

i hylu

RAFMAGNSEFTIRLIT RÍKISINS

L A X Á R V I R K J U N I NRAFORKUVIRKI, VATNSVÉLAR OG ÞRÝSTIVATNSPÍPA.ÚTBOÐSLÝSING, ÚTBOÐ OG ÚTBOÐSSKILMÁLAR.

Okt. 1937

RAFMAGNSEFTIRLIT RÍKISINS

E f n i s y f i r l i t.

Útboðslýsing - Orkuver	bls. 1 - 8
" - Háspennulína	" 9 - 18
" - Aðalspennistöð við Ak.	" 19 - 20
Útboð	" 20 - 24
Aukautboð	" 25 - 26
Útboðsskilmálar	" 27 - 28

L A X Á R V I R K J U N I NRAFORKUVIRKI, VATNSVÉLAR OG PRÝSTIVATNSPÍPA.ÚTBOÐSLÝSING, ÚTBOÐ OG ÚTBOÐSSKIILMÁLAR.I. ÚTBOÐSLÝSING.A. ORKUVER.a. Almenn atriði.

Um almenn atriði viðvíkjandi fyrirkomulagi virkjunarinnar vísast til "Lýsingar og skilmála fyrir útboði á mannvirkjum til virkjunar Laxár í Suður-Pingeyjarsýslu" eftir Árna Pálsson, verkfræðing.

Í útboði Á. P. er innifalið: Stífla og inntaksþró, gröftur fyrir prýstivatnspípu og undirstöður undir hana. Aflstöðvarhús með undirstöðum undir vélar. Húsi fyrir aðalspennistöð við Akureyri og íbúðarhús fyrir stöðvarverði.

Orkuverið verður reist á austurbakka Laxár nokkru ofan við Brúarfoss (sjá bl.1). Notuð "brúttó" fallhæð er 37,5 metrar. Síðar getur þó komið til greina að hækka stífluna í ánni. Í fyrsta lagi um 6,5 m, svo að brúttófallhæðin yrði 44 m, og í öðru lagi um 19,5 m, svo að brúttófallhæðin yrði 57 m.

Prýstivatnspípan er úr tré. Hún er 690 m á lengd og 2400 mm að þvermáli að innan.

Í vélasal orkuvers verður í fyrstu aðeins sett ein 2000 ha vatnsafslsvél með tilheyrandi rafal. Þó verða bæði vélasalur og sá hlut aflstöðvar, sem gerður er fyrir spenna, tengivirki o.s.frv., byggð þegar í byrjun fyrir tvær 2000 ha vélasamstæður, og jafnframt aðaltilboðinu í eina 2000 ha vélasamstæðu er óskað eftir viðbótar-tilboði, þar sem boðnar séu uppsettar tvær 2000 ha vélasamstæður, ásamt tilheyrandi spennum, tengivirkjum o.s.frv.

Sunnan við vélasalinn og í áframhaldi af honum eru klefðar fyrir spenna, tengivirki, mæla, áhaldaspjöld o.s.frv., en á hæðinni þar ofan við er rún fyrir straumteina, teinrofa, úttök fyrir háspennulinur til Akureyrar, Húsavíkur o.fl. (Teikn.nr.L-371002 og blað 4).

Rekstursspenna rafalsins er 6000 volt, en er hækkuð með spenni upp í 30000 volt og orkan leidd með þeirri spennu til Akureyrar.

Þar er spennan aftur lækkuð niður í 6000 volt og orkan leidd þannig til hinna einstöku spennistöðva kaupstaðarins, þar sem spennan er enn lækkuð niður í 220 volt og orkunni dreyft með þeirri spennu út um bæinn.

#### b. Vatnsvirki og vatnsvélar.

##### 1. Lokur, ristar og inntakspípur við stíflu.

Við stífluna eru 2 inntaksklefar ( $4,5 \times 5,0$  m) hlið við hlið, sjá teikn. Á.P., blað 2.

Frá eystri klefanum liggar áðurnefnd þrýstivatnspípa niður að aflstöðinni, en vestari klefinn er ætlaður pípu fyrir síðari aukningu. Þvert yfir inntaksklefana eru járnbitar til að bera uppi ristarnar, og í eystri klefann verður þegar sett hæfilega gróf rist, en í vestari klefann verður sett rist þegar ný pípa verður sett.

Í báðum inntaksklefunum eru hreyfanlegar trélokur í járnumgerðum. Steypast umgerðirnar fastar í þróarveggina. (Teikn. Á.P.bl.2)

Lokurnar skal vera hægt að opna og loka með handafli. Austari lokunni skal auk þess fylgja fullkominn útbúnaður, til að opna og loka henni með rafafli, með nauðsynlegum hreyflum (3-fasa 220 volta), viðeigandi lyftibúnaði og öllu tilheyrandi. Skal vera hægt að stjórna lokunni neðan úr stöðvarhúsi (gæzlurúmi) og séu vísitæki, er sýni stöðu hennar þar. Rafbúnaðurinn skal vera gerður til að tengjast við jarðstreng, sem lagður verður neðan frá stöðvarhúsi.

Vestari lokan skal vera þannig gerð, að síðar megi setja við hana samskonar lyftibúnað.

Lokuumgerðirnar skulu vera með krókum (múrakkerum) til að festast í veggina.

Vestan við inntaksklefana er botnloka (teikn. Á.P.bl.2). Hún er í járnumgerð, sem steypist inn í veggi botnrásarinnar. Fylgja skal henni búnaður til að opna og loka henni með handafli.

Í bakvegg inntaksklefanna eru steyptar fastar trektmyndaðar inntakspípur (bl.2). Það eru 3,6 m langir stálhólkar úr 8 mm þykkum járnplötum. Skal neðri endi austari inntakspípu tengjast við tré-pípuna og skal tengiliðurinn fylgja inntakspípuni.

## 2. Þrýstivatnspípan.

Þrýstivatnspípan er sýnd á blaði 1 og 3. Hún er úr tré, járn-girt. Lengd pípunnar er 690 m og vídd 2400 mm þ að innanmáli.

Pípan á að flytja vatn fyrir tvö 2000 ha francishjól með lá-rettum ásum 500 snúninga á míni.

Við stífluna tengist pípan við járnholk (inntakspípu), sem steyptur er í bakvegg inntaks þegar stíflan er byggð. Var hólknum lýst hér að framan.

Við neðri endann tengist pípan við greinirör, er lýst verður síðar.

Vatnsborð við stífluna er + 106,5, en verður ef til vill síðar hækkað í + 107,2 m. Vatnsborð í frárennslisskurði er í + 69,0 m og verður brúttófallhæð þannig 37,5 m. Í inntaksklefa er pípumiðja í + 102,8, en við stöðvarvegg í + 71,8 m.

Gera skal pípuna þannig úr garði, að síðar megi hækka vatnsborð í + 113 m og verður því að taka fullt tillit til þessa við ákvörðun á þykkt planka í pípunni.

Járngjarðir má miða við vatnsborð við stíflu í + 107,2 m og séu járngjarðir miðaðar við að spenna í járni fari hvorki fram úr  $800 \text{ kg/cm}^2$  við statiskan þrýsting, né fram úr  $1000 \text{ kg/cm}^2$  við 15% þrýstingsauka. Þegar vatnsborð svo verður hækkað í + 113 m, verður að bæta við nýjum járngjörðum, nema pípan sé þegar í byrjun gerð fyrir tilsvarandi þrýsting. Innanmál pípu verður 2400 mm og bil milli stöpla ekki yfir 3,5 m.

Vatnið er bergvatn og laust við sand og óhreinindi, önnur en þau, sem stafa frá gróðri í ánni.

Efni. Plankarnir í pípunni skulu vera úr bestu, valinni, beinvaxinni furu og sé efnið tekið úr rótarenda trjábolsins.

Kvistar, er ná gegnum plankann, mega ekki koma fyrir og heldur ekki aðrir stórir kvistar. Plankar, er skornir eru nálægt stórum kvistum, - hvort heldur þeir liggja langs eftir eða þvert á planka - mega heldur ekki koma fyrir. Þá ber og að leggja áherzlu á, að raufin í enda hvers planka fyrir málmtunguna sé gerð af nákvænni og endarnir afskornir, þannig að þeir falli vel saman.

Plankarnir skulu heflaðir eftir hringnum, bæði utan og innan. Þess er krafist, að svo mikil fylgi af aukaplönkum, að hægt sé að kasta þeim, er gallaðir þykja.

Plankarnir skulu vera vel þurrir og séð skal um að þeir blotni ekki á leiðinni til landsins. Um gjarðir, skó og rær skal gefa upp efni, gerð og tilhögur. Járnhlutum þessum skal dýfa heitum niður í

stálbik áður en þeir eru sendirfrá verksmiðjunni.

Þá skal og fylgja með karbolineum og trétjara eða annar eigi lakari áburður, nægilega mikið til þess að smyrja megi tvisvar sinnum á pípuna að utan eftir að hún hefir verið sett saman, en stálbik til að bera á gjarðir og skó við uppsetningu.

### 3. Greinipípa.

Greinipípa til að tengja þrýstivatnspípuna við pípu þá, er liggur að vatnsaflsvélinni (teikn. Á.P.2.blað). Greinipípan skal vera svo víð, að hún geti einnig flutt vatn fyrir aðra 2000 hestafla vatnsaflsvél, er síðar verður sett. Þangað til skal öðrum pípustútnum lokað með nægilega sterkum járnbotni. Á greinipípunni skal vera mannlök og neðan á henni tæmiútbúnaður.

Beðið er um aukatilboð í greinipípuna þannig gerða, með loka í stútnum, eða á annan hátt, að hægt sé að tengja síðari vélasamstæðu við án þess að rekstursstöðvun verði á meðan.

### 4. Vatnsaflsvél.

Eitt 2000 hestafla "francis" hjól með láréttum ás. Hraði þess sé 500 snúningar á mínútu.

Vatnsaflsvélin skal geta framleitt 2000 hestöfl á hjólás við lægst nettófallhæð, miðaða við að frá brúttófallhæðinni dragist falltap það, sem verður í pípunni þegar í gegnum hana rennur nægilegt vatn til að knýja með tvö 2000 hestafla "francis"-hjól, við fallraun. Vatnsaflsvélin skal vera ástengd við rafalinn.

Hraði vatnsaflsvélarinnar sé stilltur með sjálfvirkum þrýstiolíu gangráð, og þrýstingur í pípu stilltur með þrýstingsstilli. Skal gangráður (og kasthjól) verka þannig, að við skyndilegar áraunarbreytingar um allt að 100% breytist snúningshraði vatnsaflsvélarinnar eigi yfir 15% frá málhraða.

Þrýstingsstillirinn skal virka þannig, að þrýstingsaukinn í túrbínupípuni við skyndilega minnkun áraunarlærinna allt niður í tómgang nemi eigi meiru en 12% af brúttófallhæð.

Vatnsaflsvélin skal pola fulla hraðaaukningu, allt að rasi, án þess að skemmast. Skal geta um, hversu mikil hraðaaukningin getur orðið við ras.

Þess skal gætt, að ofangreindum skilyrðum sé fullnægt, þær meðan þessi vélasamstæða er ein og eftir að annari 2000 ha vélasamstæðu hefir verið bætt við sömu pípu.

Gefa skal upp og ábyrgjast nýtingu vatnsaflsvélarinnar við 1/2 - 1/1 raun.

Vatnsafslsvélinni skal fylgja allur nauðsynlegur og venjulegur umbúnaður, svo sem vatnsloki, kasthjól, sogpípa, nauðsynlegar pípu-beygjur, tæmibúnaður, tengsli (Kopling) fyrir rafalinn, mælitæki til að mæla snúningshraða, þrýstihæð og soghæð, svo og venjulegir varahlutir. Einnig skal fylgja vatnsafslsvélinni umbúnaður til að stilla snúningshraðann með rafmagni.

Útbúnaður skal vera, er geti sýnt hita leganna bæði við vélina sjálfa og í gæzlurúmi og sjálfvirkur umbúnaður til að stöðva túrbínuma við alvarlegar bilanir gangráðs, ofhitun lega túrbínu eða rafals, eða aðrar slíkar bilanir, sem skaðlegar eru vélunum.

Auk ofanritaðs skulu einnig fylgja vatnsafslsvélinni allar pípur og beygjur til að tengja hana við greinipípuna.

#### c. Rafalar, spennar og tengivirkni.

##### L) Rafalar.

Einn láréttur 3-fasa riðstraumsrafall 1800 kVA, 500 sn/mín, 6000 volt, 50 rið/sek, af lokaðri gerð. Rafallinn skal tengjast beint við vatnsafslsvél. Hann skal gerður fyrir samhliða rekstur með raföllum, er síðar verða settir í aflstöðinni. Rafallinn sé að öllu leyti fullgerður (complet), með viðbyggðri segulmögnunarvél, segulstilli, stútum til að tengjast við ganga fyrir kæliloft og heitt loft frá rafalnum, öllum nauðsynlegum fylgihlutum og varahlutum. Þá skal og vera útbúnaður, er geti sýnt hita leganna og lúðurvafa í gæzlurúmi, svo og fyrir hitalíða með búnaði til að stöðva túrbínuna ef ofhitun verður í rafal (legum eða lúðurvafi).

Gefa skal upp og ábyrgjast nýting rafals við 1/4 til 1/1 raun og cos.  $\varphi = 0,8$ . Spenna hans sé hækkanleg um allt að 10% yfir málspennu. Allir hlutir rafals skulu þola mestu áraunir, sem þeir eftir aðstöðu geta orðið fyrir, svo sem ras og snöggar breytingar árauna, allt frá tómgangi að fullraun.

##### 2. Spennar.

Í aflstöðinni er einn spennir 1800 kVA, 6000/30000 volt. Spennirinn skal vera af kjarna-gerð (Kerntype), olíueinangraður og loftkældur. Hann skal vera fylltur af olíu. Fylgja skal með olíugeymkr og dæla fyrir olíu.

Mælum til að sýna hitastig oliunnar sé komið fyrir í spenninum og búnaði til að lesa af hitastigið inni í gæzlurúminu. Einnig skal spennirinn varinn með "Buchholzliða" og hitalíða.

Spennirinn skal gerður fyrir samhliða rekstur með spennum, er síðar verður bætt við.

Með spenninum skulu fylgja nauðsynlegir varahlutir.

Tengingin skal vera í þríhyrning forspennumegin og í stjörnu eftirspennumegin.

Gefin skal upp og ábyrgst nýting spennisins við 1/4 til 1/1 raun fyrir cos.  $\varphi = 1$  oh 0,8 svo og tómgangstap.

Auk ofannefnds spennis er einn spennir 100 kVA 30000/220 volt til eigin nota fyrir aflstöðina.

### 3. Tengivirkri, mæli- og vísitæki.

Fyrirkomulag tengivirkja aflstöðvarinnar er sýnt á teikningu nr. L-371002 og tengingar þeirra á teikningu nr. L-371001.

Rafall og spennir eru tengdir beint saman yfir teinrofa, en engir sérstakir straumteinar eru fyrir rafalana.

Háspennumegin við spennirinn eru tvöfaldir 30 kV straumteinar og tengist spennirinn við þá yfir olíurofa og tvenna teinrofa.

Í húsinu er einnig rúm fyrir samskonar samstæðu rafals og spennis, ásamt tilheyrandi tengivirkjum fyrir síðari aukningu.

Frá straumteinunum fer 30 kV loftlína til Akureyrar. Fyrir henni eru tvennir teinrofar við straumteinana, einn olíurofi og teinrofi með grunntengibúnaði.

Frá straumteinunum verður síðar tekin 30000 volta loftlína til Húsavíkur og er ætlað rúm fyrir hana og tæki hennar, en þau verða ekki sett upp fyrr en síðar. (Sýnt á upprættinum með brotnum strikum)

Við straumteinana er einnig tengdur stöðvarsennirinn. Fyrir honum eru tvennir teinrofar við straumteinana og einn olíurofi.

Mælitæki eru þessi:

Fyrir segulmögnumunarstrauminn ampermælir og voltmælir. Fyrir rafal ampermælir, wattmælir fyrir misreynda fasa, kílowattstundamælir, cos.  $\varphi$ -mælir, tíðni mælir og voltmælir með snara fyrir mæling á milli allra fasa og til jarðar.

Fyrir 30 kV straumteinana eru 3 voltmælar fyrir spennumæling á milli allra fasa og auk þess voltmælir með snara, fyrir mælingu til jarðar.

Fyrir loftlinuna til Akureyrar eru ampermælar á öllum fösum, kílowattstundamælir og ritandi wattmælir fyrir misreynda fasa.

Fyrir mælunum eru viðeigandi mælasennar og fyrir spennu-spennunum bræðivör, sem við straumteinana eru gerð sem teinrofarör. Eftirspennuhlið spennanna grunntengist.

Öryggistæki eru:

Fyrir rafal og spenni mestastraumsliðar í öllum fösum, sameiginlegir mismunastraumliðar fyrir rafal og spenni og "Buchholzliðar" fyrir spenni. Auk þess hitaliðar fyrir legur vatnsaflsvélar og rafals, lúðurvaf rafals og vöf spennis, eins og áður er getið.

Fyrir háspennulínuna til Akureyrar mestastraumsliðar í öllum fösum og yfirspennuvar.

Fyrir stöðvarsennirinn mestastraumsrofi.

Allir olíurofar skulu vera með fjarstýring, þannig að stjórna megi þeim frá gæzlurúmi.

Í núllpunktí frafalsins er jarðliði með tilheyrandi straumspenni og viðnámi, en óskað er eftir að boðin sé frekari þrunnhlaupsvörn, eftir því sem bjoðandi telur nauðsynlegt, með tilliti til síðari aukninga í orkuveri og á orkuveitum. Þá skal og taka tillit til síðari aukninga við ákvarðanir um skammhlaupsraunir tækja. Skal gefa upp fyrir hvaða skammhlaupsraun tækin eru gerð og mesta skammhlaupsstraum rafals.

Spennustilling skal gerð fullkomlega sjálfvirk með öruggum spennustilli, sem jafnframt því að geta haldið spennunni stöðugri, ~~xxxxxx~~ geti einnig hækkað hana, við aukna straumraun háspennulínunnar til Akureyrar, um allt að 10%.

Mælitæki, vísitæki, stillar og liðar skulu vera í gæzlurúmi á þar til gerðum spjöldum. Skulu vísitæki (ljósmerkjabúnaður) og búnaður fyrir hljóðmerki vera á sérstöku spjaldi.

Mælar fyrir rafalinn eru á tengipúlti, en auk þess sé rúm fyrir 5 önnur tengipúlt, fyrir síðari aukningar, í gæzlurúminu. Þar er einnig rúm fyrir tilsvarandi mælaspjöld fyrir seinni aukningar.

Lágspennuhlið stöðvarsennisins er tengd, um rofa og vör, við lágspennukerfi aflstöðvarinnar. "0"-punktur spennisins grunntengist um yfirspennuvar. Spennumælir með snara fyrir mælingu á milli allra fasa og til jarðar, ampermælir og kílowattstundamælir eru einnig fyrir lágspennuhliðina. Auk ofanritaðs eru einnig á mælaspjaldinu vör fyrir 7 greinar.

Fyrir stýringu inntaksloku frá stöðvarhúsi skal vera nauðsynlegur búnaður í gæzlurúmi og nauðsynlegir jarðstrengir þaðan að lokubúnaðinum við stífluna. (Hreyflar og búnaður uppi við inntaksþróna fylgja lokunni).

Til að framleiða rakstraum fyrir liða, varaljós o.p.h. er afriðill. Það er þrifasa hreifill, 220 volta ástengdur við rakstraumsrafal 5 kw 110/150 volt. Rafallinn sé gerður fyrir hleðslu rafgeymis.

Fyrir rakstrauminn er mælaspjald með voltmæli, 2 ampermælum, snara, rofum og vörum fyrir 3 greinar.

Rafgeymirinn er 110 volt 60 amperstundir við 3 stunda úthleðslu,

Honum fylgir tvöfaldur kerjaskiftir og fullkominn búnaður til geymishleðslu. Ker rafgeymis séu í glerhylkjum.

Aflstöðin er lýst frá 3-fasa lágpennukerfinu, en auk þess skal vélasalur, gæzlurúm og tengirúm hafa sérstaka varalýsingu frá 110 volta rakstraumskerfinu. Skal varalýsingin tengjast inn sjálfkrafa ef ljósakerfi 3-fasa kerfisins verður óspennuhafa.

d. Flutningatæki í aflstöð.

1. Lyftar.

Í vélasal aflstöðvar skal setja lyftir, sem gerður er til að lyfta og flytja til 25 tonna þunga, hvort sem er eftir endilöngum eða þverum vélasal. Haf hans er ca. 12 m. Lyftirinn skal rekinn með rafmagni, og skulu fylgja með nauðsynlegir hreiflar, teinar og annar búnaður.

Í verkstæði skal setja samskonar lyftir fyrir 15 tonna þunga. Skal fylgja honum allur nauðsynlegur búnaður, hreiflar, teinar o.s. frv.

2. Vagn fyrir spenna.

Til að flytja til spenna og olíurofa er vagn, sem gengur á teinum eftir ganginum á milli spennuklefa og olíurofa, í gegnum verkstæði og inn í vélasal. Hann skal gerður fyrir 15 tonna þunga.

B. HÁSPENNULÉNAN FRÁ LAXÁ TIL AKUREYRAR.a. Almenn atriði.

Fyrirhuguð virkjun Laxár er við svonefnda Brúarfossa. Þeir eru í ánni þar sem hún rennur niður úr Laxárdal út í Aðaldal. Fossarnir eru um 35 km austur af Eyjafirði og um 14 km norðar en Akureyri. Bein lína til Akureyrar er um 39 km.

Frá orkuverinu verður lögð 30 kW loftlína til Akureyrar. Verður hún gerð úr  $3 \times 50 \text{ mm}^2$  eirvírum, sem lagðir verða á einföldum tréstólpum og standeinangrurum. Vegna fjallgarðanna, sem eru á leiðinni, verðu að leggja línumna í allmiklum krókum, svo að öll lengd hennar er um 60,3 km.

Á leiðinni frá Aðaldal vestur að Eyjafirði eru 3 fjallgarðar. Austast er Fljótsheiði. Austan við hana eru Reykjadalur og Aðaldalur, en að vestan Bárðardalur og Kaldakinn. Heiðin er víðast hvar fremur lág (200 - 300 m.y.s.), en all breið og bunguvaxin. Þar sem þjóðvegurinn frá Akureyri til Austurlands liggur yfir hana, frá Goðafossi (Fosshól) til Einarstaða, eða hún í tæplega 300 m hæð y.s. samkvæmt korti herforingjaraðsins, en eftir mælingum Árna Snævars virðist heiðin vera rúml. 300 m.

Frá orkuveri liggur háspennulínan fyrst þvert yfir innsta hluta Aðaldals og síðan inn Reykjadal, þar til hún fer upp á Fljótsheiði. Er þessi leið tiltölulega slétt og línustæði all gott.

Yfir Fljótsheiði liggur línan skammt norðan við þjóðveginn, í ca. 300 m hæð y.s. mest. Ísingarhætta er talin allmikil í heiðinni og snjóþyngsli töluverð.

Vestan við Fljótsheiði og meðfram henni endilangri frá suðri til norðurs gengur alldjúpur dalur. Sunnan til, norður fyrir Goðafoss, Bárðardalur og í áframhaldi af honum Kaldakinn, norður að sjó (Skjálfanda). Eftir dalnum rennur Skjálfandafljót. Þjóðvegurinn liggur yfir dalinn rétt norðan við Goðafoss í Skjálfandafljóti, í hér um bil 120 m hæð y.s.

Vestan við Bárðardal og Köldukinn tekur við hár og breiður fjallgarður, sem skerst í sundur af allbreiðu og djúpu skarði - Ljósavatnsskarði. Í því er Ljósavatn, allstórt stöðuvatn í 111 m hæð y.s.

Ljósavatnsskarð liggur frá móturnum Bárðardals og Köldukinnar að austan, vestur, og lítið eitt til norðurs, í gegnum fjöllin til Fnjóskadals.

Háspennulínan fer niður af Fljótsheiði um 1,5 km norðan við

þjóðveginn, stefnir síðan þvert yfir Bárðardal að suðausturenda Ljósavatns og fer síðan sunnan við vatnið vestur eftir Ljósavatns-skarði. Þessi leið er öll með fremur litlum mishæðum og snjóþyngsli eða ísingarhætta er ekki talin mjög mikil. Við suðausturhorn Ljósavatns - í kringum bæinn Vatnsenda - er talið að sunnanvindar séu sérstaklega hvassir og byljöttir (einkum síðari hluta sumars), og er vindstyrkleiki þar líklega meiri en annarsstaðar á línustæðinu.

Vestan við Ljósavatnsskarð tekur við Fnjóskadalur og þar vestan við Vaðlaheiði. Hún liggur frá norðri til suðurs á milli Fnjóskadals og Eyjafjarðar.

Háspennulínan fer yfir þveran Fnjóskadal lítið eitt norðar en þjóðvegurinn. Hæð dalsins er þar nálægt 100 m y.s.

Vaðlaheiði er allhár og breiður fjallshringur. Hæðin er víðast 500 - 600 m y.s., en um 24 km norðan við Eyjafjarðarbotn rennur Fnjóska vestur í Eyjafjörð og sker fjallgarðinn í sundur.

Þjóðvegurinn liggur yfir heiðina hér um bil 10 km norðan við botn Eyjafjarðar. Heitir þar Steinsskarð. Þar er heiðin 520 - 540 m há. Hér um bil 3 km sunnar er Geldingsárskarð. Hæð þess er um 600 m. Þar lá áður þjóðvegurinn yfir Vaðlaheiði og þar liggur lands-síminn.

Háspennulínan liggur yfir Vaðlaheiði á Steinsskarði, lítið eitt norðan við þjóðveginn.

Snjóþyngsli eru allmikil á heiðinni og ísingarhætta er talin mikil þar. T.d. kveða menn 15 cm þús hafa setzt á símalínur á heiðinni. Hvöss norðanveður með fannkomu eru ekki ótíð á veturna og standa þau þeint á hlið línunnar.

Vegna ísingarhættunnar verður háspennulínan gerð traustari yfir heiðarnar en niðri á láglendinu. Bil á milli staura verða aðeins 70 m á heiðum uppi, en 90 m í byggðum, og eirtaugar verða eigi strengdar meira en svo, að áraun þeirra við venjulegan aukaþunga verði eigi meiri en  $8 \text{ kg/mm}^2$  á heiðum, en  $12 \text{ kg/mm}^2$  í byggðum.

Vestan Vaðlaheiðar er Eyjafjörður. Hann er mjór innantil, en djúpur, nema allra innst. Þar eru leirur, sem eru að mestu þurrar um fjöru, en inn af þeim tekur við slétt grásplendi (Hólmarnir), sem skorið er í sundur af kvíslum úr Eyjafjarðará.

Akureyri liggur utanvert við fjarðarbotninn vestanverðan.

Tæplega tveimur km sunnan við kaupstaðinn liggur þjóðvegurinn austur yfir Eyjafjarðará um Hólmana, en beygir síðan norður með firðinum að austan og liggur vestan í Vaðlaheiði út á Steinsskarð.

Háspennulínan liggur af Steinsskarði niður undir miðja heiði að vestanverðu, en beygir svo inneftir og liggur vestan í heiðinni, viðast hvar samhliða veginum, þar til hún beygir vestur yfir hólma Eyjafjarðarár skammt utan við þjóðveginn og síðan út með firðinum að vestan ofan við Akureyri. Þar endar línan í spennistöð tæplega 1 km ofan við aðalbyggð kaupstaðarins.

Vestan í Vaðlaheiði og fyrir botni Eyjafjarðar er yfirleitt fremur gott línustæði.

#### b. Línuleiðin.

Fyrstu 30 m frá úttaki frá aflstöð við Laxá liggur línan beint til suðurs, hér um bil hornrétt á vegg stöðvarhússins. Þar er honnstólpi niðri í gilinu - merktur hornpunktur "0". Þaðan er línan strengd í einu hafi yfir ána í stólpa uppi á vestari gilbarmi. Þverunahafið er um 80 m.

Frá stólpanum ágilbarminum liggur hún um 15 m sunnan við fastamerki "N" (sjá blað 1) í beina, eða hér um bil beina, stefnu að hornpunktum II suðaustan við Grenjaðarstaði. Línan lendir þá örlítið sunnan við þann punkt, sem á uppdráttunum er merktur hornpunktur I.

Tæplega 300 m vestan við ána þverar línan veginn upp í Laxárdal. Við hornpunktum II beygir línan örlítið til vinstri og fer norðan við Kraunastaði vestur að hornpunktum III, sem er á milli Kraunastaða og Múla. Þar beygir hún enn lítið eitt til vinstri og fer til vesturs, sunnan við bæinn Múla að hornpunktum IV, sem er ca. 400 m vestar.

Á bilinu frá hornpunktum II að hornpunktum IV (ca. 2000 m) skal gera línuna með auknu öryggi (treystri lagningu). Í hornpunktum IV beygir línan enn til vinstri og liggur suður með rótum Múlaheiðar að hornpunktum V, sem er hér um bil beint í austur af miðju Vestmannsvatni, nyrst í Vatnshlíð.

Í hornpunktum V beygir línan enn örlítið til vinstri, suður með Vatnshlíð að hornpunktum VI, sem er í hlíðinni norðaustur af ósi Reykjadalssá. Þar beygir línan svolítið til hægri og fer yfir Reykjadalssá á 3 stöðum, liggur austan við Helgastaði að hornpunktum VII, sem er um 0,5 km í suður af Helgastöðum.

Í hornpunktum VII beygir línan til hægri og þverar þjóðveginn um 0,5 km og landssímann um 1,0 km frá hornpunktinum. Heldur línan beinni stefnu rétt norðan við Hamra yfir Fljótsheiði um 400 - 1000 m norðan við þjóðveginn að hornpunktum VIII, sem er rétt austan við Skjálfandafljót. Yfir Fljótsheiðina liggur línan hæðst rúmlega 300 m y.s.

Í hornpunktí VIII beygir línan til hægri og þverar Skjálfandafljót með um 110 m hafi litlu neðar en kvíslin rennur í það. Hér um bil beint í suður af Hriflu þverar línan landssímann, suðvestur af Holtakoti einkasímann þangað og nokkru vestar þjóðveginn. (Afstaða Holtakots er ónákvæm á herforingjaráðskortinu). Heldur línan beinni stefnu frá hornpunktí VIII að hornpunktí XII (ath.: Hornpunktur XII kemur næst á eftir hornpunktí VIII), sem er um 1,5 km í norður af bænum Ljósavatni. Þar beygir línan örlítið til hægri ~~um~~ og liggur til vesturs norðan við bæinn Vatnsenda að hornpunktí XIII, sem er rúmlega 0,5 km norðvestur af bænum. Á þessari leið þverar línan veginn suður Bárðardal vestanverðan.

Í hornpunktí XIV beygir línan til hægri sunnan við Ljósavatn að hornpunktí XV, sem er ca. 800 m suðaustan við Arnarstapa. Þar beygir hún enn til hægri og liggur norðvestur með Ljósavatni, neðan við Arnarstapa, að hornpunktí XV, sem er rúmlega 0,5 km austan við Stórutjarnir.

Í punkti XV beygir hún til vinstri og heldur þeirri stefnu vestur Ljósavatnsskarð, norðan við Stórutjarnir og Háls, að hornpunktí XVI, sem er um 1300 m í norðvestur frá Hálsi. Rétt vestan við hornpunkt XV þverar línan síma að Litllutjörnum.

Norður af Kamsstöðum liggur línan yfir Kamsá. Rennur án þar á breiðum malareyrum og verður að hafa einn staur áeyrunum úti í ánni.

Austan við Háls liggur landssímalína í bugðu tvisvar yfir línustæðið með  $18^{\circ}$  og  $12^{\circ}$  hornum með um 1400 m millibili. Verður að færa landssímalínuna í suður nágilega langt frá háspennulínunni.

Rétt norðan við Háls þverar línan þjóðveginn austur og nokkru vestar veginn út Fnjóskadal.

Í hornpunktí XVI beygir línan til vinstri og stefnir í vestur í Steinsskarð á Vaðlaheiði og heldur stefnunni þar til vestan í heiðinni, rúmlega 0,5 km neðan við vestari heiðarbrún, að hornpunktí XVII.

Rúmlega 0,5 km vestan við hornpunkt XVI liggur línan yfir Fnjóská norðaustan við bæinn Nes og þverar ána með liðlega 100 m hafi. Á vesturbakka árinnar þverar háspennulínan á einu hafi síma og akveg, sem liggja út Fnjóskadal.

Austan í Vaðlaheiði liggur línan að jafnaði um 0,5 km norðan við vegarbugðurnar, en uppi á háskarðinu liggur hún rétt norðan við veginn, í hér um bil 540 m hæð y.s.

Í hornpunktí XVII beygir hún til vinstri og liggur til suðvesturs að hornpunktí XVIII, sem er rétt neðan við neðstu beygjuna á þjóðveginum. Rétt norðan við punkt XVIII þverar línan veg, sem liggur af þjóðveginum niður á Svalbarðseyri.

Í hornpunktí XVIII beygir línan til vinstri og liggur í suður, skammt neðan við þjóð veginn, að hornpunktí XIX, sem er út og upp af Meyjarhóli. Þar beygir hún lítið eitt til austurs og heldur þeirri stefnu að hornpunktí XX, sem er rétt sunnan við Eyrarland. Rétt norðan við Veigastaði þverar línan þjóðveginn og ofan við Varðgjá þverar hún landssímalínu með  $14^{\circ}$  horni.

Í hornpunktí XX beygir línan til hægri vestur yfir hólma Eyjafjarðarár skammt norðan við þjóðveginn, að hornpunktí XXI, um 600 m norðaustur af Kjarna. Suður af Eyrarlandi þverar líjan landssímalínuna og skömmu vestar þjóðveginn austur.

Rétt utan við vegamótin, þar sem þjóðvegurinn austur beygir af veginum inn í Eyjafjörð, þverar línan þjóðveginn og landssímalínu á einu hafi og um 440 metra þar fyrir vestan háspennulínuna að Kristnesi, um 15 m austan við hornpunkt XXI. Þar beygir línan til hægri og liggur til norðvesturs rúmlega 800 m að hornpunktí XXII. Þar beygir hún enn til hægri og liggur nær því í hánorður hér um bil einum km ofan við aðalbyggð Akureyrar út að veginum, sem liggur frá Akureyri upp að efri Glerárbrú (Þingvallastræti). Þar endar hún í aðalspennistöð Akureyrar, um 0,5 km neðan við Lund.

Frá hornpunktí XXII að aðalspennistöð Akureyrar skal gera línlína með auknu öryggi (træystri lagningu).

Ath.: Þess skal getið, að hornpunktar eru tölusettir þannig, að punktar IX - XI falla burtu. Hornpunktarnir eru því raunverulega premur færri en tölumerki þeirra benda til.

### c. Jarðvegslýsing.

Vegalengdir eru reiknaðar í metrum frá hornpunktí merktum nr. I uppi á gilbarminum.

Hornpunktur I er í 0.

- 0 - 1340 þurrir móar
- 1340 - 1520 tún í nýrækt
- 1520 - 1870 móar

Hornpunktur II er í 1612.

- 1870 - 2240 tún á Kraunastöðum
- 2240 - 2500 móar
- 2500 - 3100 tún í Múlabæjum

Hornpunktur III er í 2529.

3100 - 3300 móar

3300 - 3500 tún í nýrækt

3500 - 3750 hraun, nokkuð þétt, en sannilegt línustæði  
Hornpunktur IV er í 3604

3750 - 5100 stórbýfðir móar, hæð þufna allt að 70 - 90 um

5100 - 5700 myrkendir móar

5700 - 6850 þú purrir móar

Hornpunktur V er í 6281

6850 - 7160 skógi vaxin börð með alldjúpum giljum á milli  
Hliðarhalli er mikill á köflum.

Hornpunktur VI er í 6923

7160 - 7800 grasbakkar og myrlent á milli (þverun á Reykjadalssá)

7800 - 9200 engi frá Helgastöðum, myrarsund á stöku stað (Tvær  
þveranir á Reykjadalssá)

9200 - 10600 purrir móar

Hornpunktur VII er í 9470

10600 byrjun Fljótsheiðar

10600 - 11250 brött brekka upp á Fljótsheiði, börð og mellar

11250 - 12000 purrir móar

12000 - 13000 myrar, mjög blautar með köflum

13000 - 18350 purrir móar að mestu, sumstaðar uppblásin börð og  
myrkent á stöku stað, en hvergi á löngum kafla

18350 - 18900 engi frá Ingjaldsstöðum, votlent

Hornpunktur VIII er í 18811,  
18900 - 19000 hraunrimi á austurbakka Skjálfandafljóts  
19000 - 19100 Skjálfandafljót

19100 - 20400 uppgróð hraun og sandar á milli. Þarf víða að  
ryðja nokkru af hrauni fyrir staurum, og ef til við  
á stöku stað smásprengingar

20400 - 20850 móar, en sennilega ekki djúpt á hraun

20850 - 21100 myri

21100 - 21300 tún á Holtakoti

21300 - 22600 yfirgróð hraun. Hraungrýtur standa á víð og dreif  
upp úr jarðveginum

Hornpunktur XII er í 22600

22600 - 23600 purrir móar

23600 - 24400 sléttar grundir, harðvelli

24400 - 25200 mellar og holtabörð, graslautir á milli

Hornpunktur XIII er í 24715  
 25200 - 26200 móar og myrrardög á milli  
 Hornpunktur XIV er í 25716  
 26200 - 27300 mellar og djúp gil á milli, hliðarhalli víða mikill niður að Ljósavatni  
 27300 - 28400 stórgryttir urðarkambar, giljótt  
 Hornpunktur XV er í 27740  
 28400 - 28600 tún á Stórutjörnum  
 28600 - 29700 holt og mellar, myrkent í lægðum  
 29700 - 30400 myri  
 30400 - 30540 Kambsa, malareyrar  
 30540 - 30900 grasvellir  
 30900 - 32100 þurrir móar  
 32100 - 32600 myrar  
 32600 - 33100 harðvelli  
 33100 - 35500 móar, víðast alveg þurrir, skógarkjarr á stöku stað  
 35500 - 35800 tún á Hálsi  
 35800 - 36000 mellar  
 36000 - 37000 móar og uppblásin börð  
 Hornpunktur XVI er í 36692  
 37000 - 37600 sléttir mellar  
 37600 - 38000 brekka niður að Fnjoská, mellar og börð  
 38000 - 38050 Fnjoská  
 38050 - 45400 yfir Vaðlaheiði er jarðvegur allsstaðar mjög svipaður; holtabörð og móar og votkent í lægðum og giljum, víða nokkuð grýtt.  
 Hornpunktur XVII er í 43354. Hornp. XVIII í 44687.  
 45400 - 49100 myrlendi víðast, en þó þurrt smáþyfi á milli  
 Hornpunktur XIX er í 48215  
 49100 - 49200 klappir, eða mjög grunnur jarðvegur  
 49200 - 49900 myrlendi  
 49900 - 53200 móar og grýtt melabörð  
 53200 - 53500 nýrækt frá Eyrarlandi  
 53500 - 54100 móar, brekka niður að hólmunum  
 Hornpunktur XX er í 53709  
 54100 - 56300 Hólmarnir, kvíslar á Eyjafjarðará. Á milli kvíslanna er víða nokkuð votlent, en þó sæmilegt línustæði.  
 56300 - 56500 brekka vestan við þjóðveginn, mellar og börð  
 Hornpunktur XXI er í 56654  
 56500 - 57000 nýrækt  
 57000 - til enda (60190) móar og tún skiftast á. Landið er

sundurskorið með ótal skurðum og girðingum.  
Hornpunktur XXII er í 57467. Endastólpi í 60193.

d. Gerð línumnar.

Rekstursspenna línumnar er 30 kV. Hún skal gerð úr margþættum eirvír  $3 \times 50 \text{ mm}^2$  að gildleika. Brotþol hans sé að minnsta kosti  $40 \text{ kg/mm}^2$ . Eðlisviðnám  $0,0175 \text{ Ohm/mm}^2/\text{m}$  við  $15^\circ \text{ C}$  hita.

Slaka línumnar skal ákveða þannig, að mesta raun eirvírs á láglendi yfirstígi ekki  $12 \text{ kg/mm}^2$  við  $-5^\circ \text{ C}$  og venjulegan aukaþunga, en hann skal reikna

$200 \sqrt{d}$  í grómmum fyrir hvern lengdarmeter tauganna.

"d" = þvermál tauga í mm.

Á heiðum skal þó slakinn vera svo mikill að eirvírin reynist eigi yfir  $8 \text{ kg/mm}^2$  við  $-5^\circ \text{ C}$  og framanritaðan aukaþunga.

Minnsta hæð spennuhafa tauga yfir jörðu má eigi vera undir 6 metrum á víðavangi og eigi undir 1,5 m ef notuð er  $\Delta$  (delta) lagning. Liggi taugarnar allar í sama láréttum fleti, má bilið þó vera minna, en þó ekki svo, að öryggi gegn samslætti tauga verði minna en ef notuð er  $\Delta$  lagning og 1,5 meters bil.

Festa skal taugarnar á standeinangrara. Skal nota eirvír í festingarnar eða viðeigandi klemmur. Festurnar skulu vera þannig gerðar, að taugarnar ekki geti snúist til í þeim, eða festurnar skorist inn í taugarnar. Þar sem stefna tauganna breytist við einangrarana, skal gæta þess að leggja taugarnar þannig, að festurnar ekki verði fyrir tograumum.

Stólparséu tréstólpars úr beinvaxinni, vetrarfeldri furu, gegndreyptir með kreosoti eftir Rüpingaðferð, a.m.k.  $90 \text{ kg/m}^3$ .

Á láglendi, eða þar sem ísingarhætta er ekki talin mjög mikil, skal hafið milli tveggja stólpa yfirleitt vera sem næst 90 metrum. Þó má, þar sem aðstaðan krefst þess, hafa einstöku höf lengri - allt að 110 metrum -, en að meðaltali skulu höfin þó eigi vera yfir 90 m, á milli hverra fastastólda.

Á heiðum skal þó fjarlægð á milli stólpa eigi vera yfir 70 metr en þær skal telja:

Fljótsheiði, frá túnhorninu á bænum Hörrum að Skjálfandafljóti (hornpunktí VIII), og Vaðlaheiði, frá Fnjoská, þar til líjan beygir inn með Eyjafirði, vestan í heiðinni.

Burðarstólpars eru einfaldir. Toppþvermál þeirra sé eigi undir 18 cm á láglendi og 20 cm á heiðum, og aukist þvermálið um a.m.k.

0,7 cm á hvern lengdarmeter stólpans.

Fastastólpa skal setja, þar sem sérstök ástæða virðist til, svo sem á heiðarbrúnum og annarsstaðar, þar sem stefna línunnar í lóðréttum fleti breytist mikið.

Annars skal setja fastastólpa svo þétt, að yfirleitt sé eigi meira en 14 burðarstólpars á milli fastastólpa. Hornstólpa og þverunarstólpa má skoða sem fastastólpa, ef þeir uppfylla tilsvvarandi kröfur.

Fastastólpar skulu studdir eftir stefnu línunnar. Skal nota samsetta stólpa en ekki stög.

Í hornpunktum skal og nota samsetta stólpa, en ekki stög.

Þverunarstólpars skulu vera studdir beggja megin við þverunahafið, eftir stefnu línunnar og, a.m.k. öðru megin, þvert á línu-stefnuna. Skal nota samsetta stólpa en ekki stög.

Allir stólpar skulu rækilega festir, svo að öruggt sé, að þeir ekki geti oltið eða skekkst. Skulu þeir grafnir niður um a.m.k. 1/6 af lengd sinni og sett nægilega mikið grjót með þeim. Þar sem jarðvegur er mjög laus, svo sem í blautum myrum, skal hlaðið vel upp með stólpunum, svo að þeir séu þar jafn traustir gegn veltu sem annarsstaðar í línunni.

Allir stólpar skulu hafa topphlífar, aðvörunarspjöld og vera tölusettir.

Þveranir háspennulínunnar yfir vegi og aðrar raflínur skal gera með falltraustri lagningu, og skulu þverunahöfin eigi vera yfir 35 metra, nema afstaðan sé þannig, að betri þverun fáist með lengra hafi. Þó skulu þau aldrei vefa yfir 50 m. Taugar skulu, báðu megin við þverunahafið, vera festar á 2 samskonar einangrara fyrir a.m.k. 45 KV málspennu. Einangrarar og búnaður skulu þola a.m.k. 90% af brotþoli tauganna.

Grunntengja skal þverjárn, einangrarajárn og aðra málmhluta á þverunarstólpunum.

Þveranir háspennulínanna og símalína skal gera á þann hátt, að leggja símann í jörðu á þverunarstaðnum. Skal það gert í samráði við Landssíma Íslands.

Að því leyti, sem hér er ekki tekið fram, skulu þveranir gerðar samkvæmt gildandi reglum.

Á þremur stöðum á háspennulínunni skulu vera línuofar til að skifta línunni í 4 hluta. Skal einn rofastólpinna vera rétt austan við Vaðlaheiði (nálægt Nesi), annar austur undir Skjálfandafljóti

(nálægt Holtakotí) og hinn þriðji rétt austan Fljótsheiðar. Stólparnir skulu vera samsettir.

Ef standeinangrarar eiu notaðir á fastastólpa og hornstólpa, skal festa taugarnar á 2 samskonar einangrara og notaðir eru annarsstaðar á línunni, eða einn einangrara fyrir a. m. k. 45 kV málspennu.

Skulu taugar festar svo vel, að öruggt sé að þær ekki dragist til. Einangrarar og búnað-ur skulu þola a. m. k. 90% af brotþoli tauganna.

Þar sem línan er gerð með auknu öryggi, skal einnig festa taugarnar á two einangrara af samskonar gerð og notaðir eru annarsstaðar á línunni, eða nota einangrara, sem gerðir eru fyrir a.m.k. 45 kV málspennu. Að öðru leyti en hér er tekið fram skal gera lagninguna eftir gildandi reglum um lagningu með auknu öryggi.

Til varnar því, að háspennulínan valdi truflunum á símalínum, skal snúa taugum háspennulínunnar. Sé notuð  $\Delta$ -lagning, skal gera einn snúning á línuna, en ef allar taugar eru í sama láréttum fleti, skal snúa línuna tvisvar.

Að því leyti, sem hér að framan er ekki tekið fram, skal yfirleitt gera línuna eftir gildandi reglum um háspennuloftlínur.

Að því leyti, sem ekki fer í bága við íslenzkar reglur og þessa lýsingu, má fara eftir þýzkum, sánskum, norskum eða dönskum reglum.

-----  
Áður en samið verður um verkið, lætur Akureyrarkaupstaður gera langskurðaaf leið háspennulínunnar skv. þeim nælingum, er gerðar hafa verið. Eftir langskurðarmynd línunnar verða síðan ákveðin stólpasteði, stólpalengdir og gildleikar og gerður nákvæmur stólpalisti. Verða allir stólpar tölusettir. Skulu stólpar gerðir skv. þeim lista, öll tré tilhöggvin og boruð, eftir því, sem slíks þarf með, þannig að á línustað þurfi eigi annað að gera en skrúfa trén saman, ef um samsetta stólpuna er að ræða, og festa búnað á stólpuna.

C. AÐALSPENNISTÖÐ VIÐ AKUREYRI.a. Almenn atriði.

Frá orkuverinu við Laxá til Akureyrar er orkunni veitt með 30 kV spennu. Aðalspennistöðin við Akureyri á að afspenna orkuna úr 30 kV í 6 kV, en með þeirri spennu er henni síðan veitt um kaupstaðinn til bæjarspennistöðvanna. Spennistöðvarhúsið verður úr steinsteypu og mun sett við Þingvallastræti, um 1200 m frá sjó. Er háspennulinan frá Laxá tekin inn sem loftlína og jafnframt ætlað rúm öðru 30 kV úttaki, en 6 kV veitur fara út í jarðstrengjum.

b. Spennar.

Í stöðinni er 1 spennir 30/6 kV 1700 kVA af kjarnagerð (Kerntype), olíueinangraður og loftkældur, gerður fyrir samhliða rekstur. Hann skal vera fylltur af olíu, og skal fylgja olíudæla og geymir. Mælar skulu sýna hitastig olíunnar. Spennir skal varinn með "Buchholz"-liða. Með spenninum skulu fylgja nauðsynlegir varahlutir.

Gefa skal upp nýtingu spennisins við  $1/4 - 1/1$  raun við  $\cos \phi = 1$  og  $\cos \phi = 0,8$ , svo og tómgangstöp hans. Í stöðinni er einnig ætlað rúm fyrir two aðra spenna.

c. Tengivirkni, mæli- og vísitæki.

Tenging spennistöðvarinnar er sýnd á teikningu L-370606 A.

Við enda háspennuloftlinunnar frá Laxá, þar sem hún liggur inn í spennistöðina, er yfirspennuvar og snari til að grunntengja línum. Línan liggur síðan um gegntakseinangrara inn í stöðina, um teinrofa, olíurofa og teinrofa inn á 30 kV straumteina. Við 30 kV straumteinana tengist spennirinn um teinrofa og olíurofa. Frá eftirspennuhliðum spennanna liggja jarðstrengir yfir á 6 kV olíurofa og þaðan um teinrofa til 6 kV straumteina. Frá 6 kV straumteinum liggja svo 6 kV veiturnar um teinrofa, olíurofa, straumspenna og teinrofa og sem jarðstrengir út úr stöðinni.

Bæði 30 kV og 6 kV straumteinarnir verða í fyrstu einfaldir, en ráðgert er að síðar verði settir aðrir teinar og skulu allar grindur og skilveggir fyrir þá og tilsvarandi teinrofa gerðir þegar í byrjun (teiknað með brotnum strikum).

Við 30 kV straumteinana tengist spennir fyrir spennumælingu í gegnum teinrofa með vörum. Skulu fylgja spennumælar til að mæla spennu á milli allra fasa og auk þess mælir með snara til að mæla spennu á milli allra fasa og jarðar.

Frá 30 kV teinunum verður síðar sett útfarandi loftlína. Skal þegar í fyrstu gera nauðsynlega skilveggi og grindur undir tæki þau,

sem síðar verða sett fyrir hana (teiknað með brotnum strikum). Í 6 kV straumteinunum eru straumspennar og í sambandi við þá ampermælar í öllum fösum, kw-stundamælir og ritandi wattmælir fyrir misreynda fasa. Við teinana eru einnig mælis pennar með voltmælum fyrir mælingu spenna á milli allra fasa og til jarðar, samskonar og fyrir 30 kV teinana. Spennarnir eru tengdir við teinana um teinrofa með vörum.

Útfarandi 6 kV lína verður í fyrstu aðeins ein, en ætlað ~~ré~~ er rúna fyrir tvær aðrar, og skal þegar við fyrstu virkjun setja upp grindur og skilrúmsveggi, sem tilheyra þeim. Hinar útfarandi 6 kV línur hafa ampermæla í öllum fösum og wattmæli fyrir misreynda fasa.

ENN fremur fullkomin tæki, hæfilega stór, til hreinsunar á olíu spennanna. Skulu tækin þannig gerð, að auðvelt sé að flytja þau á milli stöðva.

II. ÚTBOÐ.

Bæjarstjórn Akureyrar óskar eftir tilboðum í:

- 1) vélar, tæki og annað efni í orkuver við Laxá úr Mývatni, háspennulínu frá Laxá til Akureyrar og aðalspennistöð við Akureyri (1.kafli útboðs),
- 2) flutning á öllum vélum, tækjum og efni á notkunarstaðina í orkuveri, á leið háspennulínunnar og í aðalspennistöð Akureyrar (2.kafli útboðs) og
- 3) samsetning véla og tækja í orkuveri, aðalspennistöð við Akureyri og lagningu háspennulínunnar (3.kafli útboðs), eins og nánar er talið hér á eftir, í 1., 2. og 3. kafla, og samkv. framanrituðum lýsingum, meðfylgjandi teikningum og síðargreindum útboðsskilmálum.

1. kafli. VÉLAR OG EFNI.A. Orkuver.a. Vatnsvirki og vatnsvélar.1. Lokur, rist og inntakspípur.

Tvær trélokur í járnumgerðum fyrir inntaksklefa þrýstivatnspípnanna, skv. lýsing A.5.1. Skal fylgja eystri lokunni rafknúin lyftitæki og handknúin lyftitæki til vara.

Ein botnloka með umgerð og handknúðum lyftibúnaði.

Ein rist í eystri inntaksklefa.

Tvær inntakspípur 3,6 m langar og 2400 mm víðar, til að steypast fastar í bakvegg í inntaksklefa, og tengjast við trépípu þá, er getið er hér á eftir.

Tengiliður á milli inntakspípu og trépípu.

2. Þrýstivatnspípa.

Efni í 690 metra langa og 2400 mm víða trépípu með járngjörðun skv. lýsing A.b.2 og teikningu Á.P. bl.1 og 3.

3. Greinipípa.

Greinipípa til að tengja þrýstivatnspípuna við pípubúnað vatnsvélarinnar, skv. lýsing A.b.3.

4. Vatnsaflsvél.

Fitt francishjól, 2000 hestöfl, 500 snúningar á mín., fyrir 37,5 m brúttófall, skv. lýsing A.b.4, ásamt með vatnsloka, pípubúnaði o.s.frv.

b. Rafvélar, spennar og tengivirki.1. Rafalar.

Einn 3-fasa riðstraumsrafall, 6000 volt, 1800 kVA, 500 sn/mín, 50 rið/sek, með sambyggðri segulnögnunarvél og öðru tilheyrandi, skv. lýsingu A.c.1.

2. Spennar.

Einn olíukældur spennir, 3-fasa, 1800 kVA, 6000/30000 volt, 50 rið/sek, og einn spennir 3-fasa, 100 kVA, 30000/220 volt, 50 rið/sek, skv. lýsingu A.c.2.

3. Tengivirki, mæli- og vísitæki.

Öll tengivirki, mælitæki, vísitæki og líða fyrir 6 kV, 30 kV og 220 volta kerfin, ásamt grindum, festijárnnum, öllum strengjum og taugum innanhúss (nema ljósalögn í aflstöð), jarðstrengjum fyrir hreyfil og búnað inntaksloku, grunntengingum, yfirspennuvörum og úttaki fyrir háspennulínu, ásamt nauðsynlegum fylgihlutum og varahlutum. Hér með talinn afriðill, rafgeymir og allt 110 volta rakstraumskerfið (þó ekki lögnin fyrir varalýsinguna). Allt samkv. lýsingu A.c.3.

c. Flutningataeki í aflstöð.1. Lyftar.

Einn 25 tonna lyftir fyrir vélasal, ásamt öllum teinum, hreyflum og búnaði, og einn 15 tonna lyftir í verkstæði með teinum, hreyflum og búnaði, skv. lýsingu A.d.1.

2. Vagn fyrir spenna.

Einn 15 tonna vagn til að flytja til spenna innan aflstöðvarhúss, ásamt teinum, skv. lýsingu A.d.2.

B. Háspennulína til Akureyrar.

Allt efni í 3 x 50 qmm, 30 kV háspennulínu á einföldum tréstólum frá Laxá til Akureyrar, skv. lýsingu B (a-d), svo sem eirvíra í taugar, alla burðarstólpa, endastólpa, hornstólpa, þverunarstólpa, rofastólpa og snúningsstólpa, fullbúna til samsetningar, allan búnað á stólpana, þverjárn, einangrara, línurofa, topphlífar, aðvörunarmerki, tölumerki o.s.frv., búnað fyrir treysta lagningu, þveranir, grunntengingar o.s.frv. Svo og allt annað efni, hverju nafni sem nefnist, sem nauðsynlegt er til að gera línuna trausta og reksturs hæfa skv. framannefndri lýsingu.

C. Aðalspennistöð við Akureyri.1. Spennar.

Einn 3-fasa olíukældur spennir 30/6 kV, 1700 kVA, 50 rið/sek, skv. lýsing C.b.

2. Tengivirki, mæli- og vísitæki -

fyrir aðalspennistöð Akureyrar, skv. lýsing C.c. og teikningu L - 370606 A.

Skal bjóða öll tengivirki, mælitæki, vísitæki og liða fyrir 30 kV og 6 kV, svo og allar grindur, festijárn, strengi og taugar, inntak fyrir 30 kV háspennulínuna, yfirspennuvör, grunntengingar, úttak fyrir 6 kV streng, svo og allt annað efni, hverju nafni sem nefnist, sem nauðsynlegt er til að fullsetja og tengja spennistöðina skv. áðurnefndri lýsingu.

Enn fremur olíuhreinsunartæki.

Allar framannefndar vélar, tæki og efni, skv. A- C, skal bjóða c.i.f. Akureyri eða Húsavík. Skal allt efni, vélar og tæki vera vandað og vel gert og samkv. gildandi reglum. Fylgja skal með allt efni, smátt og stórt, sem nauðsynlegt er fyrir setningu, lagningu og tengingu allra véla, tækja, strengja, pípna og lína, nema annars hafi sérstaklega verið getið, þannig að virkin verði fullbuin til starfrækslu. Þannig skulu t.d. fylgja nauðsynlegar stjórnstengur og tengur o.p.k. og hentugur úbbúnaður til skammhleypingar og grunn-tengingar þegar unnið er í háspennuklefa eða á línu. Allir spennar skulu vera með úttökum, svo að hægt sé að breyta spennu þeirra um 5 og 10%.

Allar rafmagnsvélar, rafmagnstæki, virki, taugar og línar skulu uppfylla kröfur í gildandi reglum, nema annars hafi sérstaklega verið getið. Að því leyti, sem ekki fer í bága við íslenzkar reglur, má fara eftir ~~þýzkum~~, ~~sæskum~~ sánskum, norskum eða dönskum reglum.

2. kafli. UPPSKIPUN, AÐFLUTNINGSGJÖLD OG FLUTNINGUR FRÁ HÖFN Á VINNUST.

Í þessum kafla innifelst allur kostnaður, er á framangreint efni fellur (vélar, tæki o.s.frv.) á leið þess frá skipshlið á Akureyri eða Húsavík og til uppsetningarstaðanna í orkuveri, aðalspennistöð Akureyrar og meðfram háspennulínunni frá Laxá til Akureyrar. Skal þannig innifela allar greiðslur fyrir uppskipun, leigu á geymslu-svæði eða geymslurúmi á hafnarstaðnum og flutning þangað. Enn fremur alla aðflutningstolla og gjöld til ríkis og bæja. Flutninga frá hafnarstað á notkunarstaðinn, hvort sem hann er orkuverið við Laxá, aðalspennistöðin á Akureyri eða háspennulínan frá Laxá til Akureyrar.

Skal hver stólpí háspennulínunnar fluttur á setningarstað, ásamt tilheyrandi búnaði (einangrurum, járnum o.p.h.), skv. stólpalista og línuteikningu, sem verktaki leggur til. Eirvírakeflunum skal dreifa meðfram línustæðinu á hentuga staði, sem síðar verða nánar ákveðnir.

### 3. kafli. SETNING, LAGNING OG TENGINGAR.

Í þessum kafla innifelst öll vinna við setningu (montering), lagningar og tengingar framanritaðra véla, tækja, búnaðs, strengja og tauga, í orkuveri og í aðalspennistöð Akureyrar, þó að undanskildum undirstöðum undir vélar, greftri og undirstöðum undir þrýsti-vatnspípu og greftri fyrir strengi að hreyfli inntaksloka frá aflstöð að stíflu.

ENN fremur öll vinna við lagningu háspennulínunnar, svo sem að grafa fyrir stólpum hennar, setja þá saman, reisa og festa, setja búnað þeirra, draga út víra, strengja og festa.

Telst hér til öll vinna tilheyrandi setningu, lagningu og tengingu, er þarf til þess að þeim sé að fullu lokið, þannig að sér-hver hluti orkuvers, spennistöðvar og háspennulínu sé fullgerður, tilbuinn til þófunar og notkunar. Allur verkfærakostnaður skal og vera hér innifalinn.

A U K A Ú T B O Ð .

Auk framanritaðs aðaltilboðs er óskað eftir aukatilboðum í viðbætur við og aðrar tilhaganir á virkjuninni í nokkrum atriðum, eins og nú skal talið:

1. Aðra samskonar 2000 ha vélasamstæðu, til viðbótar, með spennum, tengivirkjum og öllu tilheyrandi í orkuveri, svo og annan spenni í aðalspennistöð Akureyrar, 1700 kVA, ásamt tengivirkjum og öllu tilheyrandi, flutning og setningu þessarra vélá og tækja á sama hátt og í aðalútboðinu.

2. Prýstivatnspípuna, þannig gerða, að síðar megi hækka brúttófallið upp í 44 metra, án þess að breyta þurfi pípunni að öðru leyti en því, að bæta á hana járgjörðum.

3. Greinipípuna, þannig gerða, að hægt sé að tengja við hana síðari vélasamstæðu, án þess að rekstursstöðvun þurfi að verða á meðan.

4. Vatnsafsvélina, þannig gerða, að síðar megi hækka brúttófall hennar upp í 44 metra, en hún haldi þó óbreyttum hraða og afli. Skal og gefa upp kostnaðinn, sem yrði af breytingu þeirri, er þá þyrfti að gera á vatnsvélinni, skýra frá, í hverju hún yrði framkvæmd, svo og nýtni vatnsvélarinnar fyrir og eftir breytinguna.

5. Hásennulínuna, með þeirri breytingu, að staurahöf á láglendi séu 55 metrar og á heiðum 50 metrar. Áraun víra og öryggi gegn samslætti sama og í aðalútboðinu, svo og önnur skilyrði óbreytt.

6. Sjálfvirkan útbúnað til að slökkva eld í raföldum.

7. Hentug tæki til að gera vatnsviðnám til prófunar á vélunum.

8. Prýstivatnspípuna, þannig gerða, að síðar megi hækka brúttófallið upp í 57 metra, án þess að breyta þurfi pípunni að öðru leyti en því, að bæta á hana járgjörðum.

9. Vélar og önnur tæki, gerð með það fyrir augum, að fallhæðin yrði síðar hækkuð upp í 57 metra, brúttó. Er óskað, að bjóðandi geri tillögur um þær tilhaganir, er hann álítur heppilegastar. Getur þá komið til greina:

1. að vélasamstæður hafi sama afl eftir breytinguna og nýrri samstæðu yrði bætt við sömu prýstivatnspípu til að fullnýta hana, og

2. að vélasamstæðurnar yrðu þegar gerðar fyrir 57 metra brúttófall og tilsvarendi meira afl, en reknar fyrst um sinn með 2000 ha mestu raun við 37,5 metra brúttófall.

Um aukautboðin gilda sömu skilyrði sem í aðalútbóði, eins og  
við á.

III. ÚTBOÐSSKILMÁLAR.1. Virkjunartími.

Bjóðandi skal í tilboði sínu geta þess, hve langan tíma hann þarf til að fullgera verkið í heild og hina einstöku hluta þess. Skal hann reiðubúinn að ábyrgjast, að viðlögðum dagséktum, að verkið verði búið á tilsettum tíma.

2. Gerð véla og efnis og vinna.

Allar vélar, tæki og efni skal vera af beztu tegund og vinna vel af hendi leyst. Skal taka fullt tillit til allra nýjustu framfara viðvíkjandi gerð og fyrirkomulagi hinna ýmsu hluta orkuvers og orkuveitna, einkum þeirra, er miða að því að auka rekstursöryggið. Skal geta um, eftir hvaða "normum" hinir einstöku hlutir eru gerðir.

Er leyfilegt að bjóða aðrar gerðir af vélum, tækjum o.s.frv., en reiknað er með í lýsingunni, eða annað fyrirkomulag á einhverjum hlutum virkjunarinnar, en fylgja skal slikum tilboðum lýsing á því, í hverju vikið er frá útboðinu og grein gerð fyrir því, hvers vegna það er gert.

3. Eftirlit með verkinu.

Bæjarstjórn Akureyrar áskilur sér rétt til að setja, fyrir sína hönd, eftirlitsmann með smíði véla og tækja, setningum, lagningum og byggingum.

Skal bjóðandi (verksali) skildur til að hlíta úrskurðum eftirlitsmanna, innan þeirra takmarka, sem útboð og samningar setja.

4. Ábyrgð.

Bjóðandi (verksali) skal bera ábyrgð á öllum vélum, tækjum, efni og vinnu í eitt ár eftir að verkinu er lokið og fullnaðarprófanir hafa farið fram. Skal hann á sinn kostnað bæta alla galla, sem fram kunna að koma á því tímabili.

Skal heimilt að ákveða í verksamningi, að verktaki haldi eftir frá verksala vissri fjárhæð, sem tryggingarfé, þar til ábyrgðartíminn er útrunninn.

5. Prófun.

Eftir að lokið er setningum, tengingum og annari vinnu í orkuveri, við orkuveitur o.s.frv., skal reyna vélar og tæki til að fullvissa sé fyrir, að þau vinni svo sem vera ber og uppfylli tilsett skilyrði.

6. Tilboðsfrestur.

Öll tilboð skulu vera bindandi fyrir bjóðanda til

Þau skal senda til  
fyrir

Réttur er áskilinn til að taka hvaða tilboði sem er eða hafna þeim öllum.

7. Verksamningur.

Er tilboði hefir verið tekið, skal gera samning um framkvæmd virkjunarinnar, á milli bjóðanda, sem verksala, og Akureyrarkaupstaðar, sem verktaka.

Skulu í samningi þessum meðal annars vera ákvæði um, hvernig greiðslur skuli af hendi leystar. Enn fremur skulu í samningnum vera nánari ákvæði um: Virkjunartíma og viðurlög, ef ekki eru haldin ákvæðin um hann, eftirlit með verkinu og samþykkt á verkteikningum, um tryggingarfé vegna ábyrgðar á vélum og virkjum, úttekt orkuvers og orkuveitna.

Enn fremur skulu í samningnum vera ákvæði um það, hvernig fara skuli með þrætumál, sem upp kunna að koma á milli verksala og verktaka.

Reykjavík, í október 1937.

JAKOB GÍSLASON.