

ÍSINGARNEFND R.V.FÍ.

UM

ÍSINGU

Á LÍNUM.

E F N I S Y F I R L I T

- a) EÁ: Formáli
- b) EÁ: erindi um ísingu á línunum
- c) Jónas Jakobsson veðurfr. erindi:
Ísing á síma- og háspennulínunum
frá veðurfræðilegu sjónarmiði
- d) EÁ: Slydduísing og skýjaísing
- e) EÁ: Stormakort
- f) símakort M:1:850000 ísingarsvæði
- g) " " " " ísingarsvæði
í 200 m hæð og þar yfir.

Formáli

Það getur ekki hjá því farið að símamaður, sem eitthvað hefur með loftlínur að gera, fái illan bifur á ísingunni og þegar línumenn símans tala saman, líður venjulega ekki á löngu áður en hún berst í tal, "og daginn eftir að við lukum línunni heldurðu ekki að þá hafi komið norðaustan stormur með ísingu, sem ruddi mestallri línunni um koll...." - Það hafði oft hvarflað að mér meðan ég vann hjá Landssímanum að rétt veri að safna heimildum um ísingarbilanir og að slík söfnun myndi verða að gagni, en þetta dróst úr hömlu fyrir mér.

Nú skeði það haustið 1951 að Jakob Gíslason, raforkumálastj. spyr mig um ísingarhættu á vissum landshluta. Mín þekking var fljótt botnausin, en ég vissi að til símamanna mætti meira sækja og bauðst til þess. Af þessu ætlaðist svo að ég flutti erindi það, sem hér birtist, en áður hafði ég haft lærdómsríkt viðtal við Jónas Jakobsson veðurfræðing um þessi mál. Á þeim fundi í RVFI, sem erindið var flutt, 7/2 1952, var kosin undirbúningsnefnd, sem gera átti tillögur um rannsóknir o.fl. í samb. við ísingu á línun. Í nefnd þessa voru kosnir:

Jakob Guðjónssen, Jón A. Skúlason og ég. Nefnd þessi hélt nokkra fundi og teiknaði eftir fyrirsögu ýmsra símamanna ísingarsvæði inn á herforingjaráðskort (M:l:250000). Af símamönnum skulu hér nafngreindir: Magnús Oddsson, Einar Jónsson og Skúli Sigurðsson allir margra ára verkstjórar. Suma fundi nefndarinnar sátu þeir Jónas Jakobsson veðurfr. og Gunnar Böðvarsson, verkfr.

Nefndin skilaði störfum á fundi í RVFI. 1952 og á sama fundi flutti Jónas Jakobsson erindi það sem hér birtist. Þá var kosin "ísingarnefnd" sem í eiga sæti Jón A. Skúlason, Eggert Steinsón

og ég. Eg á að heita formaður nefndarinnar, sem hefur fremur lítið aðhafst til þessa og kennir aðallega fjárskorti um. Á ferðum mínum um landið á liðnu sumri hef ég þó verið mér úti um nýjar upplýsingar um ísingu og get t.d. sagt þær fréttir, að síðastliðið ár mun vera það fyrsta í Íslandssögunni, sem ísing olli línubilunum í öllum sumarmánuðunum, svo ekki hefur hún horfið við tilkvámu nefndarinnar.

Það sem er innanspjalda í smáhefti þessu er meginhlutinn af „veignum“ ísingarnefndar en þó skal framtakið að í fórum mínum eru herforingjaráðsblöðin með innteiknuðum ísingarsvæðum. Ef menn ætla að kynna sér einhver sérstök ísingarsvæði eða ath. svæðin að nokkurru ráði frá landfræðilegu sjónarmiði þarf að grípa til þeirra korta.

Reykjavík 6. jan. 1953

Edvard Tomason

Eðvarð Arnason

Handrit að erindi "um ísingu á línum", sem flutt
var á fundi R.V.F.I., 7. febr. 1952

I.

Þegar ræða skal um ísingu, eru það í fyrsta lagi þrjár spurningar, sem mönnum finnst, að svara þurfi.

Spurningarnar eru:

- 1) Við hvaða skilyrði (veðurfar o.fl.) myndast ísingin?
- 2) Hvernig eru landfræðilegir staðhættir, þar sem ísingin myndast?
- 3) Hvert er magn ísingarinnar og raunin á staura og víra?

Þar sem ísing þarf ýmis veðurfarsleg skilyrði til að myndast - og þar sem hún myndast oftast á sumum stöðum en öðrum - er það frumskilyrði fyrir því, að við getum lært að forðast hana með nokkrum árangri, að kynnast eðli hennar og upphaldsstöðum. - Því nákvæmari sem vitneskja okkar verður í þessum efnum, því meiri líkur eru til að hún geti borið ávöxt.

Það er nauðsynlegt að kynnast magni ísingarinnar og raun (~~verste~~) hennar á línu, til þess að fá á þann hátt grundvöll til að reikna út styrkleika lína.

Ég mun nú í nokkrar mínútur þreyta yður, áheyrendur góðir, með því litla, sem ég þykist vita um ísingu - og vona, að þið takið viljann fyrir verkið.

Skilgreiningin á línu-ísingu held ég, að hljóði svo:

Krap eða slydda snertir línuvír, sem er kaldari en það sjálft.
Við þessa snertingu stírnar krapíð, frýs - og er þá orðið að ísingu.

Þar sem með krapí eða slyddu er átt við blöndu af vatni og snjó, blöndu, sem ^{er} 0° heit, leiðir það, að vírinn þarf að hafa hitastig undir frostmarki.

Þótt ég hafi haft kynni af ísingu í fjölda ára, heyrð um hana sögur, séð verksummerki hennar og séð hana myndast fast við nefið á mér, lærði ég mest um hana af ungum veðurfræðingi nú fyrir nokkrum vikum.

Við röbбуðum saman, veðurfræðingurinn og ég. Hann talaði um veðurfræði, ég sagði ísingarsögur - og um kvöldið fannst mér, að ég hefði mikið lært um ísingu. - Og í öllu falli meira en mér hefur tekizt að finna í bókum um þau efni.

Við skulum því fyrst athuga, hvað veðurfræðin segir okkur um myndun kraps eða slyddu. Hún segir: Að undanteknum hvítum háskýjum, sem eru úr örsmáum ísnálum, eru öll ský úr vatnsdropum, sem mjög oft eru undirkældir. Vatnsgufan hefur stigið rólega upp, þéttst og kólnað niður fyrir 0° án þess, að krystallast. Þessi undirkæling nemur oft mörgum gráðum.

Undirkældur vatnsdropi er í nokkurs konar óstöðugu jafnvægi, og þarf litla utanaðkomandi röskun til þess að fá hann til að krystallast, en við krystöllumina læsnar hiti, sem samsvarar hér um bil 80 kaloríum fyrir hvert gramm, sem krystallast. Dropi, sem hefur hitastigið -10° , getur því af sínum eigin kulda ekki krystallast nema að $1/8$ hluta; $7/8$ hlutar eru 0° vatn. Dropinn hefur því breytt 10° heitt krap og getur fallið í því ástandi æðilangt niður - í sumum tilfellum alla leið til jarðar. Í öðrum tilfellum fær þessi krapflyksa léð frá nágrenni sínu á leiðinni niður annað hvort nægilegan kluda eða hita til að verða eftir því að snjó eða regni.

Snögg snerting er öruggt ráð til að koma undirkældum vatnsdropum úr jafnvægi, svo að þeir breytist í krap. Komi t.d. flugvél þjótandi inn í slíkt ský, breytast droparnir á svipstundu í blautt krap, og sé flugvélin köld, frýs krapio við hana á auga-

bragði. Talið er, að hættulegasta lofthitastigið fyrir flugvélar sé um -6 stig.

II.

Hér sunnanlands mun ísing vera aðgengust í SA-átt eða SV-átt. (Landsynningi eða útsynningi). Þegar lágð nálgast landið að sunnan eða SV, dimmir í lofti. Það hefur myndast, sem veðurfræðingar kalla, heitur front yfir SV-landi. Heitt loft SA af hafi þrýstist upp á kaldara loft, sem grúfði yfir landinu og þrýstir kaldara loftinu norður og niður á undan sér. Á mörkum þessara loftlaga myndast úrkomuský - og áður en nokkurn varir er komin slydda. Fyrst er vindur oft hægur, en svo hvessir í slydduna, enda er veðurspáin vaxandi SA með slyddu og síðan rigningu - hlýnandi veður. - Þetta veður, sérstaklega byrjun slyddunnar er oft ákjósanlegt ísingarveður. - Með því að senda upp loftbelgi með mælitækjum, sem eru sjálfvirk og lesa loftþrýsting og hitastig, er hægt að fá glögga mynd af lofthita í breytilegri hæð frá jörðu. Svona loftbelgir eru sendir daglega út af örkinni á Keflavíkurflugvelli.

Sunnudaginn 12. jan. síðastliðinn var hitinn rétt við 0° mældur á jörðu, þar, en loftbelgir sýndu, að hitinn minnkaði eftir því sem ofar dró. Vindur var að SV og gekk á með slydduéljum. Í þessu tilfalli var auðséð, að slyddan myndaðist upp í loftinu í frosti, en fékk ekki tíma til að frjósa í snjó á leiðinni niður. Þetta dæmi, að slydda, sem nær því að komast til jarðar í því ástandi, myndist í frosti úr undirkældum dropum, mun fremur vera reglan en undantekning í okkar loftslagi.

Við höfum því slyddu, sem er til orðin í lofti með negativan lofthita - sem fellur gegnum loft með negativan lofthita - en slyddan sjálf er 0° heit. Svo fer það eftir móttökunum, sem slyddan fær hér á jörðinni, hvort úr henni verður ísing eða ekki. Falli hún á hlut, sem hefur negativan hita, verður hún að ísingu.

Falli hún á heitan hlut, verður hún að krapa eða hreinlega að vatni.

Slyddan er merkilega nær. Daginn áður en ég skrifa þetta var slydduveður á móts við Laugaveg 118 í Reykjavík. Ísing settist á flaggstöngina á húsinu á móti og sömuleiðis á efstu veggbrúnir, en neðar komst hún ekki vegna hita. Sökum þessa næmleika þarf að benda á eftirfarandi:

Að þar sem gera má ráð fyrir, að hluturinn, sem slyddan fellur á, sé votur, þarf að reikna með hitastiginu mældu á votum hitamæli, en það getur verið nokkrum kómmum, allt að 1^o lægra en hitastigið mælt á þurrum mæli (en þurr mæling er algengari, og það eru hitastig af þurrum mælum, sem gefin eru upp sem lofthiti, t.d. í veðurskeytum). Mismunur þessi stafar eins og við allir vitum af uppgufuninni af hinum vota hlut.

Í sambandi við næmleika slyddunnar fyrir hitastigi, langar mig til að segja hér tvær litlar ísingarsögur. Greindur og góður símaverkstjóri sagði mér, að hann hefði komið að ísingu eftir slyddu. En ísingin var að því leyti merkileg, að fyrst voru 4 spenn með ísingu, því næst nokkur spenn ísingarlaus. Þá komu aftur nokkur spenn með ísingu og þannig koll af kalli. Þetta var í öldóttu landslagi, og þótt dýpt dalanna væri ekki nema nokkrir metrar, nægði það samt til þess, að í dölunum, þar sem kalt loft lá, gat myndast ísing, en á hæðunum ekki.

Hitt dæmið sá ég sjálfur. Það var á aðfanganótt^{na} Þorláksmessu 1947. Háspennulínan að Helli var nýlögð, og þessa nótt var verið að undirbúa það að setja spennu á hana. Það höfðu verið stillur, nú voru greinileg veðrabrigði í nánd. Lögð var að nálgast að SV, og brátt var komin slydda. Skömmu seinna tók ég eftir því, að mikil ísing var komin á símavírana, sem eru beggja megin Þjóðvegarsins, rétt austanvið Selfoss. Aftur á móti var straumlaus háspennulínan, sem liggur þarna samsíða símanum svo kíló-

metrum skiptir, að því er bezt var séð algjörlega ísingarlaus.

- Skýringin er sú, að jörðin var köld vegna frostanna, sem áður höfðu verið, og loftið næst henni var einnig undir frostmarki, en hæðarmunurinn á símalínunum og háspennulínunni, sem þarna er um 3 metrar, nægði til þess, að hún var á hlutlausu hitastigi. Ísingarmyndunin var mjög ör fyrst, en svo virtist hún hætta að aukast, þótt slyddan héldi áfram. Allir vegir urðu glerhálir í veðri þessu. Undir morgun hvessti og símavírar slitnuðu á mörgum stöðum á svæðinu. Ef straumur hefði verið á Hellulínunni þessa nótt, hefði honum verið þakkað það, að ísing settist ekki á línuna. Við skulum nú athuga, hvað straumvarmi víra er mikill og hvaða áhrif hann hefur.

III.

Straumvarmi víra í logni finnst eftir formúlunni:

$$Q = \frac{k \cdot s^2}{\frac{3,95}{a} + \frac{1,72}{v \cdot a}} \quad \text{þar sem } Q \text{ er } ^\circ\text{C framyfir lofthita, } k=1 \text{ fyrir eir}$$

$s = \text{Amper/mm}^2$ (straumþykki) og a þversneið vírsins í mm^2 . Ef gert er ráð fyrir $a=50 \text{ mm}^2$ Cu fæst úr þessu fyrir mismunandi straumþykki, s

s	s ²	Q
0,5	0,25	0,77
1	1	3,1
1,5	2,25	7,0
2	4	12,4
3	9	27,9
4	16	50

En þar sem logn þekkist varla hér á landi, er sjálfsagt að athuga kælingu vindsins, sem finnst með því að margfalda þetta með

$$\beta = \frac{5}{\sqrt{25 + 100 \cdot v}}, \quad \text{þar sem } v \text{ táknar vindhraðan í m/sek.}$$

Ef $v = 1$ sést að $\beta = \frac{5}{11} \sim \frac{1}{2}$

ef $v = 2$ er $\beta = \frac{1}{3}$

ef $v = 10$ er $\beta = \frac{1}{6}$

Vindur, sem er 10 m/sek, er eftir nógildandi skala veðurstefunnar 5 vindstig. Fari vindur upp í 10 vindstig = 25 m/sek, verður kálistuðullinn $\frac{1}{10}$. Við þetta batist svo uppgufunarkæling, þegar vírinn er blautur - þar sem yfirborð víra vex hlutfallslega ef þversneið þeirra minnkar, verður straumvarmi mjórra víra tiltölulega minni. ($25 \text{ mm}^2 \text{ Cu t.d. } 2/3 \text{ af str.v. } 50 \text{ mm}^2$).

Sumar af okkar elztu og helstu háspennulínunum, s.s. Sogslínan, Hafnarfjarðarlínan og Laxárlínan munu nú vera orðnar það setnar, að straumþykkní þeirra sé 1,5 - 3 amp/mm². Við sjéum, að í logni er yfirhiti þessara lína mikill, og það þarf allmikið frost til að koma línunum þessum niður fyrir 0-markið, þannig að þær geti verið móttækilegar fyrir ísingu, jafnvel þótt vindur blási. Þessar línur eiga því að vera nokkuð öruggar fyrir fallkrapi því, sem fylgir hafáttunum hér á SV-landi. Eins held ég, að einangrun sú, sem byrjandi ísing myndar gegn loftkulda og stormi, mundi hafa þau áhrif, að vírhitinn stigi, en þetta er eitt af þeim mörgu atriðum varðandi ísingu, sem ég vil ekki fella dóm um. - Flestar nýju línurnar okkar eru mjög straumbunnar, og yfirhiti þeirra jafnvel í logni innan við eina gráðu - þessar línur eru ábyggilega ekki öruggar fyrir sömu ísingu og mest hrjáir símamenn, t.d. láglandisísingunni sunnanlands. - Og þó held ég, að hver hitakomma geti oft gagnvart þeirri ísingu haft mikil áhrif, því að lofthitinn er, þegar slyddan byrjar, svo skrambi nálægt 0. - Veðrið farið að hlýna - en allt undir því komið, hvoru megin við markið línuhitinn er.

En við háspennulínunum höfum oft grunntengda víra og línur, sem af einhverjum ástæðum eru straumlausar, svo að við eum allir í sama báti - veikstraumsmenn og sterkstreymnir.

En þótt ég hafi ekki trú á því, að ísing eins og hún tíðkast í slydduveðrum úr hafáttum hér sunnanlands setjist á víra, sem

hafa 6 - 10^o yfirhita, vakna spurningarnar: Hversvegna er þetta svo ótrúlegt í suðlægum Ísingarveðrum? Og eru á því möguleikar annars staðar á landinu, að Ísing setjist á straumheitari víra?

Við skulum hugsa okkur vör með yfirhitanum 7^oC í logni (það samsvarar f. 50 mm² Cu, straumþykkninu 1,5 amp/mm²). Þótt tilkomi 5 stiga vindur, verður hiti þessa vírs samt 1,1 stig - önnur kæling er aðeins uppgufun, nokkrar kommur, það einasta er lofthitinn, ef hann er fyrir neðan 0, kemst línuhitinn niður fyrir frostmarkið.

- En það sem aðallega kom yfirhitanum niður, var þessi vindur, sem ég reiknaði með. Strax og Ísing ferir að myndast, kemst vörinn í skjól og yfirhiti hans fær aftur tækifæri til að njóta sín. - Þetta er reikningsdæmi fyrir eðlisfræðinga - en mér segir svo hugur, að sunnlensk Ísing, sem myndast í lofthita mjög nálægt 0^o sé þessum vör hettulaus.

Hinn hluti spurningarinnar fjallaði um hvort annars staðar á landinu gæti fremur verið hætta á Ísingu á straumheitum vörum.

Á Norður- og Austurlandi koma mjög hettuleg Ísingarveður á haustum og vetrum úr norðlægum áttum. Flest frægustu Ísingarsvæðin þar eru í Hlíðum, í fjallaskörðum eða á heiðum uppi. - Allt er þetta talsvert ólíkt suðlægu Ísingarveðrunum okkar, sem herja láglandið. - Fyrir norðan og austan koma þunghlaðin ský norðan úr hafi (sem stundum heitir Íshaf) - þau, skýin, þurfa að lyfta sér, þegar að landi kemur. Stundum þurfa þau að létta farm sinn, stundum rekast þau bókstaflega á fjöllinn - Þessi ský eru úr undirkældum vatnsdropum, hinu klassíska efni í Ísingu - og Ísing myndast. En eru aðstæðurnar við móttöku Ísingarinnar norður á Vaðlaheiði í norðanátt sambærilegar og í Flóanum í suðlægri átt? Ég verð að játa það, að þegar ég hringdi til símaverkstjóra eins og sagði honum, að þótt eðli sunnlensku Ísingarinnar væri að myndast

mjög nálægt 0° lofthita, væri norðlenska ísingin óbundnari og gæti myndast í allmiklu frosti - fann ég, að hann hristi höfuðið í símann. Hann hafði sjálfur verið staddur eitt sinn á Vaðlaheiði, þegar ísing hlóðst á línuna í slyddu, og áleit, að þá hefði verið þar 0° hiti. - Slydda hlýtur að færa lofthita í áttina að núlli, en þó vonaðist ég satt að segja eftir öðrum undirtektum hjá þessum góða og glögga verkstjóra. - Hitt er annað mál, að votur snjór úr lofti hlýtur alltaf að minna okkur á 0° hita, og hitamælir var og er ekki verkfæri neinna línumanna - og síðast en ekki síst vissi þessi verkstjóri ekki um hitastig loftsins beggja megin ísingarsvæðisins. - Mínar röksemdir voru þessar: Þegar vitað er, að úrkomuský uppi í frosti eru hættuleg flugvélum. Að flugvélar eru sérstaklega varaðar við skýjum áveðurs við fjöllin og yfir þeim. Þegar vitað er, að slydda myndast líklega undantekningarlaust í lofthita fyrir neðan frostmark (loftfrosti) og þegar veðurfræðingurinn minn var mér ekki ósammála, - Er það þá svo fráleitt að álíta, að NV og NA-vetrarísingin á fjöllum og heiðum á N- og A-landi myndist í nokkurra stiga frosti: - Frosti, sem ásamt stormi kæfir yfirvarma háspennulína í allt öðrum mæli en við eigum að venjast hér sunnanlands.

Heljardalsheiði er rösklega 850 m há, Vaðlaheiði 600 m, Haugur 700-800 m. Það er talið eðlilegt, að hiti lækki um eina gráðu fyrir hverja 90 metra, sem stigið er í loftinn. - Ísingarveðrin á þessum heiðum eru norðlæg. Ef gert væri ráð fyrir, að ísingin myndist þarna við -0° yrði afleiðingin nauðsynlega að verða sú, að Norðlendingar og Austfirðingar fengju norðanhlákur í byggð - en það er víst óþekkt fyrirbrigði, og eina áttin, sem er örugg í þessu tilliti þar og annars staðar á landinu.

Í septembermánuði 1948 fór ég yfir Vaðlaheiði í ágætisveðri, logni og sólskinu. Nýr snjór var á og byrjaði hann rétt ofan við

búi og jókst eftir því sem ofar dró. Uppi undir brún var færð þung og alldjúp hjólför. Þrátt fyrir sólskinið og blífviðrið var auðfundið á snjónum, að það var frost í lofti. Mér brá sannanlega í brún - á heiðarbrúninni - er ég sé að talverð ísing var á háspennulínunni (Láxarlínunni), sem er þarna skammt norðan við Þjóðveginn. Strax var auðséð, að ísingin var að falla af vírunum. Á sumum spennum var einn fasinn alveg ísingarlaus, og mér virtist við sjónhendingu, að sigmunurinn á íslausum vír og ísuðum væri mjög nálægt 1,8 m (til samanburðar hafði ég hæð toppbúnaðarins, sem ég þekkti).

Ég fór út að línunni. Ef ég hrísti staur, gat ég í rólegheitum gengið út á spennu og hirt upp ísingarkólfana jafnótt og þeir féllu niður í bútum, sem voru oftast 1 til 2 fet á lengd, en stundum mikið lengri. Ég mældi með cm-málstokk allmarga búta, og reyndist þvermál þessarar ísingar 6,5 - 7,0 cm og þó oftast nær lægri tölunni (meðaltalið líkl. 6,65 cm). Kólfarnir máttu heita alveg sívalir nema hvað smávegis þar á, að þeir voru breiðastir þar sem þeir voru mældir langs eftir þeirri rauf, sem vírin hafði farið í gegnum. En mér virtist um þessa ísingu, að hennar eðli væri að vera sívöl. Ísingin var þannig, að innst var ísgleránger og sömuleiðis yzt. Ísmaturinn var þurr og hvítur snjór - alls ekki mjög þéttur - minnati frekast á stopp milli þilja. - Íslögin inns og yzt virtust gefa ísingunni þá stímu, að hægt var að lyfta 2 feta ísingarkólfá með því að taka í annan endan á honum. - Auðvitað hugkvæðist mér ekki að finna réð til þess að mela eðlisþyngd þessarar ísingar. Hún kom flatt upp á mig - ég var ekki viðbúinn - en þó hafði ég gaman að því að sjá hana.

Á staurunum var ískjöllur, sem sýndi vindáttina, svo að um var ekki að villast. - Ísingerveðrið hafði staðið úr mynni Kyja-

fjarðar - austanvert við Hrísey. - Þessi ískjölur á steurnum var samur og jafn (homogen), það þurfti að berja hann af, og hann féll ekki af í langjum, heldur marðist hann af. - Snjó-
inn, sem á jörðu lá, var ekki mikið, þó man ég, að það var merkilega vont að ganga til og frá línunni. Það var þýft, og skefitt hafði þannig, að allar lentir voru fullar. Snjórinna var laus í sér, og ef ég misreiknaði hvar myndi vera þúfukollur, sökk ég upp á mitt læri. Svona snjó hef ég aldrei séð eftir ísingarveður hér sunnanlands - og þetta ísinearveður á Vaðlaheiði hefði ég gjarnan viljað sjá frá byrjun til enda. - Þegar ég kom til Akureyrar, spurði ég ^{Ottestedt} ~~O. Herstedt~~ hvort línan hefði nokkuð bilað og kvað hann nei við - en fleiri spurninga spurði ég ekki. -

Ég veit ekki hve ísing þessi var gömul - ekki hvaða hitastig var á Akureyri (sem hægt hefði verið að fá og er jafnvel hægt enn) né á Vaðlaheiði, sem ég held, að veðurfræðingar geti reiknað út frá hitanum á Akureyri og öðru.

Ég hafði gisti undanfarna nótt á Akureyri; það var talað um kulda (en ekki hláku). Ég hafði komið deginn áður að sunnan. Á Holtavörðuheidi var keðjufari og frost og mig minnir líka á Óxnadalshéidi. - Að minnsta kosti urðum við ekki varir við hlákur hvorki í byggð né á heiðum uppi. - Þetta var kalt haust.

Varðandi fyrstu spurninguna, sem ég bar fram í byrjun ræðu minnar, en spurningin hljóðaði svo:

Við hvaða skilyrði (veðurfar o.fl.) myndast ísingin? -
vildi ég gefa þetta svar:

Ísingarveðrin hér sunnanlands standa í sambandi við lögðir, sem nálgaast landið og hafáttir SA-SV og kannske vestan. - Þessum áttum fylgir hlýnandi veður; sjálfur ísingartíminn er því oft ekki langur - aftur á móti hveðsír oft eftir að ísingin

11

hefur myndast, en áður en ísingin bráðnar af virum, og gerir það þessa ísingu mjög þéttulega. Ísing þessi virðist þéttulegust eða algengust á láglandi, eftur á móti virðast heiðar eins og s.d. Hállisheiði lausar við hana. Lofthiti er mjög nálægt +0.

Ísingarveðrin norðanlands, s.m.k. sunn, standa ekki á sama hátt í sambandi við hægðir - þar eru það eins og hér hafðttir, sem þar eru norðlegar áttir. Ísing á heiðum og fjöllum er algeng. Ísingin getur átt sér stað í fresti, og frost fylgir í kjölfar hennar.

Þetta er það mikill munur, að sjálfsagt virðist að gefa honum verðskuldaðan gaum.

Við næstu spurningu:

Hvernig eru landfræðilegir staðhettir á ísingarveðrunum vil ég gefa þetta bráðabirgðasvar:

Sunnlenka láglandisísingun virðist sækjast eftir slökkum, þar sem kalt eftirleguboft getur treint lengst og lóð línuvirnum nokkrar kuldakomur til að frysta krapið. Reyhishverfið rétt vestan við Reynisfjall í Mýrdal er eitt af verstu ísingarbelunum hér sunnanlands: Stórar flatneskjur, þar sem heitast loftið nær fljótar til, virðast verjast betur, sama er að segja um hæðir, þótt lágvexnar séu.

Um hálandis- eða heiðafísinguna á Norður- og Austurlandi gildir söru máli. - Þar virðist hætta mest, þegar línan er í hella mótt sjávarátt. - Eins og Vaðlaheiði, þar sem símalínan var og háspennulínan er, og er þá átt við Vesturhlíð hennar og austur á miðja heiði. Sama gildir um Tunguheiði á Tjörnnesi, símalínan er þar í hlíð, í 4-500 metra hæð, en sunnan hennar rísa fjöll 7-800 metra há. Þar sunnan við er Reykjaheiði og eftir þessum kokkabókum ætti hún að bjóða litla ísingarhættu í hafáttum, þar sem raki skýanna hefur fallið á fjöllin norðan

hennar. Í NA-átt leiðir skýin inn Svarfaðardal, og Ísingarhætta er efst í Svarfaðardal⁰⁹ á Heljardalsheiði. Öxnadalshéiði er aftur á móti vel varin fyrir þunghlöðnum skýjum. Línustæðin hjá Lambastöðum í fljótum eru í vegi sjávaráttar að N.

Austurland getur hrósað sér af mörgum frægum Ísingarstöðum, en þar mun hættuáttin vera að NA og A. Auk heiðarinnar og fjallanna þar, kemur Ísing í Suðurhlíð Héraðsins og efst í Fagradel.

Fjallin milli Súgandafjarðar og Patreksfjarðar virðast vera vel skýld gagnvart Ísingu, sem herjar þó beggja megin Jökuldjúps og sömuleiðis heiðarnar í Strandasýslu.

Með nákvæmri rannsóku á Ísingarsvæðunum - og við hvaða hitastig Ísing myndast - trúi ég ekki öðru en þá vegi vitneskju, sem komið getur að miklu gagni í framtíð og jafnvel í nútíð.

Það má reyna að forðast Ísingarsvæðin með því að flýja (en gagnvart Ísingu tel ég flóttu enga skömm) og svo er möguleikinn hinn að bjóða Ísingunni birginn með því að byggja línurnar nógu sterkar á hinu þekhta Ísingarsvæði. - Gagnvart háspennulínum getu nákvæmar rannsóknir opnað leið fyrir þriðja möguleikann, sem er sé að hækka straumvarma vitsins á Ísingarsvæðinu með því að skjóta þar inn vör með meira viðnámi - og lyfta þannig virhitanum upp í hlutlaust hitastig gagnvart myndun Ísingar.

Oddsakaró milli Eskifjarðar og Norðfjarðar er 700 metrar hátt. Þar er geysistormasamt, og Ísingarhætta mjög mikil á háskarðinu. Ísingarsvæði þetta er líklega innan við kílómetra breitt, eða um 5% af vaxtanlegri línulengd milli Eskifjarðar og Neskaupstaðar. Ef unnt væri að fyrriroyggja Ísingu þarna með því að skjóta inn vör með 5-falt meira viðnámi í skarðinu, samsvavar það að vísu 20% lengingu á línunni, hvað orkutap snertir, en ef með því fengist ódýrari lína og öruggari, gæti þetta ábyggilega borgað sig.

✓
N

Viðvikjandi þriðju og síðustu spurningunni um magn ísingar og raunina á steinum og vírum í ísingarveðrum - vil ég taka það fram, að ég er á því sviði mjög ófróður - og nákvæmar upplýsingar í þessu efni fást varla nema með mæringu ára vel skipulögðum at-
hugunum, þar sem reynt er að fá sem sönnust svör við fjölda spurninga, svo sem:

Þvermál og þyngd ísingarinnar.

Hitastig í lofti. (nákvæmt).

Hitastig línunnar.

Vindótt og vindmagn.

Legu línunnar gagnvart vindi.

Gerð línunnar, spennulengdir.

Hæð yfir jörðu og hæð yfir sjó o.m.fl.

Sænsk skýrsla, að vísu 30 ára gömul, finnst mér geta verið til fyrirmyndar á margan hátt í þessum málum:

Þann 23. okt. 1921 brast á hvass norðanstan stormur, sem hóf yfir mestan hluta Svíþjóðar. Á allbreiðu sveði í Mið-Svíþjóð fylgdi veðri þessu mikil ísing á sínað og rafmagnslínur. Norðan þessa sveðis var frost og hrif, á sveðinu skydda, en sunnan þess regn. - Þetta var mesta ísingarveður, sem komið hafði til þess tíma á loftlínunni Svíþjóð. Svíarnir tóku þessu sem karlmennum samir, Kungliga Vattenfalls Styrelsen gaf út prentaða skýrslu um ísingarveður þetta, en skýrslan heitir:

"Iakttagelser beträffande isbarksstormen den 23. Oktober 1921 sam dess verkningar å Vattenfallsstyrelsen linjebyggnader."

Í inngangskafli þessarar skýrslu segir meðal annars:
"...skýrslurnar (þ.e. um vindmagn, ísingu og línubilnir) voru vandlega rannsókaðar, aðallega til þess að reyna að sýna sér grein fyrir áraun þeirri, sem línurnar höfðu orðið fyrir."

Bilarnir á þessum línur voru:

Staurabrot	104
Aðrar staurabílanir (Staurer skekkjast og staura- festing bílar)	103
Einangranabílanir	114
Einangrarestoðir og hverslár	370
Víraslit	330
Aðrar vírabílanir	190

Línurnar, sem urðu fyrir þessum bilunum voru bæði margar og af mismunandi gerð. Um lengd þeirra eru því miður engar upplýsingar í skýrslunum og ekki heldur legu þeirra. Aftur á móti eru þar upplýsingar um byggingarér, víragerð, stauragerð, meðal-spennu og strengingu hverrar línu.

Skýrslunni er skipt í 3 kafla, sem hafa þessar fyrirsagnir:

- A. Veðurfar og stærð ísingarveðisins.
- B. Mælingar á þvermáli ísingarinnar og þyngd hennar.
- C. Streiknaðar reurnir á háspennulínurnar meðan ísingarveðrið stóð.

Fyrsta kaflanum fylgja veðurathuganir frá 61 veðurathugunarstöð í Svíþjóð, þ.e. loftþyngd, hitastig, úrkoma, vindátt og vindmagn. Af þessari 61 stöð voru um 20 á ísingarveðinu. Í annarri töflu er skrá yfir mestan vindstyrkleika á 30 stöðum og hvern vindurinn hafi náð hámarki á hverjum þessara stöða.

Í kaflanum um mælingar á ísingunni er t.d. getið um 3 mælingar, sem ingenörar gerðu. Eðlisþyngd ísingarinnar reyndist í þessum tilfellum 0,53, 0,71, og 0,84. Sagt er í skýrslunni, að á þeim stað, sem eðlisþyngdin var 0,53, hafi ekki verið um hreina ísingu að ræða, heldur samland af ísingu og snjó. Í hinum tilfellunum var ísingin aftur á móti glær og þétt (genomskinlig klar og töt). Gildleiki ísingarinnar var oftast mældur en eðlisþyngdin, hann var allbreytilegur eða frá 30 mm. upp fyrir 100 mm í einstökum tilfellum.

17

Í síðasta kaflanum eru dregnar ályktanir og áætlaðar raunir þær, sem línurnar urðu fyrir:

Um línurnar frá Trollhátte-orkuveri gefa þeir (Sviarnir) t.d. þessar tölur:

Fyrir stofnlínur (Primárlínur)

Mesti augnabliksvindhraði	m/sek	27
" meðalvindhraði á heilt spenn	m/sek	19
Dvermál ísingarinnar	mm	75
Sólisþyngd ísingarinnar		0,6
Þyngd ísingarinnar	kg/m	2,65
Vindþrýstingur á víra	kg/m	2,00
Vindur og ís samtals	kg/m	3,20

Fyrir dreifilínur (Sekundárlínur), sem voru um 2 metrum lengri í loftinu, var vindhraðinn um 10% minni, og ísingin að meðaltali 60 mm.

Álag vindis og ís samtals var þar 2,10 kg/m að meðaltali eða tæp 70% af meðalálagi á stofnlínurnar. Þó var ísmengið í einstökum spennum á dreifilínunum jafnmikið og það var mest á hinum.

Í skýrslu þessari segja Sviarnir, að hitastigið, sem ísingin myndast við, hafi verið 10. Sá skýrsla þeirra um minimum-hita á þeim 20 veðurathugasunarstöðvum, sem á ísingsveðinu voru, athuguð, sást þó, að á 19 stöðum er hann fyrir neðan 0 og á þeim tuttugasta aðeins +0,5 (meðal lágmarkshitinn reiknast mér til, að hafi verið þennan sólarhring á þessum 20 stöðum - 1,4°C). - Maximalhitinn er að jafnaði á ísingsveðinu um +5°.

- Ég held ég megi segja, að fróðleikurinn, sem Svíar rúfðu sér af kynningunni af þessu ísingsveðri sé grundvöllurinn fyrir kröfum þeim, sem þeir gera til styrkleike háspennulína enn í dag - að fá slíkan grundvöll mun hafa verið aðalmarkmið

þeirra- en ekki beinlínis að kryfja ísingarmyndunina til mærgjar, enda latur skýrslan þrátt fyrir mikinn fróðleik mjög mörgum spurningum ósvarað.

Þótt ýmislegt megí segja til viðbótar bæði um þessa sænsku skýrslu og annað, ætla ég samt að fara að slá betriinn í þetta ísingarrabb mitt.

Ísing er ekki rafragnsfræði, en hún hrellir okkur meir en aðra menn.

Viðgerð á einni ísingartilun á háspennulínu norður í pljótum kostaði 368 dagsverk. - Til viðbótar var efniskostnaður, streumleysi - vanlíðan - allt í stórum stíl. - Ég hef séð um 80 staura brotna í aðalsímalínunni austur í lífusi - línunenn þræla í óferð og óveðri. -

Meðan við byggjum línur eða höfum með línur að gera, ber okkur að hafa samvinnulega frumkvæði á þar áttunni við ísinguna, en fá liðsstyrk frá veðurfrøðingum og eðlisfræðingum.

Með nákvæmum skýrslusöfnunum, með nákvæmum mælingum og útreikningum, með tilraunum, hlýtur árangur að nást.

Í framhaldi af þessu vil ég með leyfi fundarstjóra lesa upp eftirfarandi tillögu fyrir þennan fund.

Ísing á síma- og háspennulínu frá veðurfræðilegu sjónarmiði.
=====

Erindi Jónasar Jakobssonar veðurfræðings.

Greinargerð þessi er að mestu leyti byggð á reynslu og ritum um ísingu á flugvélum, og þeim upplýsingum, sem hægt er að draga af korti yfir hættulega ísingarstaði fyrir símalínur héraðs. Eðvarð Árnasson hefir látið mér í té slíkt kort ásamt handriti af erindi sínu um ísingu á línunum, sem hann flutti á fundi RVFI, 7. febr. s.l.

Gerð ísingar.

Ísingu má skipta í þrjá aðalflokka, glerung, hrím og hélu.

Glerungur er gler íshúð. Hann myndast úr frekar stórum undirkældum regndropum eða 0°C heitum dropum, sem falla á frostkalda hluti. Droparnir eru það stórir, að þeir splundrast við fallið og vatnið úr þeim myndar þunnt lag, sem síðan frýs. Ef snjór eða slydda fellur með regninu, verður glerungurinn ekki gler, heldur grár, ógagnsær og þá lausari í sér.

Hrím er ógagnsett, hvítt og kornótt. Það getur verið ýmist mjúkt eða hart. Hart hrím er þéttara í sér og erfitt að brjóta, þá oft í því glerungskvarnir eða skánir. Mjúkt hrím er lausara í sér og líkast samanhnoðuðum snjó. Hrím myndast úr smáum undirkældum dropum í skýjum, þoku eða súld. Yfirborðspennsla lítilla dropa varnar því, að þeir splundrist, þegar þeir falla á hluti. Þeir frjósa því þar sem þeir eru komnir og ísingin verður kornótt og frauðkennd.

Héla er samsett úr ískristöllum og ísnálum, sem myndast beint úr vatnsgufu loftsins (sublimation) og sest á frostkalda hluti. Ég tel vafasamt, að héla ein saman valdi línubilunum hér

á landi. En hún mun án efa setjast á línur ásamt hrími og glerung og gera sitt til að auka hættu á línusliti.

Veður við myndun ísingar.

Hér á landi mun ísing myndast við tvennskonar aðstæður og kalla ég hana eftir því slyddu-ísingu og skýja-ísingu.

Slyddu-ísing myndast, þegar hitahvörf (hitahvörf er þýðing á "temperature inversion" og merkir lag í andrúmsloftinu, þar sem hitastig vex með hæð). eru skammt fyrir ofan jörð og þannig hagar tilhliti er undir frostmarki neðan þeirra, en um eða lítið eitt yfir frostmarki ofan þeirra og rigning eða slydda fellur úr hlýju loftinu. Hérlandis mun slyddu-ísingin myndast eingöngu á láglandi. Á suðurlandi mun aðeins slík ísing myndast. Næst yfirborði landsins er þá frostkaldur austan eða norð-austan vindur, en ofar hlýrri A-átt, sem úrkoman fellur úr. Þegar ísingin byrjar að myndast er hún fremur laus í sér, en síðar þéttari og harðari, þegar slyddan blotnar og síðast hreinn glerungur, því að í eðli sínu er slyddu-ísingin glerungur. Frost er varla mikið meira en 2°C , þegar svona ísing myndast sunnan lands, og líklega er algengasta hitastigið $-0,5$ til $-1,5^{\circ}\text{C}$. Réttara er að miða við hitastig mælt á votan hitamali, en ekki þurrar, því að ísing getur myndast, þó að lofthiti sé rétt fyrir ofan frostmarkið, ef votamalis hitastigið er negatívt. Í grein þessari miða ég við votan mæli, þar sem ég tala um hitastig almennt. Hitamismunur málanna vex með minnkandi rakastigi loftins. Við frostmarkið er munurinn $0,5^{\circ}$, þegar rakastigið er 91, og $1,0$, þegar það er 82.

Í Reynishverfinu tel ég gott dæmi um slyddu-ísingu. N-frostvindur oftast hægur, stendur þá suður með Reynisfjalli að vestan, en hlý A-átt yfir fjallið sunnan til, dembir úr sér gegni eða slyddu. Væri fróðlegt að fá þetta staðfest eða véfengt af sjónarvottum.

Skýja-ísingun er bundin við norðurhluta landsins og myndast aðallega á fjöllum og hlíðum, sem liggja opin fyrir hafátt, NV-, N- og NA-átt. Hún myndast úr úða skýjanna, sem unlykja fjöllin og er þess vegna hrímísing, eins og hún er skilgreind hér að framan. Þegar hiti er lítið undir frostmarki og úðadroparnir í störra lagi er líklegt að glerungur myndist og þannig stendur á glerungs-kyörnum og skánum, sem oft finnast í hrímísingu. Þessi tegund ísingar getur myndast á láglandi, þegar þar er þoka eða súld í frosti, sennilega í öllum landshlutum, en myndun hennar verður öfrari á heiðum, hálsum og múlum eins og dregið verður á síðar.

Skýja-ísingun myndast að líkindum oftast í eins til þriggja stiga frosti, en ég tel, að hún geri það einnig í allt að átta stiga frosti á heiðum uppi. Er þess vegna auðsatt, að hún getur orðið háspennulínunum hættuleg. Varast skyldi að trúna of bókstaflega sögnum sjónarvotta, sem telja, að skýja-ísing myndist í frostleysu. Undirkældir dropar frjósa ekki á hörundi þeirra, og þeir hafa á tilfinningunni, að ófrosið vatn í lofti tákni þíðviðri.

Í erindi sínu frá 7. febr. ræðir E.Á. um ísingu, er hann sá á háspennulínunni á Vaðlaheiði 13. sept. 1948, og telur, að hafi myndast daginn og nóttina áður.

Á Akureyri kom engin úrkoma dagana 12. né 13. sept., og bendir það eindregið á, að um skýjaísingu var þarna að ræða. Þann 12. var vindur á Akureyri N 5 vindstig frá kl. 11 til 20, en komið logn skömmu eftir miðnætti. Alskýjað var allan þennan tíma, skýjahæð milli 300 og 600 metrar til kl. 17, en eftir það 200-300 m til kl. 6 þann 13. Á skýjahæðinni sést, að efri hluti Vaðlaheiðar er hulinn skýjum, því að ef veðurathugunarmenn á Akureyri sjá efri brún heiðarinnar, telja þeir skýjahæð fulla 600 metra. Hitastig á Akureyri var $3,5^{\circ}\text{C}$ þann 12. kl. 11 og lækkaði jafnt og þétt niður í $0,5^{\circ}$ kl. 2 eftir miðnætti, en hækkaði úr því.

Að þessu öllu athuguðu, tel ég, að ísingar tímabilið hafi verið frá kl. 11 þann 12. til kl. 2 þann 13. eða alls 15 klst. Fyrir þetta tímabil liggja skýin og hátt, en eftir það er veðurhæðin orðin og lítil.

Líklega hefir mestöll ísingin myndast milli kl. 14 og 20. Hábunga Vaðlaheiðar, þar sem línan liggur, er í ca. 600 m hæð. Sé gert ráð fyrir, að lofthiti lækki með hæð $0,7^{\circ}\text{C}$ á 100 m, sem er líklegast í þessu veðurlagi, hefir hitastig þar verið þannig:

Kl. 11	+ $0,7^{\circ}\text{C}$
" 14	+ 1,4 "
" 17	+ 1,8 "
" 20	+ 2,4 "
" 23	+ 3,0 "
" 02	+ 3,7 "

Samkvæmt þessu stti ísingin að hafa myndast við, á að gízka tveggja stiga frost, sem er einmitt mjög líklegt hitastig, sbr. það, sem áður er sagt um skýja-ísingu.

Þetta Vaðlaheiðardæmi er, held ég, einkennandi fyrir ísingu á heiðum og fjöllum á Norðurlandi, Norðausturlandi og á norðanverðum Austfjörðum og Vestfjörðum. Bestu skilyrði til myndunar skýjaísingar er á hábungu heiða og efri hluta þeirra, þeim megin, sem snýr að hafáttinni. Orsökinn er sú, að vegna innrænnar (adiabatic) kólnunar loftans, þegar það blæs upp eftir hlíðunum, þéttist vatnsgufan í því í dropa, sem mynda skýin, Séu skýin fyrir í loftinu, verða þau þéttari, þ.e. fleiri dropar í hverri rúmeiningu, því herra sem kemur í hlíðina, en ísingarhættan vex í réttu hlutfalli við dropafjöldann. Hlémegin eyðast skýin hinsvegar, vegna innrænnar hlýnunar, og ísingarhætta hverfur skammt fyrir neðan hábunguna. Á víðáttumiklum flötum heiðum minnkar ísingarhættan, því lengra sem dregur frá sjó, því að úinn úr skýjunum minnkar smám saman og skýin liggja herra frá

jörð, því lengra sem þau berast í láréttum fleti. Á fjöllum og fellum, sem standa upp úr slíkum flatneskjum má aftur á móti vanta ísingar, jafnvel langt inni í landi. Á Mývatnsöræfum er ekki ísingarhætta, vegna þess að þau eru ein slík flatneskja. Auk þess skýla þeim fjallgarðar fyrir öllum áttum nema í hánorðri.

Haugsræfi eru langt frá sjó, en þau liggja óvarin jafnt fyrir NV, sem NA-átt og hækka jafnt og þétt upp í 800 m hæð, þar sem línan liggur hæst, enda er ísing þar mjög mikil.

Láglendisísingin á Norðurlandi myndast á ströndum flóa og fjarða móti vestri og norð-vestri. Má nefna Axarfjörð, Tjörnes, Hólfahverfi, Fljótin, Hólfóaströnd, Langadal og Vatnsnes. Hinsvegar gætir hennar ekki vestan fjarðanna. Í Fljótu bragði virðist, þess vegna, að um ísingu úr þoku eða súld með NV og V-átt væri að ræða, og ég held að Tjörnes-ísingin myndist þannig sem skyjaising. Á hinum stöðunum öllum mun vera slyddu-ísing, sem myndast þannig, að rigning eða slydda fellur úr hlýrri komandi S- og SA-átt ofar, en næst jörðu er þá enn frostkalt loft, sem ekki tæmist úr dölum og dalverpum fyrr en sunnan-áttin hefir ríkt í nokkrar klukku-stundir. Þá er hægt að spyrja. Hvers vegna myndast ekki svona ísing vestan fjarða alveg eins? Svarið verður, að þar er austan og austan-norðaustan-áttin, sem er undanfari sunnan og suðaustan-áttar, búin að fylla þverdalina og ströndina með frostlausu lofti utan af fjörðunum áður en úrkoman byrjar. Ísing, sem er svo algeng fyrir botni fjarðanna á Austfjörðum, er án efa slyddu-ísing. Þegar hún myndast, er enn frostkalt loft lokað inni nyðri við jörð, en úrkoman fellur úr hlýrri austan eða SA-átt og í sumum tilfellum NA-átt. Nóttina milli 21. og 22. mars 1952 myndast þannig ísing fyrir botni Reyðarfjarðar, í Breiðdalavík og í Álftafirði. Á Dalatanga, sem er næsta veðurathugunarstöð, var NA-2 vindstig og snjó-koma til kl. 2.

Kl. 5 um morguninn er NNA-8 og komin slydda og kl. 8 er logn, rigning og hiti 2,4 stig. Á öðrum athugunartímum um nóttina er hitastig milli 0,8 og 1,8°C. Milli kl. 2, og 5, þegar snjókomu breyttist í slyddu mun ísingin hafa byrjað inni í fjörðunum, en þar verðum við að epla hitastig eitthvað lægra en á Dalatanga, meðal annars vegna þeirrar staðreyndar, að það er aðeins innst í fjörðunum, sem ísingin gerir vart við sig. Mér þykir þó ekki líklegt, að frost hafi verið þar meira en hálf til eitt stig. Hefði viðsulega verið fróðlegt að hafa hitamælingu á réttum stað og stund.

Á Vestfjörðum er um skýja- og þokuísingu að ræða á heiðunum á Ströndum^x úr A og NA-átt og við Ísafjarðardjúp úr NA og N-átt. Á Barðaströnd ber talsvert á ísingu og eins á Snæfellsnesi. Ég treysti mér ekki til að setja þá ísingu á ákveðinn flokk. Þetta er láglandisísing og margir þeirra staða, sem hún myndast á, benda greinilega á góð skilyrði til slyddu-ísingar í hægri kaldri N og NA-átt neðst, en SA-úrkomuátt ofar. Aftur á móti eru skilyrði til slíkrar ísingarmyndunar ekki líkleg fremst á Hjarðarnesi, svo að þoku- eða skýja-ísing með suðvestlægri átt yrði þar fyrir valinu. Um hvort heldur er að ræða, mun ísing ekki myndast þarna í meira en tveggja stiga frosti, vegna þess, að ef þoka eða úði valda henni, er SV-áttin lítið undir frostmarki, og ég tel, að slyddu- ísing setjist á línur, þegar frost er minna en tvö stig.

Í fljótu bragði virðist einkennilegt, að ísing hefir aldrei valdið tjóni á sunnanverðum Vestfjörðum, milli Stigahlíðar og Látrabjargs. Skýringin er sú, að NV-átt, sem þarna er hafáttin, er mjög sjaldgæf á Vestfjörðum og varir aldrei nema stutt í einu. Skýjaísing er því nærri útilokuð.

^x í Strandasíslu

Slydduísing veldur ekki tjóni á línunum í þessum fjörðum frekar en á svo mörgum öðrum stöðum, sem hægt væri að gruna. Og þegar ég lít á línu-ísingarkort E.A. undrast ég, að ekki skulá ennþá fleiri staðir á landinu sýna slydduísingu, því að hvar sem frostkalt loft lendir undir þíðu úrkomulofti, hlýtur hún að myndast. Slíkir staðir eru áreiðanlega fleiri en kortið gefur til kynna. En hættusvæðin verða aðeins, þar sem landslagi er svo hátt að, að kalda loftið undir hitahvörfunum er mest að magni í upphafi eða, þar sem það getur lengst varist framsókn hlýja loftsins. Ef hvassviðri kemur, áður en ísingin bráðnar af línunum, er auðvitað mun meiri hætta á bilunum en ella, og þrátt fyrir jafn mikla ísingu geta sumir staðir verið í minni hættu en aðrir, vegna skjóls fyrir stormáttum þeim, er koma á eftir ísingarveðrum. Þetta atriði er vert að athuga, þegar nýjar línur eru lagðar.

Þessar fáu línur láta ósvarað mörgum spurningum, t.d. hvort slydduísing geti myndast á láglandi, þegar hitahvörf eru ekki náleg *í öðru. Því og mörgu öðru verður ekki* svarað, nema með rannsókn á einstökum veðrum. Bestu upplýsingar, sem veðurfræðingar geta fengið, eru tími og staður ísingarinnar, magn og gerð. Af því getur hann með aðstoð veðurkorta dregið mikilsverðar upplýsingar og komið á framfæri. Athugun E.Á. á Vaðlaheiðar-ísingunni fræddi okkur á því t.d., að ísing getur myndast á heiðum, þó að úrkomulaust sé í næstu byggð.

Frásagnir athugulla manna úti á landi um staðaval ísingar er mjög mikilsverð til skilnings á henni og til að forðast hana. Og ég vil að lokum leggja áherslu á að allar línubílanir af völdum ísingar séu tímasettar og staðsettar vegna frekari rannsóknar síðar.

Eðvarð Arnason:

- Slydduísing og skýjaísing -

Í erindi mínu 7. febr. 1952, talaði ég um sunnlenskra ísingu (eða slydduísingu), sem frábrugðin væri norðlenskri ísingu (eða heiðaísingu). Jónas Jakobsson veðurfræðingur nefnir í sínu erindi tegundirnar slydduísingu og skýjaísingu og finnst mér rétt, að nöfnum Jónasar sé haldið. Eins og í erindunum kemur fram eru það aðallega aðstæðurnar, sem ísingin myndast við, sem frábrugðnar eru þ.e., að skýjaísingin getur myndast í mun meira frosti en hin. Þótt þetta sé fljótt á litið ekki stórt atriði getur það gagnvart háspennulínum verið mjög þýðingarmikið að vita, hvort um slyddu- eða skýjaísingarsvæði sé að ræða, þar sem háspennulínurnar verjast slydduísingu mun betur, en kaldar símalínur. Það er t.d. mikils virði að vita, hvort ísingarsvæðið á austurbrún Fjarðarheiðar sé skýja- eða slyddusvæði og sama má segja um skörðin beggja megin Norðfjarðar (Draugaskarð og Oddskarð).

Til að auka vitneskju okkar á ísingu þurfum við eins fljótt og tök eru á að greina sundur svæði þessara tegunda, fá slydduísingarkort og skýjaísingarkort og hitastigið, sem ísingin myndast við á hverjum stað. Þegar sú vitneskja er fengin geta kannski opnast möguleikar til að sigrast á ísingunni, þótt slíkt virðist fjarstæða nú. Ég tel sannað mál, að ísing á Vaðlaheiði og Haug, sé a.m.k. oft skýjaísing (27. ágúst síðastliðinn, sá ég þar ^{á Vaðlaheiði} ísingu, sem ég tel vafalítið að hafi verið skýjaísing. Á síðastliðnu sumri talaði ég við tvo menn (E.J. símaverkstjóra og K.S. Grímsst.), sem sinn í hvort skipti höfðu séð skýjaísingu myndast á Haug). Annars virðist það næstum óbifanleg sannfæring manna, að ísing myndist "rétt um frostmark". Til eru í fórum símamanna (umdæmastjóranna) bilanabækur, þar sem sjá má dagsetningar ís-

ingævilana all-langt aftur í tímann. Ef vilji og peningar
veru fyrir hendi mætti e.t.v. með hjálp veðurfræðinga og
gamalla veðurathugana, vinna fróðleik úr þessum gömlu bil-
anaskýrslum, og þannig flýta framgangi málsins.

des. 1952

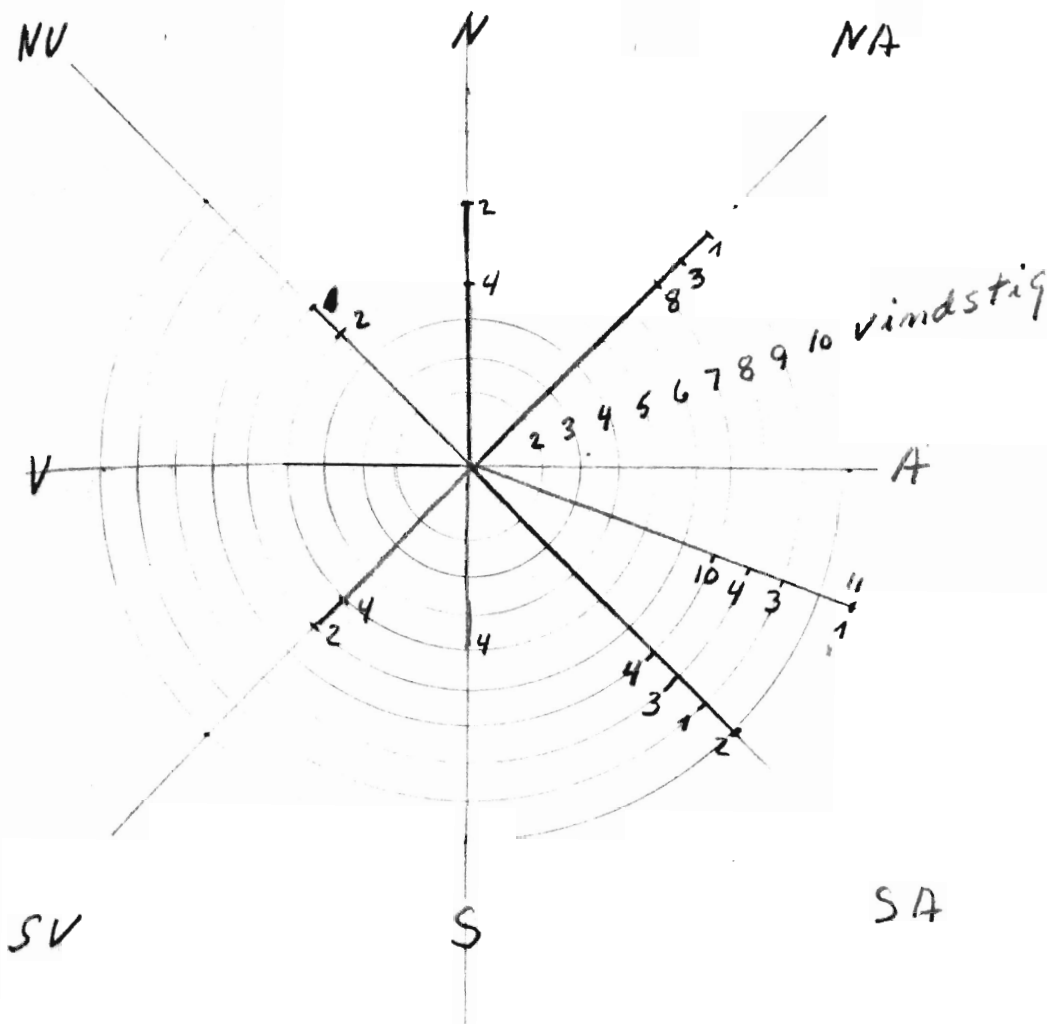
Eos

Eðvarð Árnason:

- Stormakort -

Í skýrslu Ísingarnefndar, ~~sem haldin var~~ á fundi RVFI þann 1.,
benti ég á eftirfarandi atriði:

- 1) Að eitt af verkefnum nefndarinnar í framtíðinni, þyrfti að vera
að afla upplýsinga um stormraunir á línur (síma- og rafmagnslínur).
Sem undirbuning að því væri sjálfsgætt að biðja veðurfræðing að að-
stoða við að gera úr gömlum veðurskýrslum, stormakort yfir veðurat-
hugunarstaði, Til útskýringar set ég hér hugsað dæmi:



--- STADUR ÁRIN 1945-1950

Kort þetta sýnir vindáttir og tíðleika storma á veðurathugunarstað á tímabilinu (eitt ár eða lengri tíma). Við strikið, sem gefur til kynna áttina, sem vindurinn kemur úr standa tölur, sem sýna mestan vindstyrkleika og hve oft sá vindstyrkleiki hefur komið fyrir á tímabilinu.

Þótt ýmsar landfræðilegar aðstæður á veðurathugunarstað, hafi áhrif á vindstyrkleikann þar og vindáttina, fer ekki hjá því, að af upplýsingum þessum og í samráði við veðurfræðinga megi draga ályktanir um storma í grenn við veðurathugunarstaðin og þannig fá mjög gagnlegar upplýsingar um stormáttir og stormastyrk á línusvæðum og vantanlegum línusvæðum.

Það er almenn vitneskja, að á hverjum stað eru vindar úr vissum áttum hættulegastir. Sé þessi staðreynd höfð í huga, þegar línuleiðir eru ákveðnar og byggingarlag lína, má óefað koma í veg fyrir margan vírasamslátt, stagslit og staurabrot.

- 2) Einnig var á það minnst, að fróðlegt gæti verið að setja upp hámarkskraftsmala í línur og fá á þann hátt upplýsingar um raunverulegar hámarksraunir, sem línan verður fyrir milli álestra.

Sá er þetta ritar hefur hugsað sér, að heppilegast væri, að malar þessir væru hafðir tveir, nálægt hvor öðrum, en þannig, að hægt væri að sjá raunirnar á langslínu og þverlínu (mmlarnir væru nálægt horni eða úttaki).

4/53 EOV.

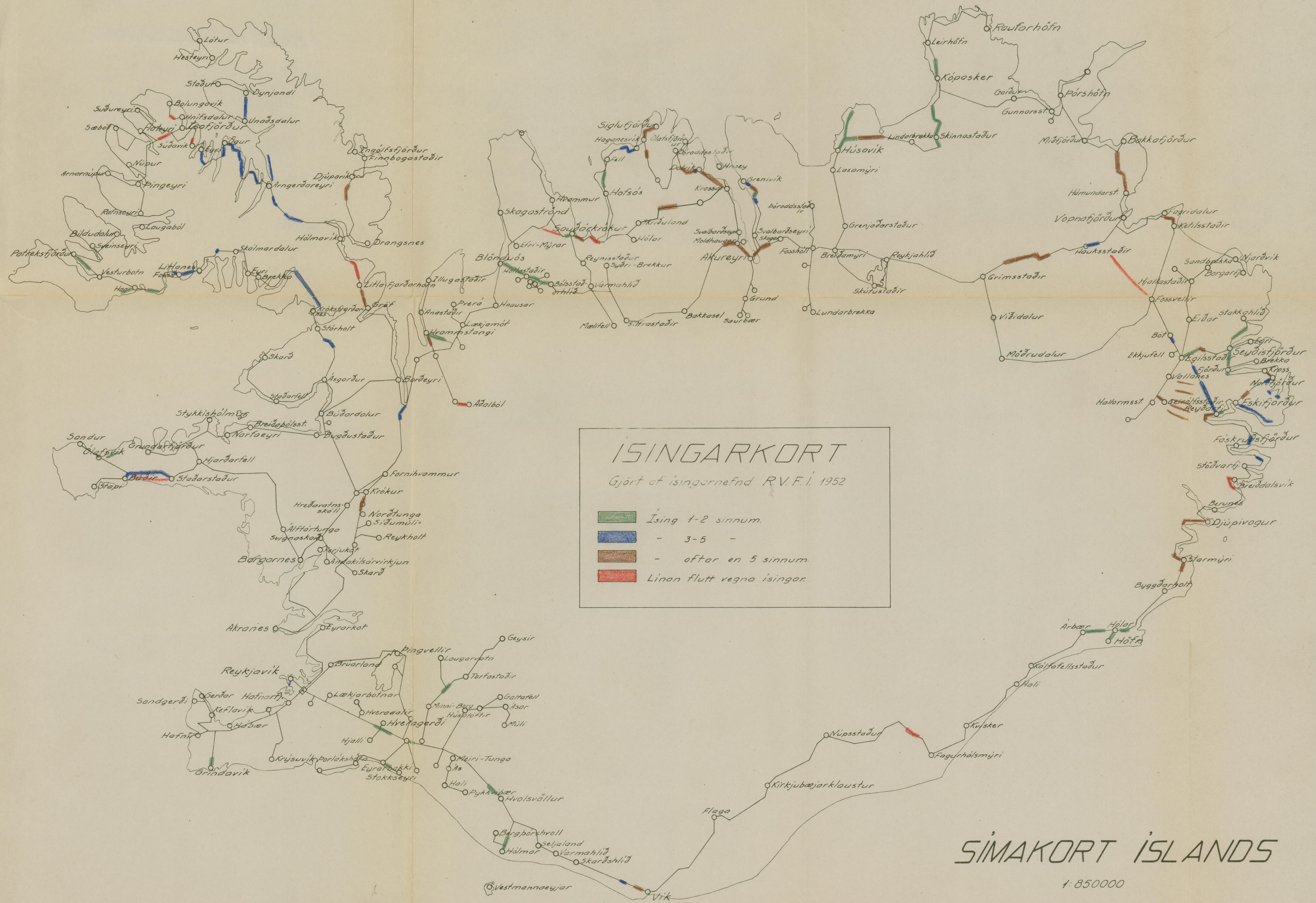
UM ÍSINGU A LÍNUM

Í eintaki því sem geymt er á bókasafni Orkustofnunar, eru til viðbótar kort, sem ísingarsvæðin eru merkt inn á.

Kortin eru þessi:

- a) Símakort Íslands ¹/850.000
- b) " " " (Ísingarsvæði í
200 m hæð og þar yfir)
- c) Aðalkort 9 stk. ¹/250.000

Þeim sem óska eftir frekari fróðleik er bent á að skoða þessi kort. Á korti b) eru merktir í gulum lit þeir kaflar ofan 200 m þar sem ekki hefur orðið vart við ísingu.



ISINGARKORT

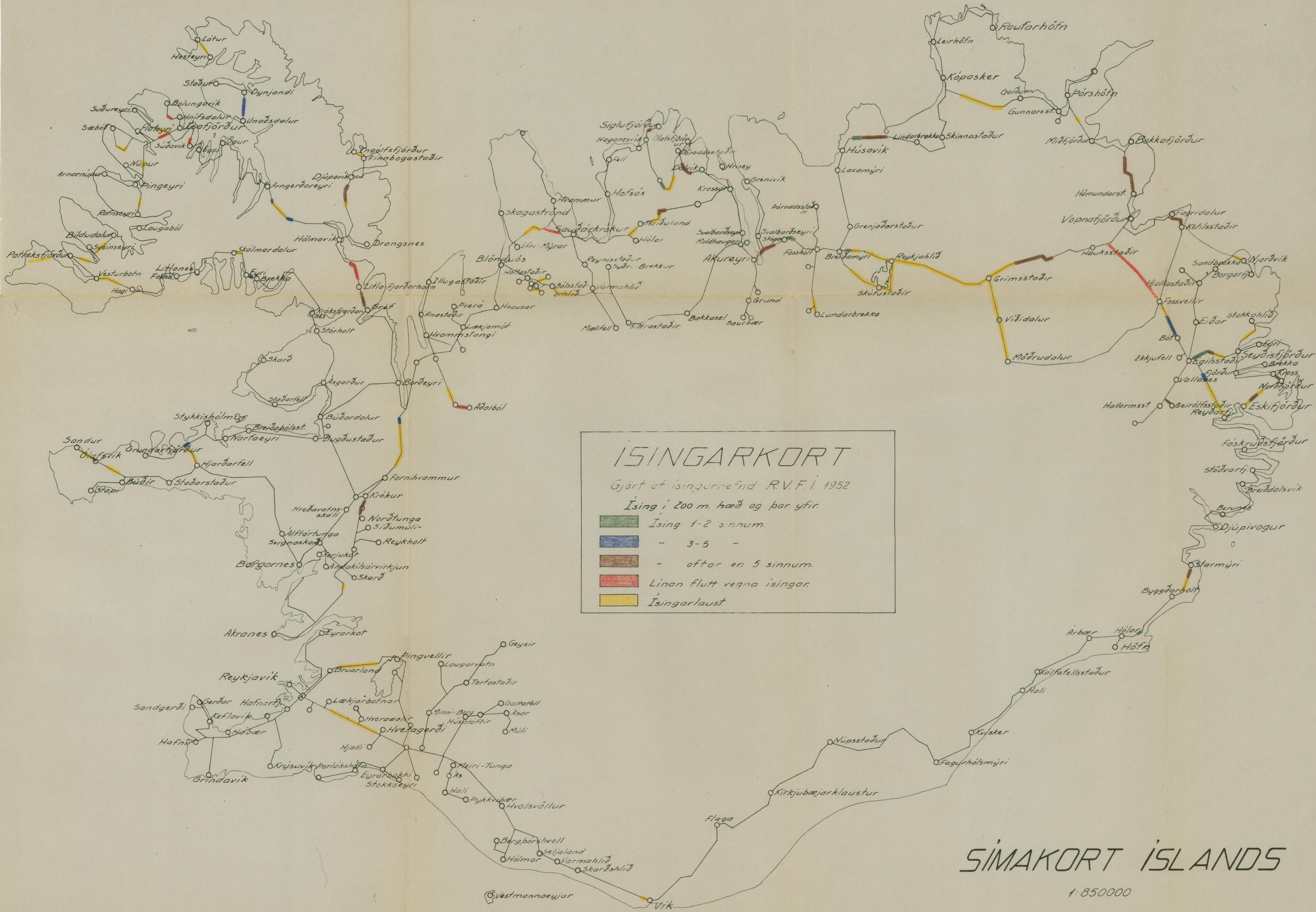
Gjört af isingarnefnd RV.F.I. 1952

- Ising 1-2 sinnum.
- 3-5 -
- oftast en 5 sinnum.
- Linan flutt vegna isingar.

SÍMAKORT ÍSLANDS

1:850000

Fnr. 1685 Tr. 59



ISINGARKORT

Gjört af isingurneind R.V.F.Í 1952
Ísing í 200 m. hæð og þar yfir

	Ísing 1-2 sinnum.
	- 3-5 -
	- oftar en 5 sinnum.
	Linan flutt vegna ísingar.
	Ísingarlaust.

SIMAKORT ISLANDS

1:850000

Fr. 1685 Tr. 59