kraftkällor.

Utskottet finner vad i motionen anförts och under dess behandling av ärendet framkommit motivera, att innan man tager i bruk det anslag å 150,000 kronor till påbörjande av en andra avloppstunnel i Porjus, som av 1932 års riksdag beviljades på grund av i samma syfte som nu föreliggande väckta motioner, en undersökning verkställes, i vad mån tunnelns förläggning på i motionerna föreslagen nivå kan bättre främja en kontinuerlig och ekonomisk förmånligare utbyggnad av Porjus och Harsprånget samt mellanliggande kraftkällor än enligt den ursprungliga planläggningen.

Särskilt med hänsyn till av detta års riksdag fattat beslut om anläggning av en högspänningsledning på 60,000 kVa från Porjus till Centralblockets kraftledningsnät vid Västerås, vilken beräknas kräva en anläggningskostnad av 11,775,000 kronor, är det av vikt, att möjlighet beredes till fullt utnyttjande av denna dyrbara anläggning genom överföring av så mycket kraft till sydligare delar av landet, som där kan finna användning och samtidigt kunna hålla kraft tillgänglig även för malmförädlings- och annan industri i Norrland, för vilken övriga förutsättningar äro tillfinnandes. Det lilla tillskott av 4,000 kW, som skulle vinnas genom utförande av den andra avloppstunneln i Porjus enligt den ursprungliga planen, synes utskottet i dessa hänseenden alltför obetydligt.

Utskottet hemställer alltså,

att riksdagen ville, i anledning av herrar Asplunds och Viklunds m. fl. motioner (I: 243 och II: 305) hos Kungl. Maj:t anhålla, att, innan arbetet med en andra avloppstunnel vid Porjus igångsättes, en mera ingående undersökning verkställes, i vad mån tunnelns förlängning på i motionerna föreslagen nivå kan bättre än det ursprungliga förslaget främja en kontinuerlig och ekonomisk förmånligare utbyggnad av Porjus och Harsprånget samt mellanliggande kraftkällor.»