

Till Konungen.

Med nådig remiss den 30 Juni 1899 har K. M. Kongl. Maj:t till Vattenfallskomitén öfverlämnat, för att tagas i öfvervägande vid tillgörandet af komiténs uppdrag, en af Generaldirektören och Chefen för Kongl. Jernvägsstyrelsen Th. Nordström den 23 samma månad till Herr Statsrådet och Chefen för Kongl. Civil-Departementet aflåten skrifvelse med anhållan att åt komitén måtte lemnas i uppdrag att utreda, hvilka statens vattenfall hade sådan belägenhet och sådant energiförråd, att de ansåges kunna med fördel användas för alstrande af drifkraft åt statsjernvägarne; och får komitén med återställande af den remitterade skrifvelsen i underföretaglighet anföra följande.

Väl hafva de af komitén anordnade undersökningarna angående vattenmängden i en del elfvar under skilda tider af året ännu icke hunnit afslutas, hvadan framdeles mera exakta uppgifter torde kunna lemnas om krafttillgången i de särskilda statens vattenfall, hvilkas läge kan betinga deras användning till alstrande af elektrisk energi för jernvägsdrift; men enär undersökningarna likväl fortskridit så långt, att krafttillgången i dessa vattenfall kan med någorlunda noggrannhet uppskattas, och då ett, så vitt möjligt, skyndsamt besvarande af den till komitén aflåtna remissen, tilläfs-

ventyrs kan vara egnadt att underlätta de förberedande arbetena för införande af elektrisk drift å statens jernvägar, så har komitén icke velat underlåta att redan nu lemna den utredning i ämnet, som med till buds stående material kunnat åstadkommas.

För att kunna besvara den till komitén remitterade skrifvelsen har komitén ansett sig böra från utlandet inhämta kunskap om sättet för tillgodogörande derstädes af vattenkraft, särskildt för alstrande af elektrisk energi, äfvensom rörande den ställning, som frågan om användning af elektrisk kraft vid jernvägsdrift för närvarande kan anses intaga, samt fördenskull efter Eders Kongl. Maj:ts nådiga bemyndigande uppdragit åt Professorn i fysik vid Stockholms högskola Filosofie Doktorn Svante Arrhenius att jemte komiténs sekreterare Docenten A. Åström för sådant ändamål afresa till utlandet för att söka der erhålla nödiga upplysningar i förenämnda hänseenden; och har Professor Arrhenius öfver denna sin resa afgifvit berättelse, som finnes intagen uti meddelanden från Kongl. Jorbruksdepartementet för närvarande är och hvilken komitén tillåter sig att här åberopa.

Såsom allmän förutsättning för införande af elektrisk jernvägsdrift tillåter sig komitén framhålla, att nu förekommande stora, af ånglokomotiv framförda tåg torde böra sönderdelas i smärre, bestående af ett mindre antal vagnar, så att driften komme att blifva i möjligaste mån kontinuerlig. Ju mera detta önskemål kunde uppnås, desto större möjlighet torde förefinnas för ett från ekonomisk synpunkt fördelaktigt användande af för ändamålet tillgängliga kraftkällor.

Beträffande frågan om ett vattenfalls läge i förhållande till viss jernvägslinie må först ur oifvan omnämnda berättelse anföras, att det största afstånd från kraftkällan, på hvilket elektriska tåg för närvarande kunna med ekonomiskt gynnsamt resultat framföras, lär vara 200 à 250 km.

Derest ett vattenfall hade den gynsammast möjliga belägenhet omedelbart invid en jernvägslinie, skulle detsamma altså kunna förse denna med elektrisk kraft på en sträcka af 400 å 500 km. hälften i hvardera riktningen. Då emellertid endast få vattenfall torde hafva ett sådant läge, uppstår den viktiga frågan, inom hvilket afstånd från en jernvägslinie ett vattenfall bör vara beläget för att kunna för berörda ändamål användas. Att för besvarandet häraf uppställa en allmän regel anser komitén för sin del vanskligt och mer eller mindre godtyckligt. Men ehuru berörda fråga, enligt komiténs uppfattning, altså måste blifva föremål för teknisk och ekonomisk utredning för hvarje särskild jernvägsanläggning, som kunde komma att förSES med elektrisk kraft från vattenfall, vill komitén likväl framhålla de allmänna synpunkter, som varit för komitén i förevarande hänseende bestämmande.

Då ledningen från kraftkällan till närmaste punkt på jernvägslinien utan direkt nytta för jernvägsdriften ökar anläggningskostnaden, bör sagda ledning icke öfverstiga mot denna kraftkällas storlek proportionel del af hela ledningens längd, så att det afstånd från en jernvägslinie, på hvilket ett vattenfall bör vara beläget för att kunna användas för elektrisk jernvägsdrift, beror på storleken af fallets energiförråd. Ju mindre detta är, på desto mindre afstånd från jernvägslinien måste fallet vara beläget för att kunna för sagda ändamål användas; och vattenfall, belägna på långt afstånd från jernvägslinien, kunna komma till användning endast under den förutsättning att de hafva ett stort energiförråd.

På grund af det anförda har komitén i här efter följande förteckning sålunda upptagit bland andra Harsprånget, ehuru detta är beläget på ett afstånd af c:a 40 km. från statsbanan Luleå - Riksgränsen, men deremot utslutit sådana vattenfall, hvilkas energiförråd ej syns stå i lämp-

ligt förhållande till afståndet från närmaste jernvägslinje.

Hvad särskildt beträffar nyssnämnde linje, Luleå - Riksgränsen, har komitén, då tillgången på lämpliga vattenfall i dess närhet är synnerligen riklig, i förteckningen upptagit ett rätt stort antal sådana, oaktadt det icke syntes komitén otänkbart, att hela denna jernvägslinje skulle kunna förses med elektrisk drifkraft från den betydande kraftkällan Harsprånget med eller utan tillhjälp af bredvid liggande vattenfall, lämnande åt den särskilda tekniska utredning, som måste föregå det slutliga afgörandet men som ligger utom området för komiténs uppgift, att bestämma, hvilka bland dessa vid utförandet böra föredras.

Hvad vidare angår frågan om det energiförråd, som ett vattenfall bör ega för att i angifna afseende kunna tagas i betraktande, tillåter sig komitén framhålla, att, då under i öfrigt likartade förhållanden en större vattenkraftsanläggning i allmänhet kan inrättas och drivas med mera gynnsamt ekonomiskt resultat än flere mindre anläggningar med tillhopa motsvarande hästkraftantal och då, såsom ofvan anförts, under vissa förhållanden en del af ledningarna från de för elektrisk jernvägsdrift inrättade vattenkraftsanläggningarna utan direkt nytta för jernvägsdriften ökar anläggningskostnaden, så är det påtagligt, att vattenfall, som tillgodogöras för ifrågavarande ändamål, böra vara temligen anseeliga. Komitén har för öfrigt ansett, att ett sådant vattenfall om mindre än 1500 naturhästkrafter vid lågvattenstånd i regel icke vore egnadt att här tagas i beräkning.

Utom de staten helt tillhöriga vattenfall, som kunna för jernvägsdrift komma till användning, finnas äfven några andra för samma ändamål lämpliga, i hvilka staten endast eger del; och har komitén, då statens andel i dessa senare vattenfall möjligen kan med fördel tillgodogöras eller fråga kan uppstå om förvärf för staten af dessa vattenfall i deras helhet, ansett sig böra i följande förteck-

ning upptaga äfven dessa med angifvande af storleken af statens andelar i desamma, så vidt kunskap härom kunnat af komitén vinnas.

Vidare är att iakttaga, att för drifvande af järnvägar medelst elektricitet erfordras ett året om särdeles konstant kraftförråd. Den kraft, som de flesta af landets vattenfall alstra, är emellertid mycket växlande, beroende på det synnerligen varierande vattenståndet i elfvarne. Fördenskull kan ifrågasättas, huruvida för nu afsedda ändamål annan del af ett vattenfalls energiförråd må kunna komma till användning än den, som under årets alla månader kan vara att påräkna. Men då det kan tänkas blifva ekonomiskt fördelaktigt att i vissa fall för järnvägsdrift använda det större kraftbelopp, som konstant under endast en del af året, exempelvis 8 å 9 månader, finnes tillgängligt, under det att ångkraft användes för utfyllande af bristen, har komitén ansett sig böra för de särskilda vattenfallen lemna uppgift om dels den kraft, som under årets alla månader, kan från dem påräknas, och dels den kraft, som kan från dem erhållas under endast 8 å 9 månader af året; och detta så mycket hellre som genom framtida reglering af en del vattendrag det senare eller högre kraftbeloppet torde i fråga om många vattenfall kunna upprättas till ett under hela året jemförelsevis konstant minimum.

Nu verkställd utredning utvisar, att statens tillgång på vattenfall, lämpliga för elektrisk järnvägsdrift, till största delen äro belägna i Norrbottens, Vesterbottens och Jemtlands län. Härförutom finnas ett sådant vattenfall - Landaforsen - i Gefleborgs län samt två - Laholmsfallet och möjligen Karseforsen - i Hallands län. Och från dessa vattenfall torde endast följande linier af statsjärnvägarne, helt eller delvis, kunna förseas med elektrisk kraft, nämligen:

- A. Stambanan Luleå - Riksgränsen,
- B. Stambanan genom öfre Norrland,
- C. Stambanan Bräcke - Storlien,

D. Stambanan genom nedre Norrland.

E. Statsjernvägarne vid Sveriges Vestkust.

Härförutom har komitén fäst sin uppmärksamhet derpå, att om linien Kirunavaara - Riksgränsen skulle komma att drifvas med elektrisk kraft, jemväl den ifrågasatta bibanan Kirunavaara - Svappavaara sannolikt torde blifva anordnad med samma slags drifkraft, hvarför komitén i följande förteckning upptagit ett vattenfall i Torne elf såsom lämplig kraftkälla för berörda ändamål.

I enlighet med nu angifna uppfattning har komitén upprättat följande förteckning öfver de staten helt eller delvis tillhöriga vattenfall, som skulle lämpa sig för alstrande af elektrisk drifkraft för staten tillhöriga jernvägar; och äro dessa i förteckningen ordnade dels efter de jernvägselinier, för hvilkas drifvande de af komitén anses lämpliga, och dels efter de skilda flodsystem, som de tillhöra, och i den ordning, hvori de förekomma, räknadt från källflödena.

Derjemte har komitén å bifogade öfersigtskarta låtit utmärka ifrågavarande vattenfall med beteckningar, utvisande deras viktigaste tekniska och rättsliga förhållanden, samt får i öfrigt beträffande de särskilda fallen hänvisa till hvad derom finnes i förteckningen anmärkt.

### F Ö R T E C K N I N G

Öfver Kongl. Maj:st och Kronan helt eller delvis tillhöriga vattenfall, som genom sitt läge och energiförråd anses lämpliga för elektrisk drift af statsjernvägar.

A. S T A M B A N A N L U L E Ä - R I K S G R Ä N S E N.

#### TORNE ELFS FLODSYSTEM.

1. Nakerijärvis Göda fall. Pjällsjön Nakerijärvi om 6.5 qvkm. ytvidd är belägen ungefär 1 km. söder om jern-

vägen nära östra ändan af Torne träsk och 192,7 m. öfver detta. Det nuvarande utloppet, den lilla fjällelfven Nakerijoki, utgår från sjöns sydöstra del och gör en anseelig båge utan några synnerligen nämnvärda fall före utloppet i Torne träsk. Emellertid upptäcktes vid de geologiska undersökningar som af undertecknad Svenonius för statens räkning utfördes i denna trakt sommaren 1899, att sjön fordom haft ett direkt utlopp från dess norra ända och att detta bildat en serie af synnerligen storartade fall omedelbart efter hvarandra, ehuru dessa numeru äro vattentomma eller "döda". Genom lämplig dämning i närheten af sjöns nuvarande utlopp skulle vattnet kunna tvingas att återtaga sin gamla färd och därigenom blifva industriellt användbart, enär större delen af höjdskillnaden mellan Nakerijärvi och Torne träsk då skulle kunna uttagas. Visserligen skulle på detta sätt en ej oväsentlig del af Nakerijokis vattenmängd gå förlorad, enär denna elf upptager åtskilliga tillopp äfven sedan den lemnat sjön, men trots den ringa vattenmängden skulle sjön såsom damsjö erhålla en mycket stor betydelse i följd af den väldiga fallhöjden.

Nakerijärvis vattenområde är, inberäknadt sjöns egen yta, 176 qvkm. Den lägsta hittills uppmätta af rinnande vattenmängden [April 1900] utgjorde 1,2 sekundliter per qvkm. motsvarande 0,21 kbm. per sekund. Om sjön före isläggningen hålles uppdämd 2 m., så kan där i magasineras minst 13 millioner kbm. utöfver sjöns normala vinterförråd. Antages isläggningen råda under 200 dygn af året, eller 17,3 millioner sekunder, så räcker denna magasinerade kvantitet till för att hvarje sekund utsläppa 0,75 kbm. Samtidigt tillströmmar från omkringliggande marker en under varmare årstid insupen vattenmängd, som i början af isläggningstiden är större, men i regeln torde successivt minskas. På grund af erfarenheten från det ungefär liknande området vid Abiskojoki - som dock i motsats till Nakerijärvi omsluter verkliga jöklar - har

denna grundvattenmängd beräknats till i medeltal 2,4 sekund-liter per qvkm., altså 0,24 kbm. per sekund. Under de 200 vinterdygnen skulle man sålunda hvarje sekund kunna tillgodosöra sig 0,99 kbm., utgörande med en fallhöjd af 192,7 m., ej mindre än 2543 naturhästkrafter.

För att under hela året medgifva en afledning af i rundt tal 1 kbm. per sekund från detta område af 176 qvkm., skulle erfordras en totalnederbörd af 179 mm., utom den genom afdunstning eller vegetation absorberade. Då vegetationen är ytterst obetydlig inom Nakerijärvis nederbördsdistrikt och äfven afdunstningen är svag, kunna dessa faktorer tillsammans ej uppskattas till högre belopp än 25 % af nederbörden, hvadan en så obetydlig nederbörismängd som 238 mm. vore tillräcklig för den nyssnämnda årliga kraftproduktionen. Att den årliga nederbörden här någonsin skulle understiga denna siffra är högst osannolikt<sup>1)</sup>, då man betänker, att distriktets höjd öfver hafvet är i medeltal 6 à 7 hundra meter och dess belägenhet alldeles intill högfjällsområdet, der senaste tidens undersökningar till fullo bekräftat det äldre antagandet af en synnerligen hög nederbörd. Genom reglering af Nakerijärvi torde sålunda ett konstant kraftbelopp af mer än 2,000 naturhästkrafter kunna påräknas.

Äfven må anmärkas, att sjelfva berggrunden vid Nakerijärvi är af helt annan och mera homogen beskaiffenhet än vid Abiskojoki, hvadan man ej synes behöfva frukta uppkomsten af större, oberäknade aflopp, hvilka vid Abiskojoki torde hafva menligt inverkat på den beräknade vattentillgången.

Då stränderna omkring Nakerijärvi och Nakerijoki

1) Den minsta iakttagna nederbörden i Sverige är 172 mm., hvilken ett enda år 1891 förekommit i Karesuando, hvars årsmedelnederbörd är 297,7 mm.



äfvensom den gamla flodbäddien ligga ofvan odlingsgransen i oafvittrud mark, torde kronan vara oförhindrad att utföra ofvan omförmälda förslag.

2. Tarrakoski vid Torne elfs utflöde ur Torne träsk, 7,5 km. från jernvägen. Fallhöjden är blott 2,7 m. Då lågvattenmängden på grund af mätning i April 1900 är uppskattad till 11,34 kbm. i sekunden, är motsvarande lägsta hittills beräknade krafttillgång endast 403 naturhästkrafter. Den vattenmängd, som kan påräknas under 8 å 9 månader om året, bör i denna trakt uppskattas till minst 5 sekundliter per qvkm., hvadan motsvarande kraft, då nederbörtsdistriktet är 3370 qvkm., utgör minst 607 naturhästkrafter.

3. Vakkokoski, ett par mil längre ned efter Torne elf, mellan sjöarna Alajärvi och Vakkojärvi, 17 å 18 km. från jernvägen. Forzens fallhöjd är 13 m., dess vattenmängd vid lågvatten |i April 1900| 12 kbm. i sekunden. Lågvattenkraften utgör sålunda 2080 naturhästkrafter och den under 8 å 9 månader tillgängliga vattenkraften omkring 3,000 naturhästkrafter.

Man har tänkt sig, att de båda sistnämnda kraftkällorna bäst skulle kunna tillgodogöras genom att sammanföras till ett enda fall sålunda, att vid Vakkokoski en dam bygges tillräckligt hög för att uppdämma Alajärvi med minst Tarrakoskis fallhöjd och upprymma afloppet vid denna så, att Torne träsk, Jekajärvi och Alajärvi komme att bilda en enda stor damsjö af 343 qvkm. ytvidd. Visserligen har komittén funnit, att en ej alldeles obetydlig skogsareal härigenom förtäres, men denna skada, om hvars storlek närmare utredning saknas, torde uppvägas af de fördelar, som genom planens realiserande vunnas. Uti denna damsjö bör damning kunna göras till minst 0,75 m. öfver sjöarnes minimivattenstånd vid isläggningen i början af oktober. Vid början af denna period finnes då en magasinerad vattenmängd af

257,250,000 kbm. utöfver bäckenets minimivatten. Antages förlusten genom afdunstning m.m. till 25 %, blir återstoden 192,937,500 kbm., motsvarande en successiv afринning af 11,2 kbm. per sekund under de 200 dygn, som isbeläggningen antages räcka. Den vattenmängd, som under isliggningstiden afринner, torde här böra beräknas till minst 8 sekundliter per qvkm. i medeltal, altså från ett område af 3227 qvkm. en kvantitet af 6,4 kbm. per sekund. Under de 200 vinterdygnen skulle man sålunda kunna tillgodogöra sig en vattenmängd af 17,6 kbm. per sekund.

Denna afринning motsvarar, om den utsträcker till hela året, en årlig vattenmängd af 555,033,600 kbm., eller en nederbörd, exklusive afdunstning m.m. af endast 155 mm., som icke bör anses vara för högt beräknad.

Den hela året disponibla krafttillgången efter Tarra- och Vakkokoskis sammanslagning blir altså vid en vattenmängd af 17,6 kbm. och en fallhöjd af 15,7 m. minst 3684 naturhästkrafter.

Då båda stränderna vid Tarraikoski jemte holmen i fallet äro i statens ego och båda stränderna af Vakkokoski omgifvas af kronopark och då det område, som vid utförandet af ofvan föreslagna plan, kan komma att sättas under vatten, jemväl tillhör staten, torde staten vara oförhindrad att på föreslaget sätt tillgodogöra sig ifrågavarande vattenkraft.

4. Rautasjoki bildar inom mindre än en mila afstånd från järnvägen på dennas vestra sida åtskilliga forsar och fall, som efter lämplig reglering torde kunna användas.

Dessa forsar äro:

a) Rautasaarikoski vid järnvägsöfvergången med en fallhöjd af 6 m;

b) Levasjoensunkoski, strax nedanför Levasjokis inflö-

de i hufvudelfven, med en fallhöjd af in alles cirka 25 m;

c| Ropivaarakoski, som enligt kartans höjdsiffror synes falla 33,4 m. på cirka 4 km.

Nederbördsdistriktet för den nedersta af dessa forsar är 1353 qvkm., för den öfversta omkring 840 qvkm.; lägsta vattenmängden i Rautasjoki uppmättes i April 1900 vid jernvägen till 1,95 kbm. i sekunden motsvarande 1,4 sekundliter per qvkm. Då Rautasjärvi ligger 563 m. öfver hafvet och hela dess nederbördsdistrikt är synnerligen högt, kan den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden icke rimligen beräknas vara mindre än 6 sekundliter per qvkm. På grund häraf synes man kunna beräkna 1| lågvattenmängden och 2| vattenmängden under 8 à 9 månader om året samt motsvarande kraftbelopp för de 3 forsarna till respektive:

|                      |   |           |   |      |                |
|----------------------|---|-----------|---|------|----------------|
| a  Saarikoski        | 1 | 1,95 kbm. | = | 156  | naturhästkräf- |
|                      | 2 | 8, 1 "    | = | 648  | ter            |
| b  Levasjoensaukoski | 1 | 1,95 "    | = | 650  | " "            |
|                      | 2 | 9, 1 "    | = | 2700 | " "            |
| c  Ropivaarakoski    | 1 | 1, 2 "    | = | 534  | " "            |
|                      | 2 | 5, 0 "    | = | 2227 | " "            |

De tre forspartiernas sammanlagda kraftbelopp blefve sålunda:

|                                            |                       |
|--------------------------------------------|-----------------------|
| 1  Lågvattenkraften:                       | 1340 naturhästkræfter |
| 2  Vattenkraften för 8 à 9 månader om året | 5575 "                |

Inom mindre än 1 mils afstånd på banans östra sida sänker sig elfven omkring 140 m. medelst åtskilliga branta afsatser eller längre forsar. Någon närmare undersökning af dessa från synpunkten af deras tekniska tillgodogörande föreligger veterligen icke, om än en okulär besiktning visar att svårigheterna äro ganska betydande. Finge man antaga att hela fallhöjden skulle kunna tillgodogöras, så skulle ett lågvatten af endast 2 kbm. i sekunden lemna 3733 naturhästkræfter och en under 8 à 9 månader tillgänglig vat-

tenmängd af 9 kbm. ej mindre än 16800 naturhästkrafter.

Samtliga dessa forsar anses ligga på kronomark.

#### LULE ELFS FLODSYSTEM.

5. Porjusfallen cirka 36 km. från statsbanan Gellivaara - Riksgränsen. Vattenområdet 9490 qvkm. Öfre fallet har en höjd af 5,4 m. och de 2 nedre fallen respektive 3,2 och 6,6 m. Då de 2 nedre fallen endast ligga på ett afstånd af 1,2 km. från det öfre fallet, synes den möjligheten icke vara utesluten att sammanbygga dem, hvadan Porjusfallens användbara fallhöjd skulle utgöra 20,2 m. Vattenmängden, uppmätt 1 April 1900 till 31,5 kbm. i sekunden eller 3,3 sekundliter per qvkm., skulle sålunda motsvara en lågvattenkraft af 8484 naturhästkrafter. Om den under 8 å 9 månader om året tillgängliga vattenmängden beräknades efter endast 5 sekundliter per qvkm. till 47,45 kbm., skulle den deraf alstrade kraften utgöra 12780 naturhästkrafter.

Båda stranden med klippholmarna i fallet tillhör kronopark, andra stranden tillhör Porjus nybygge.

6. Harsprånget, cirka 40 km. från statsbanan Luleå - Gellivaara har på en längd af cirka 2 km. en fallhöjd af 74 m., hvaraf den effektiva fallhöjden kan uppskattas till 70 m. Vattenområdet är 9640 qvkm. Vattenmängden utgjorde 1 April 1900 31,5 kbm. i sekunden och lågvattenkraften, räknad med effektiva fallhöjden, skulle sålunda vara 29,400 naturhästkrafter. Den under 8 å 9 månader om året tillgängliga vattenmängden, beräknad enligt samma grunder som för Porjusfallen, skulle blifva 48,2 kbm. och motsvarande kraft 44987 naturhästkrafter.

Båda stränderna äro i statens ego.

7. Ligga-knojkä, 40 km. från statsbanan Luleå - Gellivaara har på en längd af 350 m. en fallhöjd af 9,7 m. Vattenområdet är 9850 qvkm. Om lågvattenmängden antages va-

ra lika med det ofvanför belägna Harsprångets, utgör lågvattenkraften 4074 och den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden, beräknad enligt samma grunder som här ofvan, 49,3 kbm. i sekunden, motsvarande 6376 naturhästkrafter.

Båda stränderna tillhöra staten.

8. Porsiforsen, cirka 11 km. från statsbanan Luleå-Gällivaara, med ett vattenområde af 21100 qvkm. Forsens öfversta del är mycket lätt att montera, men med något större svårighet torde dock en sträcka af 2 km., med en fallhöjd af 25,6 m. kunna tillgodogöras. Lågvattenmängden, uppmätt 1 April 1900, var 52 kbm. i sekunden och sålunda lågvattenkraften 17750 naturhästkrafter; den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden kan beräknas utgöra efter 5 sekundliter per qvkm. 105,5 kbm. och motsvarande kraft 36011 naturhästkrafter. Vid forsens båda stränder äro visserligen för kronans räkning utmål lagda, fastän otillräckliga, hvarför icke obetydligt jordförvärf måste från enskilda göras, i den händelse forsen skall, i den utsträckning ofvan förutsättes, komma till användning.

9. Andeforsen, cirka 13 km. från statsbanan Luleå-Gällivaara, 2,5 km. lång, med en effektiv fallhöjd af 21,3 m. och ett vattenområde af 21660 qvkm. Lågvattenmängden, beräknad på grund af mätning vid Andeviksudden 1 April 1900, till 53,5 kbm. i sekunden motsvarar 15537 naturhästkrafter, som sålunda äro att anse såsom forsens lågvattenkraft. Den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden torde icke böra beräknas till mera än 5 sekundliter per qvkm. eller 108,3 kbm., motsvarande en kraft af 31046 naturhästkrafter.

Af bifogade kartor och handlingar framgår, att vid ifrågavarande strömfall blifvit afsatt:

1) för fiskets begagnande ett utmål af tillsammans 157 tnl. 20 kpl.;

2| utmål på östra stranden för kronans räkning  
8 tnl. samt

3| utmål på vestra stranden för kronans räkning  
tillsammans 6 tnl. 3,5 kpl.; hvidan altså är invid strömfallet  
aisatt en areal af 171 tnl. 23,5 kpl. eller 84,77 har.

Uti ofvan berörda utmål äro holmar och grund i  
fallet inbegripne.

I närheten af den öfver elfven byggda landsvägs-  
bron finnas för närvarande vid hvardera stranden fasta fi-  
skebyggnader för fångande af lax, den å venstra stranden  
med 4 tinor och den å högra stranden med 3 tinor.

Vattenkraftens tillgodogörande torde med relativ  
lätthet kunna ske efter elfvens norra lägre sida.

**Aa. DEN FÖRESLAGNA SJÄKAN KIHUNAYAAH-SVAPPAYAAH.**

På den sträcka af Torne elf, som framgår mellan  
Jukkasjärvi och Vittangi och som ligger närmast ofvannämnda  
bana, finnas åtminstone ett par forsar, som synes kunna i-  
frågasättas till jernbaneidrift.

10. Paurangikoski, eller öfversta delen af den på  
kartorna med Tervaskoski betecknade forssträckan. Ådrager  
sig särskild uppmärksamhet. Den ligger på ungefär 9 km. af-  
stånd från den utstakade jernvägslinien, har på 3 km. sträc-  
ka en fallhöjd af cirka 20 m., hvarförutom den nedanför  
fortsättande forsen inom kort faller ytterligare 10 m. Ne-  
derbördsområdet för denna fors är 6390 qvkm., och lågvatten-  
mängden kan på grund af mätning vid Vittangi [April 1900]  
uppskattas till 16,5 kbm. i sekunden. Lågvattenkraften, be-  
räknad efter 20 meters fallhöjd, blefve sålunda 4400 natur-  
hästkrafter.

Sker emellertid reglering af Torne trask ned till  
Vakkokoski blifva förhållandena helt annorlunda. Efter en  
sådan reglering bör under isliggningstiden, antagen till  
200 dygn, kunna påräknas ett minimum i vattenmängd af:

$$17,6 + |6390 - 3570|0,0014 = 21,5 \text{ kbm.}$$

I denna kalkyl betyder:

17,6 afrinningen vid Vakkokoski,

6390 Paurangikoskis vattenområde,

3570 Vakkokoskis Dio

0,0014 afrinningen i kbm. per qvkm. från Rautasjoki, som infaller strax nedan Vakkokoski. Denna vattenmängd alstrar på en fallhöjd af 80 m. en kraft af 5733 naturhastkrafter, som under förutsättning af den nämnda regleringen vid Vakkokoski kan betraktas som Paurangikoskis minimikraft. Den under 8 à 9 månader om året befintliga krafttillgången kan på samma grunder som vid Tarra- och Vakkokoski beräknas till 8533 naturhastkrafter, motsvarande efter 5 sekunder per qvkm. en vattenkvantitet af 32 kbm.

Marken på ömse sidor om forsen är till största delen häradsallmäning, men till någon del Svappavaara by tillhörig, för så vidt den nyligen öfvergångna afvittringsförrättningen fastställts. En del af stranden på vestra sidan vid nedre ändan af forsen tillhör kronopark.

## B. STAMBANAN GENOM ÖFRÉ NORRLAND. PITE ELF.

11. Storforse, cirka 30 km. från norra stambanan, cirka 1 km. lång, har en användbar fallhöjd af 50,6 m. Dess vattenområde är 7230 qvkm. Vattenmängden i Pite elf uppmättes visserligen i Maj 1900 vid Elfsbyn (vattenområde = 10450 qvkm. till 41,2 kbm. i sekunden eller 3,8 sekundliter per qvkm., men när elfven då var i stigande, torde lågvattenmängden icke böra beräknas högre än till 2 sekundliter per qvkm. eller till 14,5 kbm., motsvarande 9733 naturhastkrafter. Skulle den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden inom detta vattendrag icke räknas högre än till 4 sekundliter per qvkm., så blefve motsvarande kraft 19366 naturhastkrafter.

12. Fällforsen, cirka 13 km. från norra stambanan. Fallhöjden är ett stup 5,9 m. Vattenområdet är 10350 qvkm. och blir enligt samma grunder, som vid Storforsen omnämndes, lågvattenmängden 20,7 kbm. i sekunden och lågvattenkraften 1628 naturhastkrafter. Den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden och kraften, beräknade efter samma grunder, utgöra respektive 41,4 kbm. och 3257 naturhastkrafter. Vid dessa båda sistnämnda forsar äro, såsom det synes, tillräckliga utmål lagda för deras lämpliga tillgodogörande.

13. Jönsforsen, omedelbart nedanför Fällforsen, så att den möjligen torde kunna sammanbyggas med densamma, har en fallhöjd af 3,7 m. på cirka 600 m. längd. Lågvattenmängden vintertid och den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden kan anses lika med Fällforsens, motsvarande respektive 1021 och 2042 naturhastkrafter. Endast invid norra stranden är för kronans räkning utmål afsatt.

#### SKELLEFTE ELF.

14. Granbergs fors cirka 22 km. från Jörns station å norra stambanan och cirka 27 km. från järnvägens öfvergång öfver Skellefte elf vid Kusfors. En cirka 1 km. lång fors med stränder tillhörande kronoparker. Fallhöjden är 6,8 m. Vattenmängden, uppmätt vid Kusfors 1 Maj 1900, var 4,3 sekundliter per qvkm. Då emellertid vattenståndet i slutet af Februari månad detta år var 24 cm. lägre, bör för denna elf icke beräknas större afrinning vid lågvatten än efter 2,5 sekundliter per qvkm. Vattenområdet vid Granbergsforsen är 7600 qvkm. och lågvattenmängden enligt ofvan angifven grund 19 kbm. i sekunden, motsvarande 1723 naturhastkrafter. Den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden, beräknad efter 5 sekundliter per qvkm., är 38 kbm., motsvarande 3446 naturhastkrafter.

15. Wargforsen, cirka 3 km. lång. Forsens nedre



del är cirka 18 km. från Kusfors. Fallhöjden är 22 m. och vattenområdet 7,610 qvkm. Efter samma grunder som vid Granbergforsen beräknas lågvattenkraften till 5573 och den under 3 å 9 månader om året användbara kraften till 11146 naturhastkrafter. Stränderna utgöres af kronoparker med undantag af nedre delen af norra stranden, som tillhör kronobygget Svanfors.

16. Kusforsen, belägen omedelbart vid järnvägens öfvergång af elfven. Norra stranden eges af staten på grund af expropriation från Bredsele by af ett emellan elfven och järnvägslinien beläget område om cirka 2,4 har. Fallhöjden är 3,5 m. uti ett ganska tvärbrant stup. Vattenområdet är 9625 qvkm.; och kan enligt här ofvan vid Granbergforsen angifna grunder lågvattenmängden beräknas till 24 kbm. i sekunden och den under 3 å 9 månader om året tillgängliga vattenmängden till 48 kbm., motsvarande respektive 1120 och 2240 naturhastkrafter.

### C. STAMBANAN BRÄCKE - STORLIEN.

#### INDALSELVENS FLODSYSTEM.

17. Ristafallen omedelbart invid järnvägen cirka 6 km. från Undersåkers järnvägsstation. Fallen äro trenne af respektive följande fallhöjder 20,35, 9,59 och 3,68 m. eller tillsammans 33,62 m. fallhöjd. Vattenområdet är 2735 qvkm. Enligt äldre mätningar har vattenmängden varierat mellan 47,6 och 9,28 kbm. i sekunden. Lågvattenkraften, beräknad enligt denna senare vattenmängd, blir 4407 naturhastkrafter. Den under 3 å 9 månader om året tillgängliga vattenmängden torde utgöra mediet af dessa båda vattenmängder eller 28,44 kbm. och den häremot svarande kraften 13507 naturhastkrafter.

Efter vid Dufved verkställd mätning i April 1901 har emellertid lågvattenmängden vid Rista icke kunnat anslås högre än till 7,7 kbm. i sekunden eller 2,8 sekundliter per qvkm., motsvarande 3657 naturhästkrafter. Den under 8 å 9 månader per år tillgängliga vattenmängden skulle då enligt ofvan angifna grunder utgöra 27,65 kbm. eller 10,1 sekundliter, motsvarande 13132 naturhästkrafter.

Södra stranden vid och närmast ofvan och nedanför fallen tillhör dels Eggens |och Hårdlands| byar, dels ett skifte af omkring 500 alnars |300 meters| bredd af Rista kronopark dels ock hemmanet litt. C. Rista. Motliggande norra stranden innehaives af dels  $1/3$  mantal skatte Rista dels ock  $1/3$  mantal krono Nyland, anslaget under atomrättighet till kommunisterboställe i Undersåkers socken.

Den i fallet liggande Qvarnholmen om 27,5 kpl. är vid åren 1834 - 1835 öfvergånget laga skifte af Rista och Nylands skifteslag å skogskartan till större delen hänförd till rustmästarebostället Rista N:o 1, hvaraf Rista kronopark enligt nämnda brefvet den 20 December 1839 är bildad, men å inegokartan helt och hållet hänförd till skattehemmanet litt. D. Rista.

Från N:o 2 Rista om  $1 \frac{2}{25}$  tnl. skatt är en strandlägenhet med vattenrätt i fallen till enskild person af-söndrad.

18. Hjerpeforsen uti Hjerpeströmmen, 2 km. från Hjerpens station. Fallhöjden är 5,55 m. och vattenområdet har beräknats utgöra 2910 qvkm. Enligt äldre mätningar har vattenmängden varierat mellan 24,29 kbm. och 39,36 kbm. i sekunden. Om den förstnämnda vattenmängden anses vara lågvatten, så är lågvattenkraften 1797 naturhästkrafter. Om mediet tages af vattenmängderna vid de olika tillfällena, torde den så erhållna vattenmängden 31,82 kbm. motsvara den under 8 å 9 månader om året befintliga vattenmängden och den häremot svarande kraften utgöra 2355 naturhästkrafter.

Vid mätning i April 1901 har lågvattenmängden befunnits utgöra endast 20 kbm. i sekunden eller 6,8 sekundliter per qvkm., motsvarande 1480 naturhästkrafter. Den under 8 å 9 månader per år tillgängliga vattenmängden skulle enligt ofvan angifna beräkningssätt då utgöra 29,68 kbm. eller 10,2 sekundliter per qvkm., motsvarande 2196 naturhästkrafter.

Södra stranden vid och närmast ofvan och nedanför forsen tillhör dels Hjerpens by, dels på en sträcka af 1600 å 1700 meter Härsta kronopark dels ock Svensta egor. Motliggande norra stranden tillhör Hjerpens by, hvaraf särskildt må anmärkas en vid laga skifte år 1869 undantagen samfällighet: "Såg och qvarnplats" med 4 holmar i strömmen om en sammanlagd areal af 26,73 kvadratrekvar samt torpet Hästvallen, tillhörande Huså kopparverks intressenter.

19. Kattstrupeforsen i Indalselven, 7 km. från Krokom station. Fallhöjden är 5,4 m. och vattenområdet är beräknadt till 11790 qvkm. Enligt äldre mätningar har vattenmängden varierat mellan 180 kbm. och 73,8 kbm. i sekunden. Om den senare räknas såsom lågvattenmängd, blir motsvarande kraft 5,314 naturhästkrafter. Den under 8 å 9 månader om året befintliga vattenmängden, beräknad på ofvan angifvet sätt, skulle utgöra 126,9 kbm., motsvarande 9137 naturhästkrafter.

Vid mätning i April 1901 har emellertid lågvattenmängden befunnits utgöra endast 55,4 kbm. i sekunden eller 4,7 sekundliter per qvkm., motsvarande 3989 naturhästkrafter. Den under 8 å 9 månader per år tillgängliga vattenmängden skulle då utgöra 117,7 kbm. eller 10 sekundliter per qvkm., motsvarande 8474 naturhästkrafter.

Norra stranden tillhör dels kronan dels hemman i byarne Näset och Lägden. Södra stranden tillhör dels utmark till Dvärsetts by i Rödöns socken dels utmark till Landsöms by i Åhs socken.

Kronans andel af norra stranden tillhör en del af lägenheten Kattstrupeforsen, som genom Kongl. Svea Hof-rätts laga kraftvunna dom den 24 December 1897 blifvit kronan tillerkänd samt genom kontrakt den 11 Juli 1898 på 10 år utarrenderad med rätt för kronan att när som helst uppsäga arrendet.

#### D. STAMBANAN GENOM NEDRE NORRLAND

##### INDALSELVENS FLODSYSTEM.

20. Hammarforsen cirka 7 km. från Ragunda jernvagnsstation på norra stambanan. Fallhöjden uppgifves vara 15,8 m. och vattenmängden är 1 Maj 1900 uppmätt till 105 kbm. i sekunden, motsvarande 22120 naturhastkrafter. På grund af mätning 1 April 1901 vid Indalsbron kunde emellertid lågvattenmängden icke beräknas högre än till 78 kbm. i sekunden eller 3,4 sekundliter per qvkm., motsvarande 16432 naturhastkrafter. Den under 8 à 9 månader om året tillgängliga vattenmängden torde kunna beräknas till 8 sekundliter per qvkm. och då vattenområdet vid denna fors är 22830 qvkm. till 182,6 kbm., motsvarande 38468 naturhastkrafter.

Stränderna å ömse sidor om forsen egas af det s.k. Storforsbolaget, som efter Ragundasjöns uttappning den 6 Juni 1796 satte sig i besittning af den genom torrläggningen vunna marken. Vid åren 1886 - 1887 verkställdt laga skifte af Ragundasjöns uppgruningsjord har bottenjorden fördelats mellan delegarne, men ifrågavarande del af elfven afsatts såsom bolagets gemensamma egendom.

Kronans anspråk på viss andel i forsen härledes från eganderätten till indragna militiebostället Skogen inom Kyrkslättens skifteslag, hvarvid de Storforsbolaget tillhöriga tillandningarna torde kunna betraktas såsom urfjällar eller fränskilda sjelfständiga lägenheter, med hvil-

ka rätt till vatten icke kan anses följa. Under förutsättning af att de motliggande strandbyarne egde rätt till hälften hvardera af den befintliga vattenkraften, skulle hela Kyrkslättens skirteslag med Liens by om 32  $\frac{7}{8}$  tnl. skatt ega hälften deraf och militiebostället Skogen om 2  $\frac{1}{2}$  tnl. skatt omkring  $\frac{1}{26}$ .

### LJUSNE ELFS FLODSYSTEM.

21. Landaforsen, belägen omkring 1500 meter norr om jernvägsbron öfver Ljusne elf vid Landa station. Fallhöjden är 5,5 å 6 meter och vattenområdet beräknas utgöra 19000 qvkm. På grund af mätningar i Mars 1901 nedanför jernvägsbron vid Ede forshufvud och vid Lenninge landsvägsbro har Landaforsens lågvattenmängd beräknats till 55 kbm. i sekunden eller 2,9 sekundliter pr. qvkm., motsvarande 4033 å 4400 naturhästkrafter.

Af mätningar inom den till Ljusnan stötande Dal-elfven att sluta, synes den under 8 å 9 månader af året tillgängliga vattenmängden kunna beräknas till cirka 7,5 sekundliter per qvkm. af vattenområdet eller till 142,5 kbm. i sekunden, som motsvarar en naturkraft af 10450 å 11400 hästkrafter.

Större delen af fallets södra strand tillhör förre öfverstelöjtnantsbostället Mårnäs och är således i statens ego; men är den del, som användes för vattenkraftens tillgodogörande jemte statens andel i fallet, på grund af nädigt bref den 7 Maj 1880 på arrende under 50 år upplåten till öfversten Brehmer i Södertelge.

LAGANS FLODSYSTEM.

22. Laholmsfallet vid staden Laholm invid vestkustbanan. Fallhöjden är 6 meter och vattenområdet 4035 qvkm. Vid lågvatten uppmättes [Aug. 1899] Lagans vattenmängd vid Karsefors, 5 km. från Laholm, till 15 å 19 kbm. per sekund eller 2,5 å 2,9 sekundliter per qvkm. Vid mätning 1 Oktober samma år var densamma 43,5 l sekunden, eller 7,2 sekundliter per qvkm.; och af de sedan dess gjorda vattenståndsobservationerna synes som om denna mätning skulle hafva företagits vid det under 8 å 9 månader om året rådande lägsta vattenståndet. På grund häraf är detta falls minimikraft 1200 å 1440 naturhästkrafter och den kraft, som under 8 å 9 månader af året kan påräknas, 3480 naturhästkrafter.

Fallet är beläget på Laholms kungsladugårds egor.

23. Karseforsen, 5 km. från Laholm. Fallhöjden är 22,9 m. och vattenområdet 5980 qvkm. För fallets uttagande lär en kanal af cirka 3 km. längd vara erforderlig, hvadan den effektiva fallhöjden icke bör räknas högre än 21 m. Antagas samma vattenmängder som här ofvan, blir Karseforsens minimikraft 4200 å 5040 naturhästkrafter och dess kraft under 8 å 9 månader per år enligt ofvan angifven vattenmängd, 43,5 kbm. 1 sekunden, 12190 naturhästkrafter.

Norra stranden innehaflves af Løjeby by och södra stranden af Uddekulla by.

Enligt sekreterarens här bifogade utredning skulle kronan icke hafva någon annan rätt till de å norra stranden befintliga s.k. fiskeallmänningsarna än en på urminnes hufd grundad servitut att för fiskets sedvanliga befrifvan- de nyttja undantaget litt. I på det sätt och i det omfång, som hittills varit vanligt.

Deremot eger kronan del i samtliga de s.k. Karse-

förfäskena, nämligen 7 1/2 lotter af 9 uti Hoarne å norra sidan, 1 lott af 10 uti Grinden å södra sidan, 2 lotter af 9 uti Hålan liksom å södra sidan samt 6 lotter af 12 uti Kongsdröjet, beläget strax nedanför Karsefors.

Enligt sekreterarens uppfattning skulle nedre delen af Lagan från och med Karsefors till hafvet vara en kronans regale ström, med afseende å hvilken såväl under det danska som sedermera under det svenska väldet den rättsuppfattningen i regel skulle hafva gjorts gällande, att inga andra enskilda rättigheter kunna deri anses inrymda än de, som medelst upplåtelse från kronan i laga ordning tillkommit.

Stockholm den Juli 1901.