

RAFLÍNUNEFND

Starfar á vegum Orkustofnunar

FRAMVINDUSKÝRSLA 7

Janúar 1997 – júní 2003

Reykjavík, október 2003

RAFLÍNUNEFND

Starfar á vegum Orkustofnunar

FRAMVINDUSKÝRSLA 7

Janúar 1997 – júní 2003

Reykjavík, október 2003

	Bls.
EFNISYFIRLIT	
1 INNGANGUR	5
1.1 Skipun og verksvið Raflínunefndar	5
1.2 Yfirlit yfir fyrri störf Raflínunefndar	5
2 STÖRF RAFLÍNUNEFNDAR AÐ LÍNUVERKEFNUM Á TÍMABILINU JANÚAR 1997 – JÚNÍ 2003	8
2.1 Yfirlit	8
2.2 Einstök verkefni á vegum nefndarinnar	8
2.2.1 220 eða 420 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður	8
2.2.2 Ný 220 eða 420 kV lína frá Sultartanga að Brennimel	10
2.2.3 Búðarháslína 1, 220 kV, Búðarhásvirkjun – Sultartangi	10
2.2.4 Kröflulína 3, 220 kV Krafla – Fljótsdalur	10
2.2.5 Vatnsfellslína 1, 220 kV lína Vatnsfell – Sigalda	10
2.3 Ráðgjafarverkefni Raflínunefndar	11
3 SÖFNUN GAGNA UM ÍSINGU, VINDHRAÐA, SELTU OG TITRING 1997 – 2003	11
3.1 Ísingarmælingar	11
3.1.1 Skipuleg gagnasöfnun og skráning ísingartilvika á háspennulínum	11
3.1.2 Rekstur tilraunalína á fyrirhuguðum línuleiðum	12
3.1.3 Átaksmælingar í háspennulínum í rekstri	13
3.1.4 Alþjóðlegt samstarf	13
3.2 Vindmælingar	14
3.3 Seltumælingar	15
3.4 Titringsmælingar	15
4 REYNSLA AF BYGGÐALÍNUM TIL ÁRSLOKA 2002	16
4 ANNÆÐ SEM TENGIST STARFSEMI RAFLÍNUNEFNDAR 1997 – 2003	18
5.1 Raforkuflutningskerfið á Íslandi undir miðbik 21. aldar	18
5.2 Hlutverki Raflínunefndar lýkur	18

FYLGISKJÖL**Bls.**

Fylgiskjöl	21
F1 Hönnunarforsendur	23
F2 Kort af línuleiðum	35
F3 Ísingar-, vindhraða-, seltu- og titringsmælingar	61
F4 Greinargerðir	79
F5 Fundargerðir Raflínunefndar	87

1 INNGANGUR

1.1 Skipun og verksvið Raflínunefndar

Raflínunefnd var skipuð að Iðnaðarráðuneytinu í júlí 1972. Í henni eiga nú sæti:

Agnar Olsen, verkfræðingur
 Árni Jón Elíasson, verkefnisstjóri
 Flosi Hrafn Sigurðsson, veðurfræðingur
 Jakob Björnsson, fyrrverandi orkumálastjóri

Tryggvi Sigurbjarnarson, verkfræðingur, sat í nefndinni frá upphafi fram í apríl 1978 er hann óskaði að hverfa úr henni. Var Agnar Olsen þá skipaður í hans stað af iðnaðarráðherra. Guðjón Guðmundsson, rekstrarstjóri, sat í nefndinni frá upphafi til ársloka 1991 er Albert Guðmundsson verkfræðingur kom í hans stað. Hann sat í nefndinni sem fulltrúi Rafmagnsveitna ríkisins uns hann gerðist starfsmaður Landsvirkjunar árið 1998. Þá kom Árni Jón Elíasson, verkefnisstjóri, í nefndina fyrir Rafmagnsveiturnar. Hinir tveir hafa setið í nefndinni frá upphafi. Jakob Björnsson hefur verið formaður frá stofnun nefndarinnar.

Í fyrstu vann nefndin einvörðungu að undirbúningi háspennulínu milli Norður- og Suðurlands, og þá undir nafninu "Vinnuhópur um háspennulínu milli Norður- og Suðurlands". Með bréfi Iðnaðarráðuneytisins til nefndarinnar, dagsettu 17. des. 1973, sem stílað er á „Raflínunefnd“ voru henni falin ný verkefni, sem hún hefur síðan starfað að undir því nafni. Með bréfi ráðuneytisins dagsettu 19. maí 1983 er nefndin flutt frá ráðuneytinu til Orkustofnunar, sjá fylgiskjöl 4.1 – 4.3 með framvinduskýrslu 4 sem kom út í nóvember 1985.

1.2 Yfirlit yfir fyrri störf Raflínunefndar

Áður hefur verið gerð grein fyrir störfum nefndarinnar í sex framvinduskýrslum.

Fyrsta skýrslan nær yfir tímabilið júlí 1972 – maí 1973, en á þeim tíma vann nefndin, sem þá gekk, eins og áður segir, undir nafninu "Vinnuhópur um háspennulínu milli Norður- og Suðurlands", eingöngu að undirbúningi slíkrar línu, þar á meðal að söfnun upplýsinga um ísingu á mismunandi línuleiðum, m.a. með því að koma á fót veðurstöð, Nýjabæ, fyrir botni Eyjafjarðardals.

Önnur framvinduskýrslan tekur yfir tímabilið júní 1973 – maí 1975, en á þeim tíma lauk nefndin við undirbúning háspennulínu um byggðir milli Norður- og Suðurlands. Á sama tímabili var hafinn undirbúningur eftirtalinna 132 kV lína:

Akureyri – Krafla
 Krafla – Fljótsdalshérað – Höfn í Hornafirði
 Hrutatunga – Mjólka – Breiðadalur

Jafnframt var fram haldið söfnun gagna um ísingu á línunum í rekstri, bæði rafmagns- og símalínunum, víðsvegar um land, svo og starfrækslu veðurstöðvarinnar í Nýjabæ. Haustið 1973 var sú stöð færð á Sprengisand skammt norðaustur af Fjórðungstöð, og nefndist hún eftir það Sandbúðir.

Þriðja skýrslan var gefin út í nóvember 1977 og spannar hún tímabilið júní 1975 – október 1977. Á því tímabili hélt nefndin áfram undirbúningi fyrir þær línur sem taldar eru hér næst fyrir framan og að auki nýja línu milli Brennimeis og Vatnshamra um Skarðsheiðarveg. Valin var leið fyrir allar þessar línur og gerðar tillögur um veðurfarslegar álagsforsendur fyrir þær að undanskildum línunum um Skarðsheiðarveg og milli Djúpavogs (Teigarhorns) og Hafnar í Hornafirði (Hóla).

Á tímabilinu hafði nefndin einnig til frumathugunar eftirtaldar 132 kV línur:

Höfn í Hornafirði – Kirkjubæjarklaustur – Sigalda
Klaustur – Vík – Hvolsvöllur – Selfoss – Hveragerði

Að auki fjallaði nefndin á þessu tímabili lítillega um 220 kV línur Landsvirkjunar: Geitháls – Brennimeisur og Hrauneyjafoss – Brennimeisur.

Veður- og ísingarathugunum var haldið áfram í Sandbúðum. Valin var og mæld leið fyrir línu yfir Sprengisand á kaflanum frá Hrauneyjafossi eða Sigöldu að Fjórðungsvatni, og frumkönnun fór fram á línuleið frá Fjórðungsvatni norður í Bárðardal.

Fjórða framvinduskýrslan kom út í nóvember 1985 og nær yfir tímaibilið október 1977 - desember 1983.

Á þessu tímabili var gengið frá tillögum um hönnunarforsendur fyrir línuna Djúpihogur (Teigarhorn) – Höfn (Hólar), Sigalda – Klaustur (Prestbakki) og Klaustur (Prestbakki) – Höfn (Hólar). Með því var lokið undirbúningi nefndarinnar undir hringtengingu meginorkuflutningskerfisins.

Að auki fjallaði nefndin á tímabilinu um eftirtaldar línur:

Brennimeisur – Vatnshamrar (lína nr. 2)
Vatnshamrar – Glerárskógar
Fljótsdalur – Akureyri
Fljótsdalur – Sigalda (eða Hrauneyjafoss)
Blanda – Akureyri
Hrauneyjafoss – Akureyri, um Sprengisand

Rafmagnsveitur ríkisins leituðu á þessu tímabili álits Raflínunefndar á hönnunarforsendum fyrir eftirtaldar línur:

Írafoss – Selfoss
Írafoss – Hveragerði
Hveragerði – Þorlákshöfn
Laxá – Kópasker
Grímsá – Eyvindará
Egilsstaðir – Vopnafjörður (kaflinn um Búrið, 66 kV)
Dalvík – Ólafsfjörður (í Drangaskarði)
Hryggstekkur – Sómastaðagerði í Reyðarfirði (ráðgerð kísilmálmverksmiðja)
Stuðlar – Eskifjörður (11 kV)
Varmahlíð – Hofsós (66 kV)

Einnig leituðu Rafmagnsveitur ríkisins álits nefndarinnar varðandi þverun Gilsfjarðar og Þorska-fjarðar (endurskoðun á hönnunarforsendum). Allar þessar beiðnir voru afgreiddar á tímabilinu nema línan Varmahlíð - Hofsós.

Fram var haldið söfnun upplýsinga um ísingu og vindálag. Í því skyni voru m.a. settar upp tilraunalínur víða um land, búnar álagsmælum, sem fylgst er með og lesið á reglulega. Í lok tímabilsins (árslok 1983) voru 32 slíkar línur í notkun. Rafmagnsveitur ríkisins og Landsvirkjun kostuðu þær.

Veðurstöðin í Sandbúðum var rekin fram í ágúst 1978 er fimm ár voru liðin frá því að hún var sett upp, en var þá lögð niður í samræmi við upphaflega ráðagerð um rekstur í fimm ár.

Fimmta framvinduskýrslan kom út í febrúar 1990 og nær yfir tímabilið janúar 1984 til desember 1988.

Á því tímabili var gengið frá tillögum um hönnunarforsendur fyrir eftirtaldar línur:

- 132 kV tengilínur Blönduvirkjunar við byggðalínu
- 66 kV línu milli Varmahlíðar og Hofsóss (að beiðni Rafmagnsveitna ríkisins)
- 220 kV Sprengisandslínu frá Hrauneyjafossi um Bleiksmýrardal til Akureyrar
- 132 kV línu frá Hamranesi að Fitjum
- 132 kV línu frá Svartsengi að Fitjum

Að auki fjallaði nefndin á þessu tímabili um eftirtaldar línur en sumar þeirra hafði hún einnig rætt á tímum fyrri framvinduskýrslna:

- 132 kV línu milli Brennimeis og Vatnshamra (lína nr. 2 þarna á milli)
- 132 kV línu milli Vatnshamra og Glerárskóga
- 132 kV Vestfjarðalínu 2 frá Hrutatungu í Gilsfjarðarbotn, í Geiradal, um Tröllatunguheiði og Steingrímsfjarðarheiði og meðfram Djúpi að sunnanverðu í aðveitustöð í Breiðadal
- 132 kV línu milli Blönduvirkjunar og Hrutatungu
- 132 kV línu milli Blönduvirkjunar og Akureyrar
- 132 kV línu frá Ólafsfirði um Héðinsfjörð til Siglufjarðar
- 132 og 220 kV línur í nágrenni Akureyrar
- 220 kV línu frá Svartáarkoti til Akureyrar
- 220 kV línu úr Fljótsdal til Svartáarkots
- 132 eða 220 kV nýja línu úr Fljótsdal að Hryggstekk
- 220 kV línur milli Fljótsdals og Hrauneyjafoss
- 220 eða 400 kV línu úr Fljótsdal í Berufjörð
- 220 kV línur frá Þjórsársvæðinu (Búrfelli) að Hamranesi
- 132 kV línu frá Nesjavöllum að Geithálsi eða Korpu
- 132 kV línur frá Hvítárvirkjunum

Fram var haldið söfnun upplýsinga um ísingu og vindálag. Í lok tímabilsins (árslok 1988) voru 52 tilraunalínur í notkun á 33 stöðum. Rafmagnsveitur ríkisins og Landsvirkjun kostuðu þær.

Sjötta framvinduskýrslan nær yfir tímabilið frá janúar 1989 til desember 1996 og kom út í maí 1997. Á því tímabili fjallaði nefndin um neðantaldar línur en sumar þeirra höfðu áður verið til umfjöllunar hjá henni:

Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsalslínur 3 og 4)	220 eða 420kV
Sultartangi – Brennimerur (Sultartangalína 3)	420 kV
Veggjafell – Arnardalsvirkjun - Fljótsdalur	220 eða 400 kV
Tenging byggðalínu við orkuver í Fljótsdal	132 kV
Vatnsfell – Sigalda (Vatnsfellslína 1)	220 kV
Eyvindará – Eskifjörður	132 kV
Búðarhálsvirkjun – Sultartangi (Búðarháslína)	220 kV

2 STÖRF RAFLÍNUNEFNDAR AÐ LÍNUVERKEFNUM Á TÍMABILINU JANÚAR 1997 – JÚNÍ 2003

2.1 Yfirlit

Á þessu tímabili fjallaði nefndin um neðantaldar línur en sumar þeirra höfðu áður verið til umfjöllunar hjá henni:

Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsalslínur 3 og 4)	420kV
Sultartangi – Brennimerur (Sultartangalína 3)	420 kV
Búðarhálsvirkjun – Sultartangi (Búðarháslína)	220 kV
Kröflulína 3 (Krafla – Fljótsdalur)	220 kV
Vatnsfellslína 1 (Vatnsfell – Sigalda)	220 kV

Á því tímabili sem þessi framvinduskýrsla nær yfir voru engar skoðunarferðir en fundir voru sem hér segir:

Ár	Fundir
1997	17
1998	3
1999	8
2000	1
2001	11
2002	2
2003	11
Alls	53

Frá upphafi hefur nefndin haldið 545 fundi eða rúmlega 17 á ári til jafnaðar. Eins og yfirlitið hér að ofan ber með sér hefur verulega dregið úr starfsemi nefndarinnar á síðari árum.

2.2 Einstök verkefni á vegum nefndarinnar

2.2.1 220 eða 420 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4)

Hér er um að ræða aðflutningslínur til væntanlegs álvers í Reyðarfirði frá orkuveri í Fljótsdal. Af öryggisástæðum er tvöföld lína nauðsynleg eða tvær aðskyldar línur. Hugmyndir um afköst álversins voru lengi vel nokkuð á reiki en er fram í sótti varð ljóst að ráðgerð afköst kröfðust lína með 420 kV spennu.

Eftirtaldar leiðir fyrir þessa línu voru athugaðar:

- A.** Leið frá virkjun í Norðurdal Fljótsdals, yfir í mynni Suðurdals og út með Jökulsá í Fljótsdal, síðan utan í Víðivallahálsi að Kröflulínu 2 við Gilsá. Þaðan yfir Hallormsstaðarháls í Hryggstekk í Skriðdal og áfram um Þórudal og Áreyjardal til Reyðarfjarðar.

Í undirbúningsferli ákvað Landsvirkjun að frá Hryggstekk skyldu línuleiðirnar greinast annars vegar um Þórudal og hins vegar um Hallsteinsdal, en koma saman aftur innst í Áreyjardal og liggja samhliða til Reyðarfjarðar. Var þetta gert í þeim tilgangi að dreifa áhættu, einkum með tilliti til snjóflóðahættu. Raflínunefnd hafði hinsvegar lagt til að báðar línurnar lægju um Þórudal. Nefndin fjallaði á lokastigum um tillögur að álagsforsendum fyrir báðar leiðirnar.

Ýmsir valkostir voru skoðaðir vegna legu línanna á Hallormsstaðarhálsi:

- A₁.** Upphafleg tillaga Raflínunefndar var að línurnar færu efst í Hallormsstaðarskógi, undir Hallormsstaðarbjargi og þveruðu Hallormsstaðarháls í um 350 m h.y.s. Með þessum valkosti voru línurnar að líkindum að mestu lausar við skýjaísingarhættu og rekstraröryggi því mikið. Snemma varð ljóst að ekki teldist fært af öðrum orsökum að fara þessa leið.
- A₂.** Næsta tillaga Raflínunefndar var að fylgja Kröflulínu 2 upp fyrir Dagmálafjall og að láta a.m.k. aðra línuna liggja niður með Hafursá niður í um 350 m h.y.s og fylgja þaðan sömu leið og A₁.
- A₃.** Landsvirkjun lét mæla fyrir línu sem vék frá Kröflulínu 2 við Hádegisfjall með stefnu niður undir Hallormsstaðarbjarg. Hallormsstaðarháls var síðan þveraður í um 450 m y.s. Landsvirkjun óskaði eftir samþykki yfirvalda umhverfismála á þessari leið fyrir aðra línuna. Raflínunefnd átti ekki þátt í að velja þessa leið.
- A₄.** Skipulagsstjóri féllst á tillögu Landsvirkjunar. Sú niðurstaða var kærð til umhverfisráðherra sem úrskurðaði að báðar línurnar skyldu liggja meðfram Kröflulínu 2.

Raflínunefnd fjallaði um álagsforsendur fyrir valkosti A₃ og A₄.

- B.** Leið um Hornbrynjuslakka yfir í Suðurdal yfir að byggðalínunni um Öxi, meðfram henni norður fyrir bæinn Víðilæk og þar yfir á leiðina um Þórudal og Áreyjardal til Reyðarfjarðar.
- B₁.** Sama leið og B frá tengivirki í Fljótsdal að Rauðabergsá, en þaðan út Norðurdal og yfir í Suðurdal norðan við Háubaulu og að byggðalínunni norðan Víðidals og þaðan sömu leið og B.
- B₂.** Sama leið og B₁ frá tengivirki yfir í Suðurdal norðan við Háubaulu, en yfir dalinn yfir að byggðalínunni innar í dalnum en B₁ og síðan meðfram henni norður fyrir Víðidal og síðan sömu leið og hinar til Reyðarfjarðar.
- C.** Leið sem liggur frá tengivirki út með Leginum að norðan, út fyrir bæinn Parthús. Þaðan um 3 km í streng yfir Löginn og áfram að línunni milli Hryggstekks og Egilsstaða, meðfram henni að Hryggstekk og þaðan til Reyðarfjarðar.

Leiðin um Hornbrynjuslakka (B) var talin veðurfarslega óvissari en A og strengleiðin (C) til muna dýrust.

Raflínunefnd harmar að ekki taldist fært að velja leið A₁, sem hún telur að hefði verið ákjósanlegust, og einnig að A₂ skyldi ekki valin að A₁ frágenginni. Sömuleiðis harmar nefndin að umhverfisráðherra skyldi fallast á kæru á leið A₃, sem leiddi til þess að báðar línurnar liggja um Hallormsstaðaháls í meiri hæð. Það eykur einnig að öðru jöfnu líkurnar á að báðar bili samtímis, en eins og kunnugt er hefur ísingarhætta reynst vera mikil á leið Kröflulínu 2 yfir hálsinn.

Nefndin bendir á að ekki einasta leiðir meiri hæð á þessum stað til meiri áraunar á línurnar í vondum veðrum heldur leiðir meiri hæð einnig af sér meiri óvissu um hve miklu verri slík veður geta orðið og þar með hve miklu meiri áraunin getur orðið. En það gerir aftur erfiðara að jafna muninn með því að gera línurnar sterkari.

Leið línanna samkvæmt A₄ er sýnd á fylgiskjali F2.1 og hönnunarforsendur fyrir þá leið eru í fylgiskjali F1.1. Aðrar leiðir sem nefndar eru hér að ofan eru sýndar á fylgiskjali F2.2.

2.2.2 Ný 220 eða 420 kV lína frá Sultartanga að Brennimeil (Sultartangalína 3)

Fljótlega varð ljóst að vegna ráðgerðra og hugsanlegra stækkana álversins á Grundartanga þyrfti þessi lína að vera með 420 kV spennu.

Af ýmsum ástæðum þótti æskilegt að línan lægi í grennd við núverandi 220 kV Hrauneyja-fosslínu og samhliða henni að mestu. Hefur umfjöllun nefndarinnar miðast við það. Vegna sumarhúsabyggingar innarlega í Svínadal, sem sumpart hefur komið til eftir að núverandi lína var lögð og af fleiri ástæðum, hefur þó verið talið nauðsynlegt að víkja nokkuð frá núverandi línuleið á kaflanum frá suðvesturenda Reyðarvatns að Brennimeil.

Línuleiðir og hönnunarforsendur fyrir þessa línu voru ítarlega ræddar á allmörgum fundum í nefndinni sem sendi Landsvirkjun niðurstöður sínar í álitserð í desember 2001. Þessi álitserð fylgir á fylgiskjali F4.1 Línuleiðin er sýnd á fylgiskjali F2.3. Þar er einnig sýnt leiðarabrigði sem Raflínunefnd mælti með en þótti ekki fært af öðrum ástæðum. Tillögur nefndarinnar um hönnunarforsendur er að finna á fylgiskjali F1.2

2.2.3 Búðarháslína 1, 220 kV, Búðarhásvirkjun – Sultartangi

Tillaga um leið fyrir þessa línu og um hönnunarforsendur fyrir hana var borin undir nefndina. Hún gerði nokkrar minniháttar athugasemdir við tillöguna sem tekið var tillit til við ákvörðun á forsendum. Þessar forsendur eru raktar í fylgiskjali F1.3 og línuleiðin er sýnd á fylgiskjali F2.4.

2.2.4 Kröflulína 3, 220 kV Krafla – Fljótsdalur

Tillaga um leið fyrir þessa línu og um hönnunarforsendur fyrir hana var borin undir nefndina. Hún gerði nokkrar minniháttar athugasemdir við tillöguna sem tekið var tillit til við ákvörðun á forsendum. Þessar forsendur eru raktar í fylgiskjali F1.4 og línuleiðin er sýnd á fylgiskjali F2.5. Leið þessarar línu fylgir nokkurnveginn Kröflulínu 2.

2.2.5 Vatnsfellslína 1, 220 kV lína Vatnsfell – Sigalda

Tillaga um leið fyrir þessa línu og um hönnunarforsendur fyrir hana var borin undir nefndina.

Hún gerði nokkrar minniháttar athugasemdir við tillöguna sem tekið var tillit til við ákvörðun á forsendum. Leið línunnar er sýnd á fylgiskjali F2.6 og tillögur nefndarinnar um hönnunarforsendur eru á fylgiskjali F1.5.

2.3 Ráðgjafarverkefni Raflínunefndar

Sérstökum ráðgjafaverkefnum var ekki beint til nefndarinnar á því tímabili sem þessi skýrsla nær yfir.

3 SÖFNUN GAGNA UM ÍSINGU, VINDHRAÐA, SELTU OG TITRING 1997 – 2003

3.1 Ísingarmælingar

Skipulegar ísingarmælingar á háspennulínunum hófust að frumkvæði Raflínunefndar fyrir rúmum tveimur áratugum. Í dag eru ísingarathuganir samstarfsverkefni RARIK, Landsvirkjunar, Orkubús Vestfjarða og fleiri orkufyrirtækja í landinu. Verkefnið hefur staðið yfir í um 20 ár og hefur Árni Jón Elíasson landfræðingur stýrt því frá upphafi. Að verkefninu hafa komið fjölmargir starfsmenn orkufyrirtækjanna um allt land. Verkfræðistofan Línuhönnun hf. hefur sinnt ráðgjöf við úrvinnslu og túlkun gagna.

Meginmarkmið rannsókna er að finna leiðir til að lágmarka tjón orkufyrirtækja og almennings af völdum ísingar á háspennulínunum. Markvisst hefur verið reynt að auka skilning á myndunarskilyrðum ísingar og áhrifum hennar. Þetta hefur leitt til áreiðanlegrri álagsforsendna vegna ísingar við hönnun á nýjum háspennulínunum. Leitað hefur verið lausna til að forðast áhleðslu ísingar og minnka þar með afleiðingar hennar.

Ísingarverkefninu er skipt í fjóra meginhluta, þ.e. skipulega gagnasöfnun og skráningu ísingartilvika á háspennulínu, rekstur tilraunalína á fyrirhuguðum línuleiðum, átaksmælingar í háspennulínunum í rekstri og alþjóðlegt samstarf.

3.1.1 Skipuleg gagnasöfnun og skráning ísingartilvika á háspennulínunum

Frá árinu 1977 hefur skipulega verið unnið að skráningu ísingartilvika á háspennulínukerfi landsins. Markmið gagnasöfnunar er m.a. að meta staði með tilliti til ísingarhættu, en reynslan hefur sýnt að alvarlegir línuskaðar verða gjarnan á sömu stöðum, þó ekki sé það algild regla.

Þrátt fyrir að skipuleg skráning hafi ekki hafist fyrr en árið 1977 er til mikið af skýrslum um ísingu á háspennulínunum fyrir þann tíma, allt aftur til árána um 1950 þegar umtalsverð uppbygging háspennulína kom til sögunnar.

Settur hefur verið upp tölvutækur gagnagrunnur “Ísingarbankinn”, sem gerir aðgengi að þessum upplýsingum mjög auðvelt. Á árunum 1977-1980 og 1984-1995 var árlega gefin út sérstök skýrsla með upplýsingum um öll tilvik liðsins vetrar. Frá 1995 hafa viðeigandi upplýsingarnar hins vegar verið færðar beint inn í ísingargagnagrunninn, sem er nú miðlægt aðgengilegur hjá hverju orkufyrirtæki fyrir sig, en frumskýrslur eru varðveittar hjá RARIK. Auk upplýsinga um ísingu á háspennulínunum hafa verið færðar inn í gagnagrunninn tiltækar upplýsingar um ísingu á símalínunum og öðrum mannvirkjum allt aftur til ársins 1930.

Niðurstöður af skráningu ísingartilvika eru nýttar með margvíslegum hætti hjá orku-fyrirtækjunum. Við hönnun á nýjum háspennulínunum er gagnagrunnurinn orðinn aðgengilegt og ómissandi verkfæri við að meta svæðisbundið líkur á ísingu og að meta áreiðanleika eldri lína. Eftir síendurtekin stóráföll á dreifilínukerfinu af völdum ísingar á fyrri hluta síðasta áratugar hefur skipulega verið unnið að styrkingu dreifikerfis raforku víða um land. Þetta hefur einkum verið gert með lagningu jarðstrengja í stað háspennulína eða styrkingu háspennulína á þeim svæðum þar sem ísingar er helst að vænta. Forgangsröðun þessara verk-efna hefur fyrst og fremst verið byggð á niðurstöðum úr úrvinnslu ísingargagnasafnsins. Með þessum vinnubrögðum er tryggt að það fjármagn sem orkufyrirtækin verja til endurnýjunar nýtist sem best og jafnframt eykst afhendingaröryggi raforku til viðskiptavina.

Raflínunefnd hvetur til áframhaldandi rannsókna á ísingu á háspennulínunum á Íslandi. Síauknar kröfur um afhendingaröryggi raforku bæði til almennings og stóriðju kalla áfram á bestu fánlegu upplýsingar um þetta náttúrufyrirbæri.

3.1.2 Rekstur tilraunalína á fyrirhuguðum línuleiðum

Öflugt net tilraunalína er starfrækt víða um land. Fyrsta tilraunalínan var byggð að frumkvæði Raflínunefndar árið 1972. Í dag eru tilraunalínur á nærri 40 stöðum á landinu og eru þær flestar í yfir 400 m hæð yfir sjó. Tilgangur mælinganna er að fylgjast með álagi vegna ísingar og vinds á væntanlegum línuleiðum og byggja þannig upp forsendur til að áætla magn og tíðleika ísingar.

Á hverjum mælistað eru ýmist ein, tvær eða þrjár mæliálmur. Hver álma er 80 m löng. Vír er strengdur milli tveggja 10 m hárra stagaðra tréstaúra. Þvermál mælivíra er í flestum tilvikum 28,14 mm. Í upphafi var stuðst við „mekaníska“ hámarks-mæla en á síðari árum hafa komið til rafeindamælar sem greina átak í vír og sýna álagsbreytingar vegna ísingar, vinds og hreyfíkrafta. Jafnframt er í flestum tilvikum mældur lofthiti. Gögnin eru vistuð á tölvutæku formi.

Nær allur mælibúnaður hefur verið hannaður í samvinnu við íslensk hugbúnaðarfyrirtæki og smíðaður hérlendis. Þróun búnaðarins hefur staðið í rúman áratug og stenst hann mjög vel þær erfðu veðurfarsaðstæður, sem hér ríkjá. Á nokkrum ísingarmælistöðum eru sjálfvirkar veðurstöðvar starfræktar, sem gefur möguleika á að rannsaka nákvæmlega við hvaða veðurskilyrði ísing myndast.

Í dag er búið að reisa háspennulínur á mörgum þeirra staða sem tilraunalínur voru reistar á. Í sumum tilvikum hefur rekstri tilraunalínanna verið hætt, en á allmörgum stöðum eru þær reknar áfram í þeim tilgangi að ná sem lengstum mæliröðum til að auka mikilvægi þeirra í tölfræðilegri úrvinnslu. Mælikerfið er mjög þéttíð miðað við það sem tíðkast í öðrum löndum og gefur því áreiðanlegar upplýsingar um tíðleika og magn ísingar á mismunandi svæðum á landinu.

Sem dæmi um sérstakar tilraunir sem gerðar hafa verið í tilraunalínunum má nefna samanburð á víragerðum, athugun á virkni ísingarlóða og valhoppsempara, o.fl.

Niðurstöður mælinga í tilraunalínunum eru hagnýttar við leiðaval og hönnun á nýjum háspennulínunum svo og við endurnýjun eldri lína. Ákvörðun forsendna um ísingarálag hefur mikil áhrif á öryggi, byggingar- og rekstrarkostnað háspennulína, sem eru dýr mannvirki. Ef háspennulína er hönnuð óþarflega sterk er fjármagni sóað við byggingu hennar. Sé hún hins vegar hönnuð of veik miðað við ríkjandi veðurfarsaðstæður verður viðhaldskostnaður óeðlilega hár og viðskiptavinir verða fyrir óásættanlegum óþægindum og jafnvel tjóni. Ákvörðun álagforsendna fyrir háspennulínur er því í reynd leitinn að hinum skynsamlega meðalvegi. Í töflu í fylgiskjali F3.3 má sjá fimm þingstu álagstilvik frá upphafi mælinga í hverri tilraunalínu fyrir sig.

3.1.3 Átaksmælingar í háspennulínunum í rekstri

Eins og áður kemur fram er einn liður rannsókna á ataksmælingar í háspennulínunum í rekstri. Við mælingarnar er notast við samskonar mæla og notaðir eru í tilraunalínunum, en þeir eru hannaðir til að geta starfað ótruflaðir í spennusviði háspennulínanna. Mælunum er komið fyrir ýmist í upphengibúnaði línanna eða við endabúnað leiðara.

Mælingarnar sýna breytingar á togkrafti í vírum og gera þannig kleift að tímasetja atburði. Með mælingum annarra veðurþátta má greina orsakir álagsaukningar, þ.e. hvort þær stafa af ísingu, vindi, hitabreytingum eða hreyfikerftum, svo sem valhoppi, en það fyrirbæri getur valdið alvarlegu tjóni á háspennulínunum.

Í dag eru slíkar mælingar í gangi á Hestakleif milli Bolungarvíkur og Súgandafjarðar (Orkubú Vestfjarða), í Fossdalsskarði milli Stöðvarfjarðar og Breiðdalsvíkur (RARÍK) og í Mjólkárínu 1 í Reykhólasveit (Landsvirkjun). Áður hafa mælingar verið gerðar á vegum Landsvirkjunar í Kröflulínu 2 á Hallormsstaðarhálsi.

Samanburður ataksmælinga í tilraunalínunum við ataksmælingar í háspennulínunum í rekstri gefur til kynna að í flestum tilvikum sé áhleðsluferli ísingar sambærilegt en afísingarferillinn getur verið breytilegur. Nýir fjarskiptamöguleikar gera raunhæft að nota þessar mæliaðferðir til að vakta háspennulínur í rekstri. Með því móti mætti bregðast fyrr við og ef til vill fyrirbyggja óvæntar og kostnaðarsamar straumtruflanir á kerfinu, raforkufyrirtækjunum og viðskiptavinunum til ávinnings. Þessi lausn á ekki síst við þar sem háspennulínur liggja um óbyggðir.

Í þessu sambandi má geta þess að erlendis hafa verið þróaðar aðferðir til að bræða ísingu af línunum, en forsenda þess er skilvirkt vöktunarkerfi.

3.1.4 Alþjóðlegt samstarf

Rannsóknir á ísingu á háspennulínunum eru mjög sérhæfðar og því er alþjóðleg samvinna einkar mikilvæg á þessum vettvangi.

Á síðustu árum hefur samstarf við aðrar þjóðir, sem eiga við svipuð vandamál að stríða vegna ísingar- og vindálags á raflínur, farið vaxandi. Af helstu samstarfslöndum má nefna Noreg, Bretland, Bandaríkin, Kanada og Japan. Á ákveðnum sviðum, svo sem varðandi athuganir á slydduísingu, hafa Íslendingar verið í fararbroddi í þessu starfi.

Á árunum 1994 – 1997 tóku Íslendingar þátt í vinnuhópi á vegum alþjóða raftækniráðsins IEC (International Electrotechnical Commission) sem vann tillögur að samræmingu aðferða við gagnaöflun og framsetningu gagna til notkunar við álagsforsendugerð. Vinnuhópurinn skilaði af sér lokaskýrslu árið 1997 (Technical Report 61774: “Overhead lines – Meteorological data for assessing climatic loads”, 1997).

Í beinu famhaldi hófst þátttaka í nefndarstarfi á vegum CIGRÉ (International Conference on Large High Voltage Electric Systems) sem eru alþjóðleg samtök þeirra sem framleiða og flytja raforku. Stuðla samtökin m.a. að rannsóknum á ýmsum sviðum. Nýverið hafa samtökin fært út kvíarnar með því að fjalla jafnframt fyrri verkefnum um dreifikerfi raforku. Nefndin (SC22/WG06/TF1 „Atmospheric icing“) vann að samræmingu vinnubragða við gagnaöflun vegna ísingar á háspennulínunum í rekstri og skilaði niðurstöðuskýrslu árið 2001 (“Guidelines for Field Measurement of Ice Loadings on Overhead Power Line Conductors”, February 2001), þar

sem að verulegu leyti er byggt á reynslu frá Íslandi.

Frá árinu 2001 hefur verið virk íslensk þáttaka í nýrri nefnd á vegum CIGRÉ (B-2/WG16, “Meteorology for Overhead Lines”). Nefndin fjallar um ýmis vandamál tengd háspennulínunum út frá veðurfræðilegu sjónarhorni og starfar sem slík með öðrum fag- og tækninefndum innan CIGRÉ. Í byrjun apríl 2003 var fjórði fundur nefndarinnar haldinn í Reykjavík.

Nýverið hefur verið stofnuð formleg CIGRÉ nefnd hér á landi, sem auðvelda mun öll samskipti við samtökin og opna enn frekar en orðið er aðgengi að margvíslegum upplýsingum og auðvelda að koma niðurstöðum á framfæri á alþjóðlegum vettvangi.

Síðast en ekki síst hafa Íslendingar tekið virkan þátt í IWAIS ráðstefnum, þar sem fjölmörg erindi hafa verið lögð fram með niðurstöðum rannsókna hér á landi. IWAIS, sem er skammstöfun fyrir “International Workshop on Atmospheric Icing of Structures“ er alþjóðlegur vettvangur þar sem skipst er á upplýsingum um ísingu á mannvirkjum, en umfjöllun um háspennulínur er yfirgæfandi.

Ráðstefnur hafa verið haldnar nær annað hvert ár síðan 1982. Vorið 1998 var IWAIS ráðstefna haldin hér á landi og Ísland fór með formennsku í alþjóðlegri ráðgjafanefnd IWAIS á árunum 1998 til 2000, en nefndin er í reynd stjórn samstarfsvettvangsins. Síðustu IWAIS ráðstefnur voru haldnar í Bretlandi 2000 og í Tékklandi 2002.

Sem dæmi um nýlegt framlag Íslands má nefna að á IWAIS ráðstefnu í Tékklandi vorið 2002 voru kynntar niðurstöður verkefnis sem unnið var í samvinnu við Veðurstofu Íslands og verkfræðistofuna Línuhönnun. Verkefnið gekk út á að beita viðurkenndu veðurspálíkani á tvö þekkt slydduísingarveður og kanna hvort niðurstöður féllu að raunverulegum veðurfarsaðstæðum tilvikanna, ekki síst með tilliti til staðbundinna áhrifa landslags. Framlagið vakti mikla athygli og virðist ekki eiga sér hliðstæðu, þar sem um slydduísingu er að ræða. Segja má að þetta verkefni séu fyrstu tilraunir hérlendis til að herma þá þætti veðurs sem valda ísingu. Niðurstöður gefa tilefni til að gefa verkefninu frekari gaum og eru hugmyndir uppi um áframhaldandi vinnu. Í fylgiskjali F3.4 er upptalning á íslenskum greinum um ísingu, sem birtar hafa verið á erlendum vettvangi auk lista yfir annað ítarefni um ísingu.

3.2 Vindmælingar

Raflínunefnd hafði frumkvæði að uppsetningu síritandi vindhraðamæla árið 1982 í Möðrudal á Fjöllum og í Svartárkoti í Bárðardal. Í töflunni hér að neðan eru upplýsingar um niðurstöður mælinga frá því mælarnir voru teknir í notkun:

Sjá einnig greinargerð Sigurðar Jónssonar „Hámarksvindur á Íslandi“ sem Veðurstofa Íslands lét gera 1995, og birtist einnig í Framvinduskýrslu 6 frá maí 1997, svo og skýrsluna „Hönnunargildi vindálags samkvæmt skilgreiningu ENV 1991-2-4“ sem Rannsóknarstofnun byggingaríðnaðarins gaf út í desember 1999 (skýrsla 99-17), og var samstarfsverkefni Byggingarstaðlaráðs, Félags ráðgjafaverkfræðinga og Rannsóknarstofnunar byggingaiðnaðarins. Skýrsluna vann Egill Þorsteins, verkfræðingur.

**Mesti vindhraði sem mælst hefur í Möðrudal og Svartárkoti
á tímabilinu október 1982 – desember 2002**

	Möðrudalur				Svartárkot			
	Mesta hviða		Mesti 10 mín.vindur		Mesta hviða		Mesti 10 mín.vindur	
	hnútar	m/s	hnútar	m/s	hnútar	m/s	hnútar	m/s
Okt.- des.82	81	41,7	63	32,4	71	36,6	61	31,4
1983	85	43,8	61	31,4	82	42,2	57	29,4
1984	73	37,6	60	30,9	78	40,2	61	31,4
1985	92	47,4	60	30,9	77	39,7	58	29,9
1986	83	42,7	62	31,9	71	36,6	53	27,3
1987	76	39,1	51	26,3	74	38,1	55	28,3
1988	93	47,9	64	33,0	71	36,6	51	26,3
1989	88	45,3	63	32,4	73	37,6	56	28,8
1990	80	41,2	57	29,4	93	47,9	77	39,7
1991	83	42,7	60	30,9	80	41,2	59	30,4
1992	82	42,2	67	34,5	84	43,3	60	30,9
1993	89	45,8	61	31,4	Mælir bilaður allt árið			
1994	85	43,8	62	31,9	80	41,2	63	32,4
1995	86	44,3	66	34,0	98	50,5	71	36,6
1996	80	41,2	56	28,8	88	45,3	61	31,4
1997	90	46,3	67	34,5	90	46,3	54	27,8
1998	89	45,8	59	30,4	82	42,2	60	30,9
1999	91	46,8	63	32,4	73	37,6	55	28,3
2000	109	56,1	69	35,5	83	42,7	58	29,9
2001	89	45,8	67	34,5	92	47,4	62	31,9
2002	80	41,2	58	29,9	91	46,8	61	31,4
Hámark		56,1		35,5		50,5		39,7

Athugasemdir : Möðrudalur : Mælingar vantar í júní og ágúst 1990.

Svartárkot : Mælingar vantar í júní og nóvember 1991, í maí til desember 1992 og allt árið 1993.

3.3 Seltumælingar

Meðal rannsókna, sem gerðar hafa verið í tengslum við hönnunarundirbúning háspennulína eru seltumælingar á einangraraskálum. Meginmarkmið þessara mælinga er að bæta forsendur að raftæknilegri hönnun háspennulína.

Frá 1992 hafa verið framkvæmdar seltumælingar á einangraraskálum á þremur mælistöðvum, við Írafossvirkjun, Hrauneyjafossvirkjun og hjá Svartárkoti í Bárðardal. Fyrir liggur samantekt á mælingunum til ársloka 2001.

Unnið er að því að bera þessar mælingar saman við niðurstöður mælinga með spennumælum í Írafossvirkjun, Brennimeil og víðar og jafnframt að hafa hliðsjón af niðurstöðum greiningar á seltu í úrkomusýnum, sem tekin eru við Írafossvirkjun.

3.4 Titringsmælingar

Langvarandi titringur víra háspennulína getur valdið skemmdum á vírunum sjálfum svo og á upphengi- og festibúnaði línanna. Titringslíkur eru einkum háðar staðháttum og efnisgerð víra og aukast að jafnaði með aukinni strengingu. Titringur myndast þegar stöðugur vindur blæs á víra og myndar víxlverkandi lofttæmi uppi og niðri hlémeigin vírsins.

Landsvirkjun og RARIK höfðu samstarf um titringsmælingar á árunum 1977-1985 sem gerðar voru til að taka ákvörðun um titringsvarnir á byggðalínunum og öðrum flutningslínunum. Niðurstöður mælinganna leiddu til þess að valið var að setja demparaslaufur („Bretelle“) á nær allar flutningslínur á landinu. Tveggja áratuga reynsla bendir til að valið hafi verið skynsamlegt.

Eftir nokkurra ára hlé á titringsmælingum keypti Landsvirkjun tvo nýja „elektroniska“ titringsmæla árið 1999. Sem áður er meginmarkmið titringsmælinga að finna leiðir til að lágmarka tjón af völdum titrings á leiðurum og öðrum búnaði með bættum forsendum að tæknilegri hönnun. Tilgangurinn er jafnframt að kanna hvort titringsdempun nýrra háspennulína sé fullnægjandi og að bera saman virkni mismunandi demparagerða.

Sem komið er hafa mælarnir verið notaðir til að kanna virkni valinna demparalausna á Búrfellslínu 3 (400 kV) og Vatnsfellslínu 1 (220kV). Niðurstöður mælinganna gefa til kynna að valdar demparalausnir á þessum línunum eru vel ásættanlegar. Samanburðarmælingar á ódempuðum leiðara í Vatnsfellslínu 1 staðfesta að dempun leiðaranna er óhjákvæmileg, þar sem mat á líftíma ódempaðs leiðara er einungis um 10 ár. Í fylgiskjali F3.6 má sjá töflu með ítarlegri niðurstöðum mælinga í þessum línunum.

4 REYNSLA AF BYGGÐALÍNUM TIL ÁRSLOKA 2002

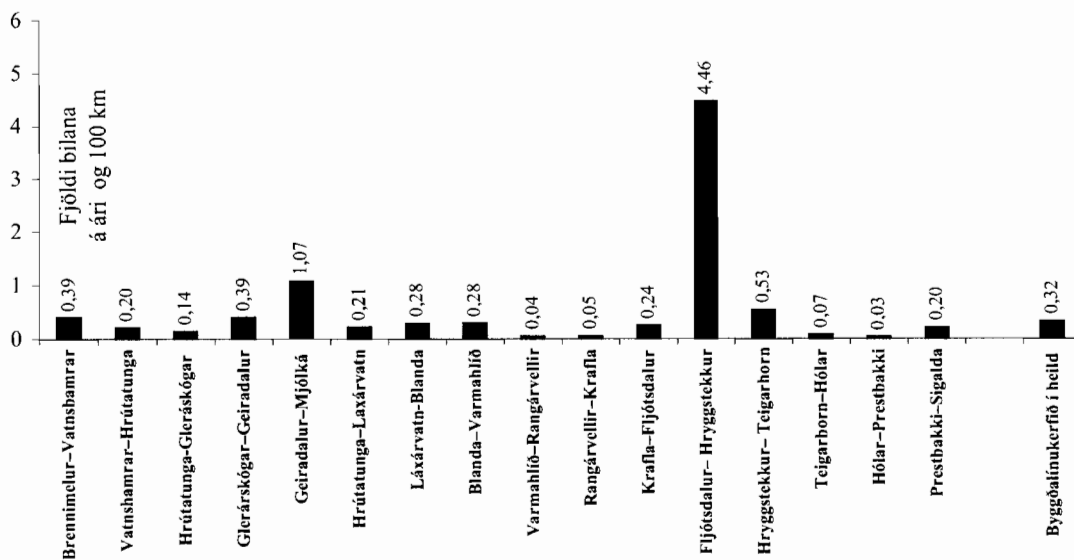
Í fyrri framvinduskýrslum Raflínunefndar hefur reynslan af byggðalínunum verið rakin frá því að hver einstök lína, eða línukafli, var lagður til loka þess tímabils sem skýrslan nær yfir. Þar er sýnt í töfluformi yfirlit yfir einstaka hluta byggðalínukerfisins þar sem fram kemur lengd hvers hluta, fjöldi ára sem skýrslur um bilanir á honum ná yfir, fjöldi bilana af völdum vinds og ísingar á þeim árafjölda og loks meðalfjöldi bilana á hverju ári á hverja 100 km í línu, en hann er er allgóður mælikvarði á traustleika línunnar gagnvart vindi og ísingu og þar með nokkur vísbending um það hversu Raflínunefnd hefur til tekist í tillögugerð sinni um hönnunarforsendur um vind- og ísingarálag, þ.e. að halda bilanatíðni og kostnaði við meginraflínur á Íslandi innan viðunandi marka.

Taflan á næstu síðu sýnir fjölda bilana af völdum vinds og ísingar á einstökum köflum byggðalínuhringsins frá upp hafi til ársloka 2002 og meðalfjölda bilana á ári á hverja 100 km. Einungis útleysingar sem hafa varað 4 klukkustundir eða lengur er taldar stafa af áður nefndum veðurfarsþáttum.

Niðurstöðurnar eru einnig sýndar á stöplaritinu hér á eftir. Þar sést greinilegar en í töflunni að tvær línur skera sig úr með hærri bilanatíðni en aðrir hlutar byggðalínukerfisins. Þeir eru annarsvegar línan frá Fljótsdal, yfir Hallormsstaðaháls, í Hryggstekk, og hinsvegar línan Geiradalur – Mjólka. Tölurnar sýna meðalbilanatíðni yfir allt tímabilið sem hver lína hefur verið í rekstri. Ef lítið er aðeins á tímabilið 1997 – 2002 sem þessi framvinduskýrsla nær yfir er tíðnin mun lægri. Sumpart er það árangur af aðgerðum til að styrkja þessar tvær línur, en sumpart stafar það af veðurfarinu. Varasamt er að draga miklar ályktanir af aðeins fimm ára tímabili og því eru niðurstöðurnar fyrir það tímabil ekki sýndar sérstaklega.

Bilanir á byggðalínum af völdum vinda og ísingar til ársloka 2002

Lína	Lengd í km	Ár sem skýrslur ná yfir	Fjöldi bilana	Fjöldi bilana á ári og 100 km
Brennimelur–Vatnshamrar	20,3	25	2	0,39
Vatnshamrar–Hrútatunga	76,9	26	4	0,20
Hrútatunga–Gleráskógar	33,6	22	1	0,14
Gleráskógar–Geiradalur	46,8	22	4	0,39
Geiradalur–Mjólká	81	22	19	1,07
Hrútatunga–Laxárvatn	72,6	26	4	0,21
Laxárvatn–Blanda	32,4	11	1	0,28
Blanda–Varmahlíð	32,2	11	1	0,28
Varmahlíð–Rangárvellir	87,4	26	1	0,04
Rangárvellir–Krafla	82,1	25	1	0,05
Krafla–Fljótsdalur	122,8	24	7	0,24
Fljótsdalur–Hryggstekkur	19,6	24	21	4,46
Hryggstekkur–Teigarhorn	49,7	19	5	0,53
Teigarhorn–Hólar	75,7	19	1	0,07
Hólar–Prestbakki	171,4	19	1	0,03
Prestbakki–Sigalda	78,1	19	3	0,20
Byggðalínukerfið í heild	1122,6	*	76	0,32



Fjöldi bilana á einstök hlutum um byggðalína til ársloka 2002

5 ANNÐ SEM TENGIST STARFI RAFLÍNUNEFNDAR 1997 – 2003

5.1 Raforkuflutningskerfið á Íslandi undir miðbik 21. aldar

Enda þótt verkefni Raflínnefndar sé, og hafi alla tíð verið, að gera tillögur um leiðir og álagsforsendur vegna vinda og ísingar fyrir línur sem áformað hefur verið að leggja í næstu framtíð, þá er ávallt gagnlegt að hugsa lengra en til næstu framtíðar. Í því skyni að gera sér betur grein fyrir hvernig núverandi flutningskerfi fellur að flutningskerfinu eins og það kynni að líta út í fjarlægri framtíð hefur nefndin gert tilraun til að gera sér mynd af því hvernig slíkt kerfi gæti litið út. Sem fulltrúi fyrir „fjarlæga framtíð“ er tekið árið 2030. Ártalið hefur aðeins áhrif að því er tekur til almennrar raforkunotkunar samkvæmt raforkuspá. Þar eð allar horfur eru á að sú notkun verði aðeins lítil hluti heildarnotkun raforku er fram líða stundir skiptir sjálft ártalið tiltölulega litlu máli fyrir niðurstöðuna, og gæti hún því í meginráttum átt við undir miðbik 21. aldar.

Útkoman úr þessari „æfingu“ er sýnd á fylgiskjali F4.1. Þar er gert ráð fyrir að árið 2030 hafi 43 TWh af raforku verið virkjaðar úr vatnsorku og jarðhita, eða 61% af áætlaðri efnahagslegri orkugetu þessara meginorkulinda landsins til raforkuvinnslu. Reiknað er með að 90% þessarar orku fari til orkufreks iðnaðar en 10% til almennra nota. Ekki er gert ráð fyrir útflutningi á raforku. Gengið er út frá að um 18% þessa orkufreka iðnaðar verði um miðbik Austurlands, 18% um miðbik Norðurlands, 18% við norðanverðan Hvalfjörð, 18% í Straumsvík og 28% á Keilisnesi.

Á fylgiskjalinu er sýnt hvernig flutningskerfi sem annar þessari notkun gæti litið út í meginráttum.

Á Suðurlandi einkennist það af 420 kV línunum frá virkjunarsvæðunum að sunnanverðum Faxaflóa. Núverandi 220 kV línur á þessu svæði hafa ýmist verið rifnar eða þær umbyggðar fyrir 420 kV. 420 kV línur eru einnig á austanverðu Norðurlandi og um miðbik Austurlands. 220 kV línur hafa í meginráttum tekið við því hlutverki núverandi 132 kV byggðalína að flytja raforku milli landshluta en þær í stað þess orðið flutningslínur milli staða innan landshluta. Einstakar línur í núverandi byggðalínuhring hafa ýmist verið umbyggðar fyrir 220 kV eða verið rifnar og línur með hærri spennu komið í þeirra stað. Þetta á við um línurnar frá Brennimer í Hrutatungu, frá Skagafirði til Eyjafjarðar og þaðan í Kröflu, frá Kröflu í Fljótsdal og frá Lómagnúpi að Sigöldu. Á Vestfjörðum hafa nýjar 132 kV línur komið til. Á Mið- og Suðurlandinu er gert ráð fyrir 220 kV línu yfir Sprengisand, með viðkomu á háhitasvæðunum í Köldukvíslarbotnum og Vonarskarði, um Fjallabaksveg syðri og fyrir 420 kV línu frá Torfajökli að Hrauneyjafossi. Ekki er talin þörf fyrir línur úr Bárðardal um hálendið sunnan Mývatns austur til Fljótsdals sem áður var rætt um.

5.2 Hlutverki Raflínunefndar lýkur

Á síðasta Alþingi, 2002 – 2003, voru samþykkt ný Raforkulög sem tóku gildi 1. júlí 2003. Þau gera m.a. ráð fyrir formlegum aðskilnaði raforkuflutnings frá vinnslu annarsvegar og dreifingu og sölu hinsvegar og að stofnað verði sérstakt fyrirtæki um raforkuflutninginn. Með því er meginflutningur raforku á Íslandi kominn á eina hendi sem hann hefur ekki verið hingað til. Er þá ekki lengur sama þörf og áður fyrir samræmingar- og samvinnunefnd orkuþyrvalda og mismunandi raforkuflytjenda, og því eðlilegt að leggja Raflínunefnd formlega niður.

Raflínunefnd var sett á laggirnar af iðnaðarráðherra 1972, raunar undir öðru nafni fyrsta árið. Hefur hún starfað síðan og er því sennilega með langlífari nefndum á Íslandi. Alls hafa sjö menn setið í henni. Tveir þeirra, Flosi Hrafn Sigurðsson, veðurfræðingur, og Jakob Björnsson, fyrrverandi orkumálastjóri, hafa setið í henni frá byrjun og Jakob verið formaður hennar frá upphafi. Aðrir núverandi nefndarmenn eru Agnar Olsen, framkvæmdastjóri verkfræði- og framkvæmdasviðs Landsvirkjunar, og Árni Jón Elíasson, verkefnisstjóri hjá Rafmagnsveitum ríkisins. Þeir Guðjón Guðmundsson, rekstrarstjóri Rafmagnsveita ríkisins, Tryggvi Sigurbjarnarson, ráðgjafarverkfræðingur, og Albert Guðmundsson, verkfræðingur hjá Rafmagnsveitum ríkisins, sátu um tíma í nefndinni.

Það er að sjálfsögðu í annarra verkahring en okkar nefndarmanna að leggja dóm á árangurinn af starfseminni. Þó viljum við í allri hógværð telja að hann hafi verið allnokkur. Í því sambandi er vert að minna á að aðferðir við hönnun á meiriháttar háspennulínunum á Íslandi gjörbreyttust eftir að Raflínunefnd hafði starfað um nokkurn tíma. Fyrir daga nefndarinnar tíðkaðist að að hanna slíkar línur út frá erlendum álagsstöðlum, og þá gjarnan sömu forsendum fyrir línuna í heild, óháð því hvort einstakir hlutar hennar lágu meira eða minna áveðra. Var þá einnig horft framhjá því að staðlarnir voru frá löndum þar sem veðurfar er annað en á Íslandi. Raflínunefnd tók frá byrjun upp þau vinnubrögð að meta sérstaklega hönnunarforsendur fyrir einstaka línuhluta út frá veðurfari, stefnu gagnvart ísingar- og óveðursáttum og hæð yfir nánasta umhverfi og hafa forsendur strangari á þeim köflum sem helst voru áveðra en vægari á öðrum. Markmiðið var að gera línuna nægilega sterka þar sem hún er mest áveðra án þess að gera hana um leið óhæfilega dýra á þeim köflum þar sem ekki er þörf á sama styrkleika. Þetta eru nú almennt tíðkuð vinnubrögð við hönnun mikilvægra háspennulína hér á landi.

FYLGISKJÖL**Bls.**

F1	Hönnunarforsendur	23
F2	Kort af línuleiðum	35
F3	Ísingar-, vind- og titringsrannsóknir	61
F4	Greinargerðir	79
F5	Fundargerðir Raflínunefndar	87

F1	Hönnunarforsendur	Bls.
F1.1	Tillögur um hönnunarforsendur fyrir tvær 420 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4)	25
F1.2	Tillögur um hönnunarforsendur fyrir 420 kV línu Sultattangi – Brennimelur (Sultartangalínu 3)	28
F1.3	Tillögur um hönnunarforsendur fyrir 220 kV línu Búðarhálsvirkjun – Sultartangi (Búðarhálslínu 1)	30
F1.4	Tillögur um hönnunarforsendur fyrir 220 kV línu Krafla – Fljótsdalur (Kröflulínu 3)	31
F1.5	Tillögur um hönnunarforsendur fyrir 220 kV línu Vatnsfell – Sigalda (Vatnsfellslínu 1)	33



Fylgiskjal F1.1

Tillögur um hönnunarforsendur vegna ísingar og vinds fyrir

420 kV Fljótsdalslínur 3 og 4

Reynslan sýnir að slydduísing er vel þekkt á ákveðnum hlutum línuleiðanna, einkum í Skriðdal og Reyðarfirði en einnig í Fljótsdal. Lagt er til að reiknað verði með áhleðslu slydduísingar alls staðar á línuleiðinni, en mismikið eftir línuköflum. Skýjaísing er sjaldan vandamál á línunum hér á landi nema þar sem ský eiga greiða leið að línunum og þá gjarnan til fjalla í talsverðri hæð. Lagt er til að reiknað verði með áhleðslu skýjaísingar á Hallormsstaðarhálsi og á Hallsteinsdalsvarpi, enda um þekkt skýjaísingarsvæði að ræða.

Auk þess er gert ráð fyrir skýjaísingu á hluta Þórdalsheiðar. Lagt er til að hvergi sé reiknað með minni ískápuþykkt en 25 mm.

Tafla 3 sýnir tillögu um álag fyrir ísingu og vind á Fljótsdalslínunum 3 og 4 sem talin er lýsa 50 ára meðalendurkomutíma, eða 2% árlegum líkum. Miðað er við 30 mm vírþvermál og að ísingarkápa breytist ekki með breyttu vírþvermáli.

Til frekari skýringar um meðferð álags er lagt til að:

- Uppgefnar álagsforsendur miðast við stakan 30 mm vír. Forsendur skal laga að raunverulegum vírgildleika með því að gera ráð fyrir sömu ískápuþykkt og á 30 mm vír. Gildir það jafnt fyrir leiðara og jarðvír.
- Lagt er til að reiknað verði með eftirfarandi tölum um rúmþyngd ísingar og hitastig

Tafla 1. Rúmþyngd ísingar og hitastig.

Álagsgerð	Rúmþyngd ísingar [g/cm ³]	Hitastig [°C]
Mesti vindur	---	0
Slydduísing	0,75	0
Skýjaísing	0,50	-5

- Fyrir leiðarahneppi með tveimur vírum (duplex) er lagt til að heildar ísálag verðu reiknað samkvæmt töflu 2.

Tafla 2.

Ísálag (q) á einn leiðara [kg/m]	Álagsstuðull á tveggja leiðara hneppi samanborið við stakan leiðara
0 – 5	2,0
5 – 25	2,15 – 0,03 q
> 25	1,4

Tafla 3. Álagsforsendur fyrir leiðara og jarðvír á Fljótsdalslínu 3 og 4. Ísingarþvermál miðast við 30 mm vírþvermál. Forsendur miðast við 2% árlegar líkur.

Lýsing	Lengd [m]	Hæðar- bil [m]	Mesti	Slydduísing		Slyddu-	Skýjaísing í		Mesta	
			vindur	í vindi		ísing í	miklum vindi		skýjaísing	
			$V_{hviða}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{hviða}$ [m/s]	d_{is} [cm]	d_{is} [cm]	$V_{hviða}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{hviða}$ [m/s]
FLJÓTSDALSLÍNUR 3 og 4										
Tengivirki - fyrsta horn	400	40-60	50	12	35,0	13,9				
Fyrsta horn - Hrakhamarsgerði	1570	30-100	50	9	35,0	11,6				
Hrakhamarsgerði - Brattagerðislækur	5281	30-260	54	8	37,8	11,2				
Brattagerðislækur - Kerlingarbotnar	7758	260-540	56	11	39,2	13,7				
Kerlingarbotnar - Geirólfsstaðabunga	3589	540-570	60	12	42,0	14,7	16,8	42,0	28	30,0
Geirólfsstaðabunga - 400 m.y.s	1500	400-540	60	15	42,0	16,8	18,0	42,0	30	30,0
400 m.y.s - 200 m.y.s. (Merkilækur)	1000	200-400	56	13	39,2	15,1				
200 m.y.s. - Hryggstekkur	2992	100-200	52	12	36,4	14,0				
FLJÓTSDALSLÍNA 3										
Hryggstekkur - Ketilhnjúkur	1067	160-270	52	12	36,4	14,0				
Ketilhnjúkur - Ketjugil	3010	270-380	54	9	37,8	12,2				
Ketjugil – dalbotn	2166	380-520	56	9	39,2	12,4				
Dalbotn - Hallsteinsdalsvarp	1244	520-620	56	12	39,2	14,3	12,0	39,2	20	28,0
Hallsteinsdalsvarp - austurbrún	426	580-620	60	14	42,0	16,0	19,8	42,0	33	30,0
Austurbrún - Áreyjardalsbotn	290	380-580	56	11	39,2	13,7	10,8	39,2	18	28,0
FLJÓTSDALSLÍNA 4										
Hryggstekkur - Nykurtjörn	1675	160-160	54	16	37,8	17,2				
Nykurtjörn - Ljósártunga	4086	160-240	54	12	37,8	14,2				
Ljósártunga - Gjárbarar	415	240-240	56	13	39,2	15,1				
Gjárbarar - Þórudalur	1452	240-280	56	11	39,2	13,7				
Þórudalur - mynni Brúðardals	709	280-360	56	16	39,2	17,3				
Mynni Brúðardals - Brúðardalsbotn	1230	360-420	56	9	39,2	12,4				
Brúðardalsbotn - Áreyjardalsbotn	2877	380-480	56	12	39,2	14,3	8,4	39,2	14	28,0
FLJÓTSDALSLÍNUR 3 og 4										
Áreyjardalsbotn - Áreyjar	3980	100-380	56	9	39,2	12,4				
Áreyjar – Stuðlar	2599	20-100	56	11	39,2	13,7				
Stuðlar - Seljateigshjálega	1649	20-60	56	13	39,2	15,1				
Seljateigshjálega - Búðareyri	3412	60-190	56	12	39,2	14,3				
Búðareyri - Framnes	3716	100-190	56	11	39,2	13,7				
Framnes - Sómastaðir	1000	10-100	56	13	39,2	15,1				

¹⁾ Vindhraði samfara slydduísingu er talinn 70% af mesta vindi

²⁾ Vindhraði samfara hámarks skýjaísingu er talinn 50% af mesta vindi

³⁾ Vindhraði samfara skýjaísingu í miklum vindi er talinn 70% af mesta vindi

⁴⁾ Ísingarþvermál skýjaísingar í miklum vindi er talið 60% af mesta ísþvermáli

⁵⁾ Ísingarþvermál slydduísingar án vinds er ákvarðað hliðstætt reglum LV. Lengd álagsvektors er ca. eins og í álagstilfellinu *Slydduísing í vindi*. Haf lengd er talin 150 m (fremur íhaldssamt).

Taka ber tillit til þess að ísing getur dreifist ójafnt á víra í hneppinu. Hæfilegt er að reikna með hlutfallinu 55%-45%. Álag á hvern vír í hneppi skal þó ekki vera meira en fyrir stakan vír (ekki í hneppi).

Ísingarþvermál skýjaísingar miðast við 10 m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð er lagt til að ísingarálagið sé aukið um 1% fyrir hvern metra umfram 10 metra. Ísingarþvermál slydduísingar reiknast hins vegar óháð hæð yfir jörðu.

- Vindhraði er gefinn upp miðað við 10 m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð er lagt til að reikna með veldisaukningu vindhraðans með veldisvísinum 0,09, þ.e. eftir reiknireglum Landsvirkjun.
- Sú jafna sem Landsvirkjun hefur notað til að reikna áhrif haflengdar á vindálag á ágætlega við hér. Því er lagt til að hún verði notuð.

$$R = \text{MIN}(0,5 + 50 / L; 1) \quad \text{þar sem } L \text{ er haflengd.}$$

- Formstuðull (C_d) leiðara og jarðvírs er oft settur fram á eftirfarandi formi, Landsvirkjun notar það meðal annars

$$\begin{aligned} C_d &= C_{d, \max} && \text{ef } R_e \leq 2 \cdot 10^5 \\ C_d &= C_{d, \max} - 3,22 (C_{d, \max} - C_{d, \min}) \cdot \log_{10} (R_e / (2 \cdot 10^5)) && \text{ef } 2 \cdot 10^5 < R_e \leq 4 \cdot 10^5 \\ C_d &= C_{d, \min} && \text{ef } R_e > 4 \cdot 10^5 \end{aligned}$$

þar sem

$$R_e = V_{\text{gust}} \cdot d / \nu \approx 60000^1 \cdot V_{\text{gust}} \cdot d \quad V_{\text{gust}} \text{ í [m/s] og } d \text{ í [m].}$$

Hér hefur Landsvirkjun notað $C_{d, \max} = 1,2$; $C_{d, \min} = 0,7$ og stuðullinn R_e er 58333. Færa má rök fyrir því að gildin eigi að taka mið af ísingargerð. Sem dæmi er þversnið slydduísingar oft ellipsulaga og þá ætti formstuðullinn að taka lægra gildi en á óreglulegra formi skýjaísingar.

Tillaga um gildin fyrir skýjaísingu eru í töflu 4:

Tafla 4. Formstuðlagildi fyrir víra

Álagsgerð	$C_{d, \max}$	$C_{d, \min}$
Mesti vindur	1,2 ²	0,7
Slydduísing	1,2 ³	0,7
Skýjaísing	1,3	0,8

- Lagt er til að gildin á $C_{d, \max}$ í töflu 4 lækki um 10% þegar leiðarahneppi eru notuð. Ástæð-an er skjóláhrif og sú staðreynd að gildin eru há í samanburði við aðra staðla.
- Lagt er til að reikna ekki með álagstilfellinu „double ice“ sem oft hefur verið gert hjá Landsvirkjun
- Í álagstilfellinu „Mesta skýjaísing“ er lagt til að reiknað sé með því að ísálag geti dreifst ójafnt á fasa, þ.e. að álagsfléttur taki inn ójafnt ísálag.

¹ Gildið 60.000 byggist á að jafngildisvindhraði yfir vindhaf er oft ca. $0,79V_{\text{gust}}$ (395 m haflengd), hreyfiseigja lofts (dynamic viscosity) við 0 °C og 1013 mbar er $\nu = 1,32 \cdot 10^{-5}$. Því fæst $0,79/1,72 \cdot 10^5 \approx 60.000$.

² $C_d = 1,2$ er nokkuð hátt gildi fyrir svera víra; margir staðlar nota 1,0. Hinsvegar eru áhrif haflengdar (R) þar yfirleitt hærri.

³ Formstuðull $C_d = 1,2$ er nokkuð hátt gildi fyrir slydduísingu og í raun er hann vart yfir 1,0. Vegna óvissu um leiðréttingu vegna haflengdar (hér tekin sem $0,5 + 50/L$) er þó óvarlegt að nota lægra gildi.

Fylgiskjal F1.2

Tillögur um hönnunarforsendur vegna ísingar og vinds fyrir

Sultartangalínu 3 (420 kV)

Í töflu 1 er sett fram mat á álagi frá ísingu og vindi sem miðast við 2% árlegar líkur (50 ára meðalendurkomutíma). Forsendur fyrir þvermáli slydduísingar miðast við 30mm vírgildleika og skal aðlaga það raunverulegum vírgildleika. Ef uppgengið íspvermál er undir $\phi_{\min} = \text{MAX}[d_{\text{vír}} + 40\text{mm}; 2,5 \cdot d_{\text{vír}}]$ skal reikna með sömu ískápuþykkt og á 30 mm vír. Ef íspvermál er yfir $\phi_{\max} = \text{MIN}[d_{\text{vír}} + 80\text{mm}; 5 \cdot d_{\text{vír}}]$ þarf ekki að auka það. Íspvermál milli ϕ_{\min} og ϕ_{\max} skal auka línulega þannig að full aukning vegna ískápu sé við ϕ_{\min} . en engin aukning við ϕ_{\max} .

Tafla 1. Mat á álagi fyrir ísingu og vind á Sultartangalínu 3, 2% árlegar líkur.

Línukafli:				Mesti vindur	Slydduísing í vindi		Skýjaísing í miklum vindi		Mesta Skýjaísing	
Svæði	Lengd (km)	Hæðar-bil (m.y.s.)	Skýring:	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]
A1/A2	0,6	260-340	Sultarvirkjun - horn v/Haf	52	7	36,4	-	-	-	-
A1/A2	6,5	340-490	Horn v/Haf - horn v/Fossá	56	10	39,2	-	-	-	-
A1	10,9	475-590	Horn v/Fossá - Horn v/Geldingafell	58	12	40,6	11,5	40,6	17	29,0
A1	6,5	400-500	Horn v/Geldingafell - horn v/Stóraversöldu	54	11	37,8	-	-	-	-
A1	23,1	230-450	Horn v/Stóraversöldu - horn í Mosaskarði	54	9	37,8	-	-	-	-
A1	9,4	420-520	Horn í Mosaskarði - horn v/Þórólfsfell	55	10	38,5	-	-	-	-
A1	5,0	500-560	Horn v/ Þórólfsfell - horn v/Tjaldafell	55	12	38,5	-	-	-	-
A1	14,3	370-560	Horn v/Tjaldafell - horn vestan Skjaldbreiðar	54	10	37,8	-	-	-	-
A1	8,8	350-420	Horn vestan Skjaldbreiðar - horn á Uxahryggjum	54	9	37,8	-	-	-	-
B2	6,5	360-430	Horn á Uxahryggjum - horn v/Bollafell	55	10	38,5	-	-	-	-
B2	8,5	360-440	Horn v/Bollafell - horn v/Sildarmannagötur	58	12	40,6	11	40,6	16	29
C3	ca. 4,0	420-500	Horn v/Sildarmannagötur - horn v/Árfitjar	58	12	40,6	13	40,6	20	29
C2/C3	ca. 3,4	380-440	Horn v/Árfitjar - horn efst í Kúhallardal	58	13	40,6	10	40,6	14	29,0
C2/C3, D1	ca. 1,8	320-380	Horn efst í Kúhallardal - horn á Saurbæjarhálsi	56	11	39,2	-	-	-	-
E5	ca. 7,9	30-160	Horn á Saurbæjarhálsi - Brennimerur	52	8	36,4	-	-	-	-

¹⁾ Vindhraði samfara slydduísingu er tekinn sem 70% af mesta vindi

²⁾ Vindhraði samfara hámarks skýjaísingu er tekinn sem 50% af mesta vindi

³⁾ Vindhraði samfara skýjaísingu í miklum vindi er tekinn sem 70% af mesta vindi

⁴⁾ Ísingarþvermál skýjaísingar í miklum vindi er ákvarðað út frá mesta íspvermáli sem $6\text{cm} + (d_{\text{max skýjaís}} - 6\text{cm})/2$

- Ísingarþvermál slydduísingar án vinds skal ákvarða eftir reglum Landsvirkjunar. Lengd álagsvektors er þá eins og í álagstilfellinu *Slydduísing í vindi*.
- Lagt er til að rúmþyngd ísingar og hitastig verði

Tafla 2. Rúmþyngd ísingar og hitastig.

Álagsgerð	Rúmþyngd ísingar [g/cm ³]	Hitastig [°C]
Mesti vindur	---	0
Slydduísing	0,75	0
Skýjaísing	0,55	-5

- Vindhraði miðast við 10 m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð er lagt til að reikna með veldisaukningu vindhraða með veldisvísinum 0,09, þ.e. eftir reiknireglum Landsvirkjunar.
- Áhrif haflengdar á vindálag reiknast samkvæmt:
$$R = \text{MIN}(0,5 + 50 / L; 1)$$
 þar sem L er haflengd.
- Ísingarþvermál skýjaísingar miðast við 10 m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð er lagt til að ísingarálagið sé aukið um 1% fyrir hvern metra yfir þeirri hæð. Ísingarþvermál slyddu-ísingar reiknast hins vegar óháð hæð yfir jörðu.

Að öðru leyti er lagt til að stuðst verði við hefðbundnar reiknireglur Landsvirkjunar.

Við hönnun línunnar er sérstök ástæða er til að gera ráð fyrir hættu á valhoppi þar sem hún fer yfir 400 m h.y.s. frá Sultartangavirkjun að Hvítá og á Botnsheiði frá Bollafelli að Kúhallardal. Valhopp er einnig mögulegt frá Mosaskarði og vestur fyrir Skjaldbreið.

Sjá umsögn Raflínunefndar á fylgiskjali F4.1.

Fylgiskjal F1.3

Tillögur um hönnunarforsendur vegna ísingar og vinds fyrir

Búðarháslínu 1 - 220 kV

Eftirfarandi tillögur eru gerðar um álagsforsendur vegna ísingar og vinds á Búðarháslínu 1. Jafnframt fylgja tillögur um áhrif hæðar yfir jörð á vind, notkun formstuðula og áhrif haflengdar á vindálag:

Í töflu 1 er sett fram mat á álagi frá ísingu og vindi sem miðast við 2% árlegar líkur (50 ára meðalendurkomutíma). Forsendur miðast við 30 mm vírgildleika og skal aðlaga ísingarþvermál raunverulegum vírgildleika með því að gera ráð fyrir sömu ískápuþykkt og á 30 mm vír.

Tafla 2. Mat á álagi fyrir ísingu og vind á Búðarháslínu 1 (220 kV), 2% árlegar líkur.

Línukafli:		Mesti vindur	Slydduísing í vindi		Slydduísing án vinds
Km frá Búðarhálsvirkjun:	Skýring:	$V_{hviða}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{hviða}$ [m/s]	d_{is} [cm]
0 - 2,0	Búðarhálsvirkjun (I) - Horn II	58	11	41	13,1
2,0 - 7,3	Horn II - horn III	58	12	41	13,9
7,3 - 9,9	Horn III - Horn IV	54	9	38	11,4
9,9 - 16,9	Horn IV - Sultart.virkjun (V)	54	7	38	9,6

Rúmþyngd slydduísingar = $0,75 \text{ g/cm}^3$.

Hitastig samfara slydduísingu = $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Vindhraði miðast við 10 m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð er lagt til að reiknað sé með veldisaukningu með veldisvísinum 0,09.

Lagt er til að áhrif haflengdar á vindálag reiknist með jöfnunni :

$$R = \text{MIN}(1 ; 0,65 + 35 / L) \quad \text{þar sem } L \text{ er haflengd.}$$

Lagt er til að formstuðull fyrir víra reiknist með sömu jöfnum og Landsvirkjun hefur notað á undanförunum árum með þeirri breytingu þó að hann taki ekki hærra gildi en 1,0 þegar vírgildleiki (eða ísingarþvermál) er yfir 16 mm.

Að öðru leyti er lagt til að stuðst verði við hefðbundnar reiknireglur Landsvirkjunar.

Við hönnun línunnar er ástæða er til að gera ráð fyrir hættu á valhoppi, einkum á Búðarhálsi.

Fylgiskjal F1.4

Tillaga um hönnunarforsendur vegna ísingar og vinds fyrir

Kröflulínu 3 (220 kV)

Í töflu 1 eru settar fram tillögur um álagsforsendur vegna ísingar og vinds á Kröflulínu 3 sem miðast við 2% árlegar líkur (50 ára meðalendurkomutíma).

Forsendur fyrir þvermáli slydduísingar miðast við 30mm vírgildleika og skal aðlaga það raunverulegum vírgildleika. Ef uppgengið ísþvermál er undir $\phi_{\min} = \text{MAX}[d_{\text{vír}} + 40\text{mm}; 2,5 \cdot d_{\text{vír}}]$ skal reikna með sömu ískápuþykkt og á 30 mm vír. Ef ísþvermál er yfir $\phi_{\max} = \text{MIN}[d_{\text{vír}} + 80\text{mm}; 5 \cdot d_{\text{vír}}]$ þarf ekki að auka það. Ísþvermál milli ϕ_{\min} og ϕ_{\max} skal auka línulega þannig að full aukning vegna ískápu sé við ϕ_{\min} en engin aukning við ϕ_{\max} .

Tafla 1. Mat á álagi vegna ísingar og vinds á Kröflulínu 3 (220 kV), 2% árlegar líkur.

Línukafi:				Mesti vindur	Slydduísing í vindi		Skýjaising í miklum vindi		Mesta skýjaising	
Lengd línu-kafli (km)	Hæðar-bil	Skýring:	Bráðabirgða númer	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]	d_{is} [cm]	$V_{\text{hvíða}}$ [m/s]
14,5	365-485	Horn v/ Halaskógarfjall - Vegasveinar	N6 – N7	52	7	36,4				
24,9	365-480	Vegasveinar - Jökulsá	N7 – N8	52	8	36,4				
4,4	405-510	Jökulsá - Rauðinúpur	N8 – N12	58	7	40,6				
6,7	435-545	Rauðinúpur - Sauðaskarð	N12 – N15	56	8	39,2				
		Jökulsá - Sauðaskarð	N8 – N15	57	8	39,9				
3,1	440-490	Sauðaskarð – Dyngja-4,4km	N15 – N15A	54	9	37,8				
7,4	460-620	Dyngja-4,4km – Dyngja+3km	N15A – N16A	58	9	40,6				
7	585-675	Dyngja+3km - Austari fjallgarður	N16A – N18	54	10	37,8				
16,3	515-590	Austari fjallgarður - Stóra Svalbarð	N18 – N20	54	9	37,8	10,5	37,8	15	27
14,4	305-620	Stóra Svalbarð - Grautarflói	N20 – N21	54	9	37,8				
13,8	580-655	Grautarflói - Bessastaðaá	N21 – N 22+4,2km	52	11	36,4				
2,8	590-615	Bessastaðaá - Þverfell	N22+4,2km – N23	54	11	37,8	13	37,8	20	27
2,5	570-630	Þverfell - Teigsbjarg	N23 – N24	54	12	37,8	15,5	37,8	25	27
1,3	55-570	Teigsbjarg - Fljótsdalsvirkjun	N24 – N25	52	9	36,4				
		Sandskeiðiskill - Klausturhæð	N22–N22B / N22–N22A–N22B	52	11	36,4				
		Klausturhæð - Teigsbjarg	N22B – N24	54	9	37,8	10,5	37,8	15	27

¹⁾ Vindhraði samfara slydduísingu er talinn 70% af mesta vindi

²⁾ Vindhraði samfara hámarks skýjaisingu er talinn 50% af mesta vindi

³⁾ Vindhraði samfara skýjaisingu í miklum vindi er talinn 70% af mesta vindi

⁴⁾ Þvermál skýjaisingar í miklum vindi er ákvarðað út frá mesta ísþvermáli sem $6\text{cm} + (d_{\text{max skýjais}} - 6\text{cm})/2$

⁵⁾ Þvermál slydduísingar án vinds er ákvarðað hliðstætt reglum Landsvirkjunar. Lengd álagsvektors er ca. eins og í álagstilfellinu *Slydduísing í vindi*.

Lagt er til að rúmþyngd ísingar og hitastig verði eins og tafla 2 sýnir:

Tafla 2. Rúmþyngd ísingar og hitastig.

Álagsgerð	Rúmþyngd ísingar [g/cm ³]	Hitastig [°C]
Mesti vindur	---	0
Slydduísing	0,75	0
Skýjaísing	0,55	-5

Við hönnun línunnar er ástæða er til að gera ráð fyrir hættu á valhoppi, einkum þar sem mest skýjaísing er áætluð, þ.e austan við Möðrudalsfjallgarð eystri og austast á Fljótsdalsheiði.

Skyggðu reitimir í töflu 3 sýna valkosti í leið línunnar.

Raflínunefnd leggur til að valdir verði kaflarnir N8 – N15 og N22 – N22B – N24, sjá kort á fylgiskjali F2.5.

Fylgiskjal F1.5

Tillögur um hönnunarforsendur vegna ísingar og vinds fyrir

Vatnsfellslínu 1 (220 kV)

Eftirfarandi tillögur eru gerðar um álagforsendur vegna ísingar og vinds fyrir Vatnsfellslínu (220 kV). Jafnframt fylgja tillögur um áhrif hæðar yfir jörð á vind, notkun formstuðula og áhrif haflengd-ar á vindálag:

Í töflu 1 er sett fram mat á álagi vegna ísingar og vinds sem miðast við 2% árlegar líkur (50 ára meðalendurkomutíma).

Tafla 1. Mat á álagi fyrir ísingu og vind á Vatnsfellslínu (220 kV), 2% árlegar líkur.

Línukafli:		Mesti vindur, hviða	Slydduísing í vindi	
Km frá Vatnsfellsvirkjun:	Skýring:	V [m/s]	d [cm]	V [m/s]
0 - 0,4	Vatnsfellsvirkjun - Horn 1	56	10	40
0,4 - 4,2	Horn 1 - Horn 2	56	13	40
4,2 - 5,6	Horn 2 - Horn 3	56	14	40
5,6 - 5,8	Horn 3 - Sigölduvirkjun	56	10	40

Hviðustuðull = 1,2

Ísingarþvermál í álagstilfellinu “slydduísing án vinds” ákvarðast þannig að heildarálag á vírinn sé hið sama og í tilfellinu “slydduísing í vindi”.

Vindhraði miðast við 10m hæð yfir jörðu. Í meiri hæð skal reikna með veldisaukningu með veldisvísinum 0,09.

Áhrif haflengdar á vindálag reiknast með líkingunni :

$$R = 0,7 + 30 / L \quad \text{þar sem } L \text{ er haflengd.}$$

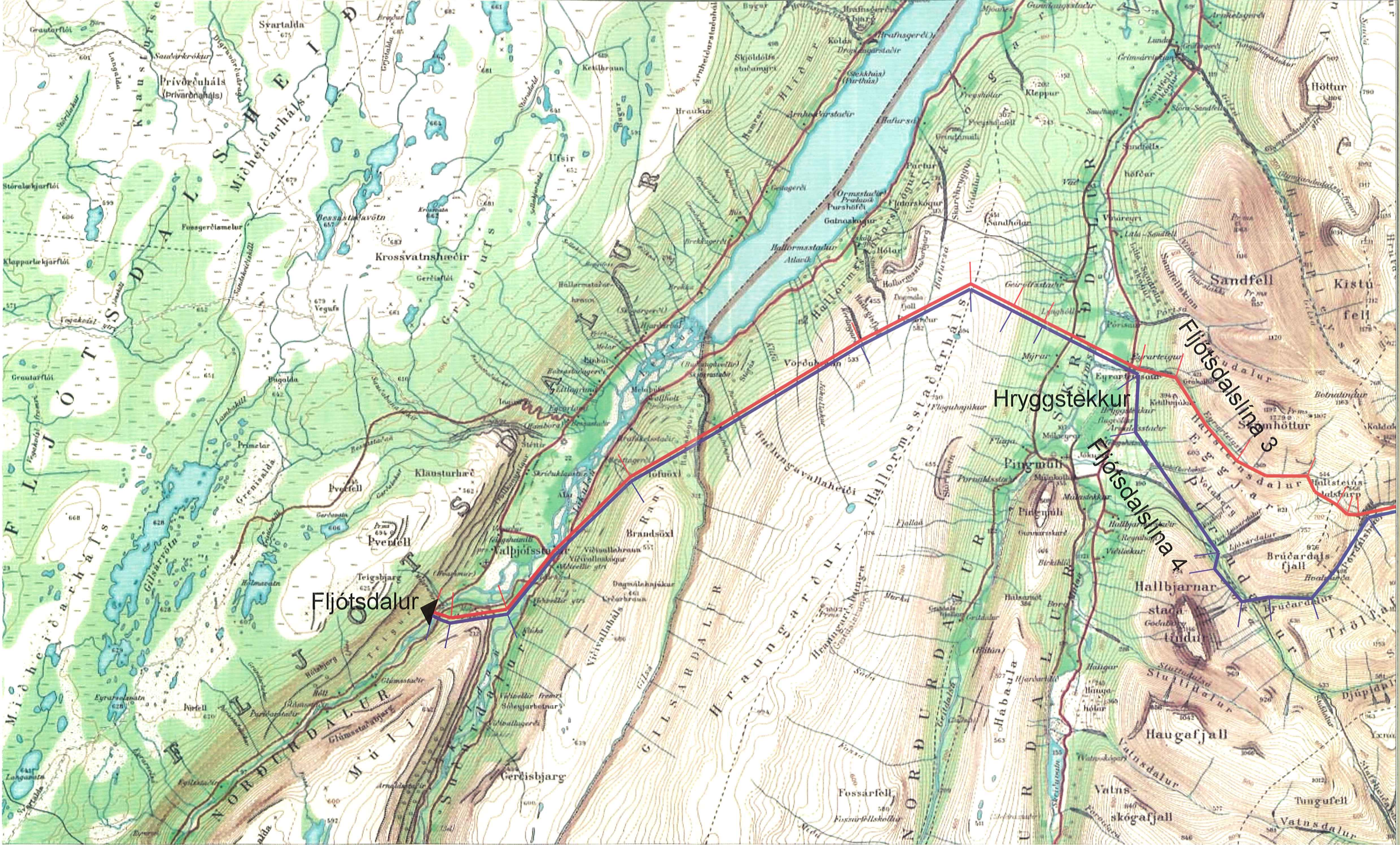
Ástæða þess að lagt er til að nota þessa jöfnu um áhrif haflengdar í stað þeirrar sem Landsvirkjun hefur á síðari árum stuðst við ($R=0,5 + 50 / L$) skýrist af því að hviðustuðull er metinn lágur.

Í reiknireglum Landsvirkjunar hefur hingað til verið stuðst við rúmþyngd $0,70 \text{ g/cm}^3$ fyrir slydduísingu. Fjölmargar mælingar á rúmþyngd slydduísingar á undanförunum árum benda til að það gildi sé í lægri kantinum, þar á meðal mælingar sem til eru af Vatnsfellslínu (11 kV) frá 1974 og 1976. Því er lagt er til að reiknað verði með rúmþyngd $0,75 \text{ g/cm}^3$ fyrir slydduísingu.

Að öðru leyti er lagt til að stuðst verði við hefðbundnar reiknireglur Landsvirkjunar varðandi notkun formstuðla.

Við hönnun línunnar er ástæða er til að gera ráð fyrir hættu á valhoppi.

F2	Kort af línuleiðum	Bls.
F2.1	Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4). Leið A₄	37
F2.2	Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4). Aðrar leiðir	41
F2.3	Sultartangi – Brennimelur (Sultartangalína 3)	43
F2.4	Búðarhálsvirkjun – Sultartangi (Búðarháslína 1)	49
F2.5	Krafla – Fljótsdalur (Kröflulína 3)	51
F2.6	Vatnsfell – Sigalda (Vatnsfellsína 1)	59



Fjótisdalur

Hryggstekkur

Fjótisdalslína 3

Fjótisdalslína 4

- Fjótisdalslína 3
- Fjótisdalslína 4
- Mörk álagssvæða

Mælikvarði 1:100.000

UTGAFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMP.	DAGSETNING
					17.07.2003
			ÖS		



Landsvirkjun

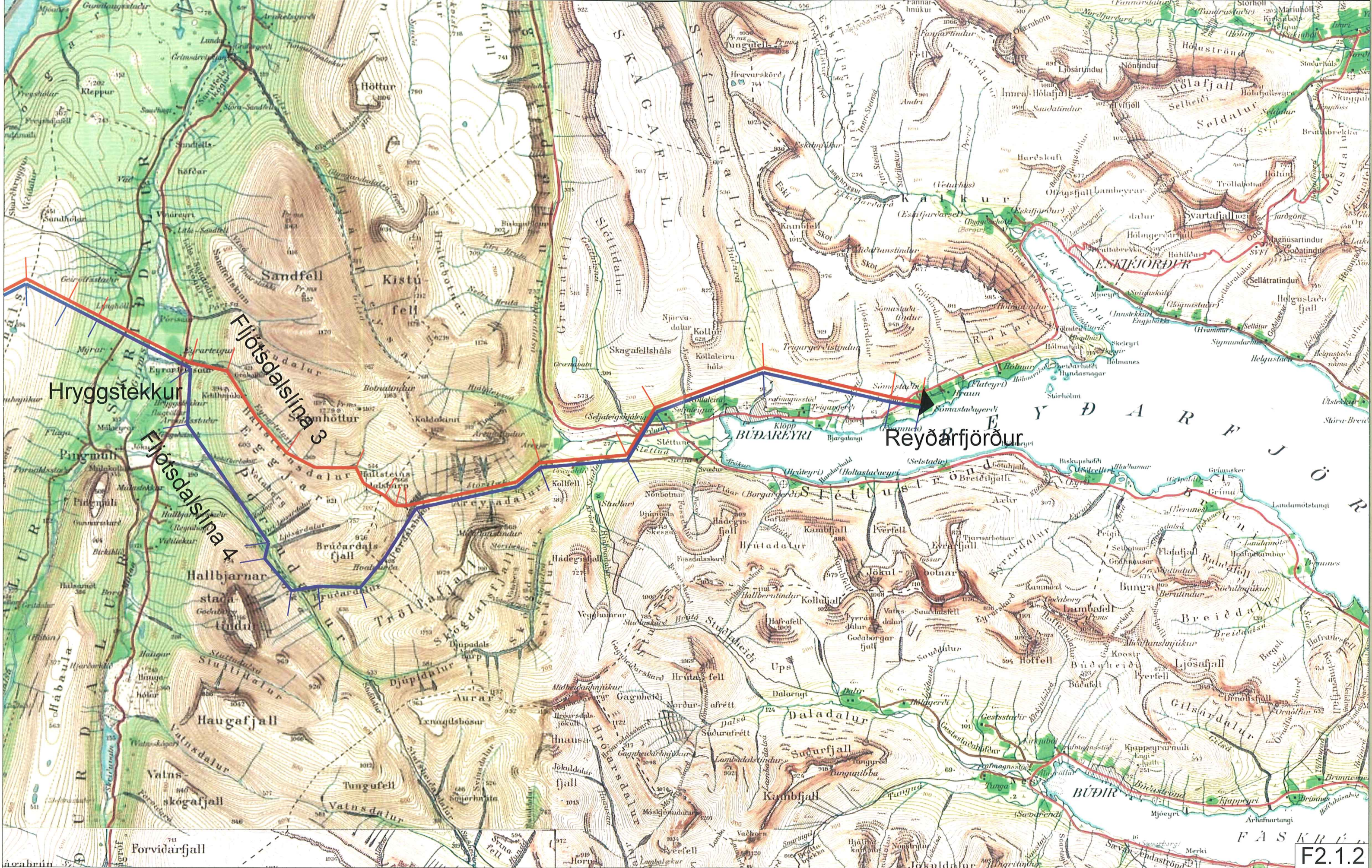
FLJÓTSDALSLÍNUR 3 & 4

ÁLAGSFORSENDUR
Yfirlitsmynd af línuleið, leið A4
Fjótisdalur - Hryggstekkur

 **Línuhönnun**
vorkerfi.iaictafa

FERLI	SETI	STADUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAD
	FL3 - 101	A
		NESTA BLAD

F2.1.1



Hryggstekkur

Reyðarfjörður

- Fjóttsdalslína 3
- Fjóttsdalslína 4
- — Mörk álagssvæða

Mælikvarði 1:100.000

UTGAFA	BREYTING	DAÐSETNING	GERT	SAMP.	DAÐSETNING
					17.07.2003
					GERT
					ÖS
					SAMP.
					BLAÐSTÆRÐ
					A3




Landsvirkjun

FLJÓTSDALSLÍNUR 3 & 4

ÁLAGSFORSENDUR

Yfirlitsmynd af línuleið, leið A4

Hryggstekkur - Reyðarfjörður



Línuhönnun

FERLI	SETI	STABUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAÐ
FL3 - 102	A	NESTA BLAÐ

F2.1.2




F2.2

— Fjóttsdalslína 3
— Fjóttsdalslína 4
- - - Aðrir kostir

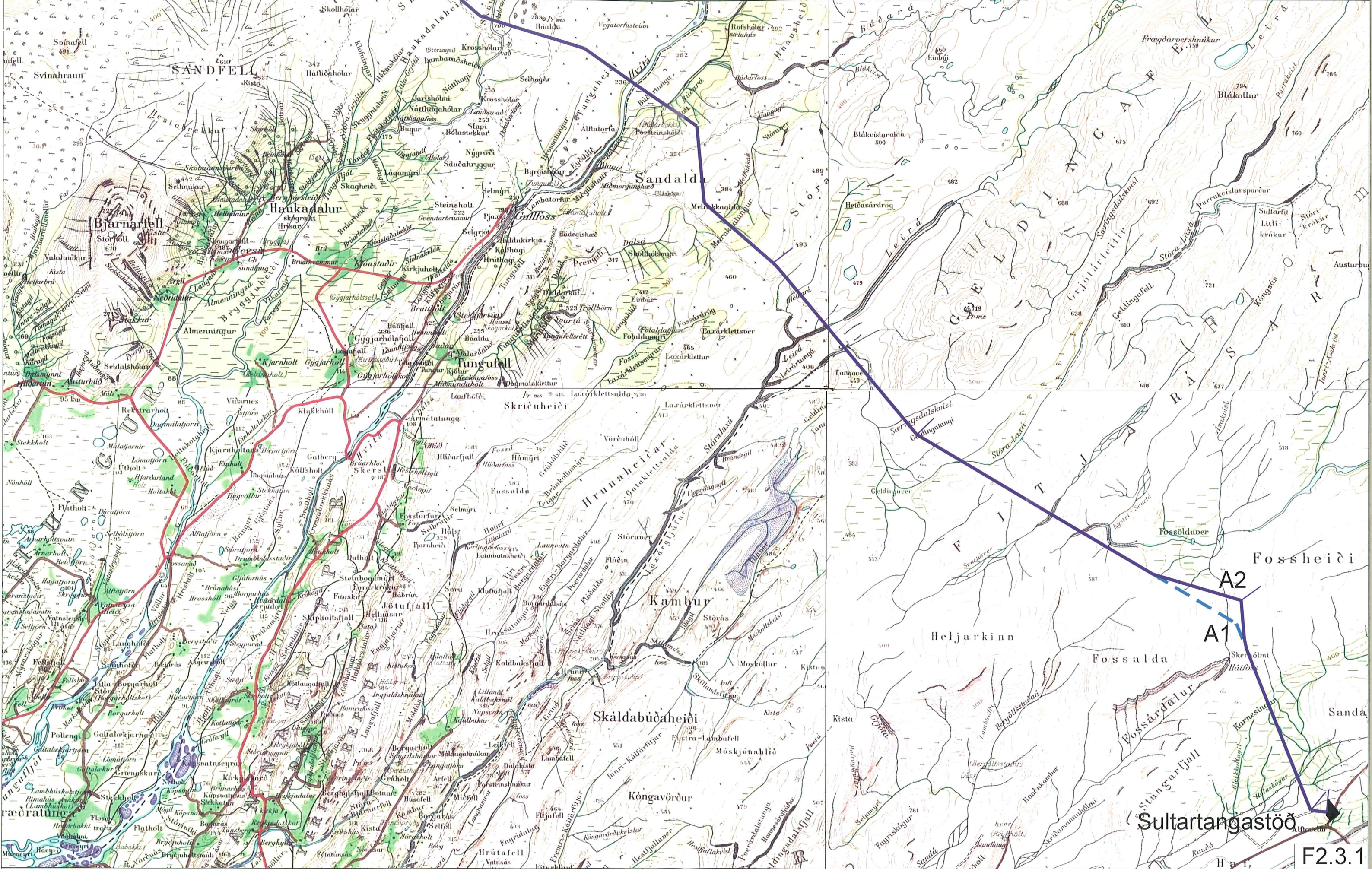
Mælikvarði 1:100.000

UTGAFA	BREYTING	DAÐSETNING	GERT	SAMP.	DAÐSETNING	17.07.2003
					GERT	ÖS
					SAMP.	
					BLADSTÆRÐ	A3


Landsvirkjun
 FLJÓTSDALSLÍNUR 3 & 4

ÁLAGSFORSENDUR
 Yfirlitsmynd af öllum línuleiðum
 Fjóttsdalur - Hryggstekkur
 **Línuhönnun**


FERLI	SETI	STADUR	
=	+	+	
NUMER		UTGAFA	LYK
NUMER		UTGAFA	BLAD
		FL3 - 103	A
			NESTA BLAD



	Sultartangalína 3
	Mörk álagssvæða
	Aðrir kostir
Mælikvarði 1:100.000	

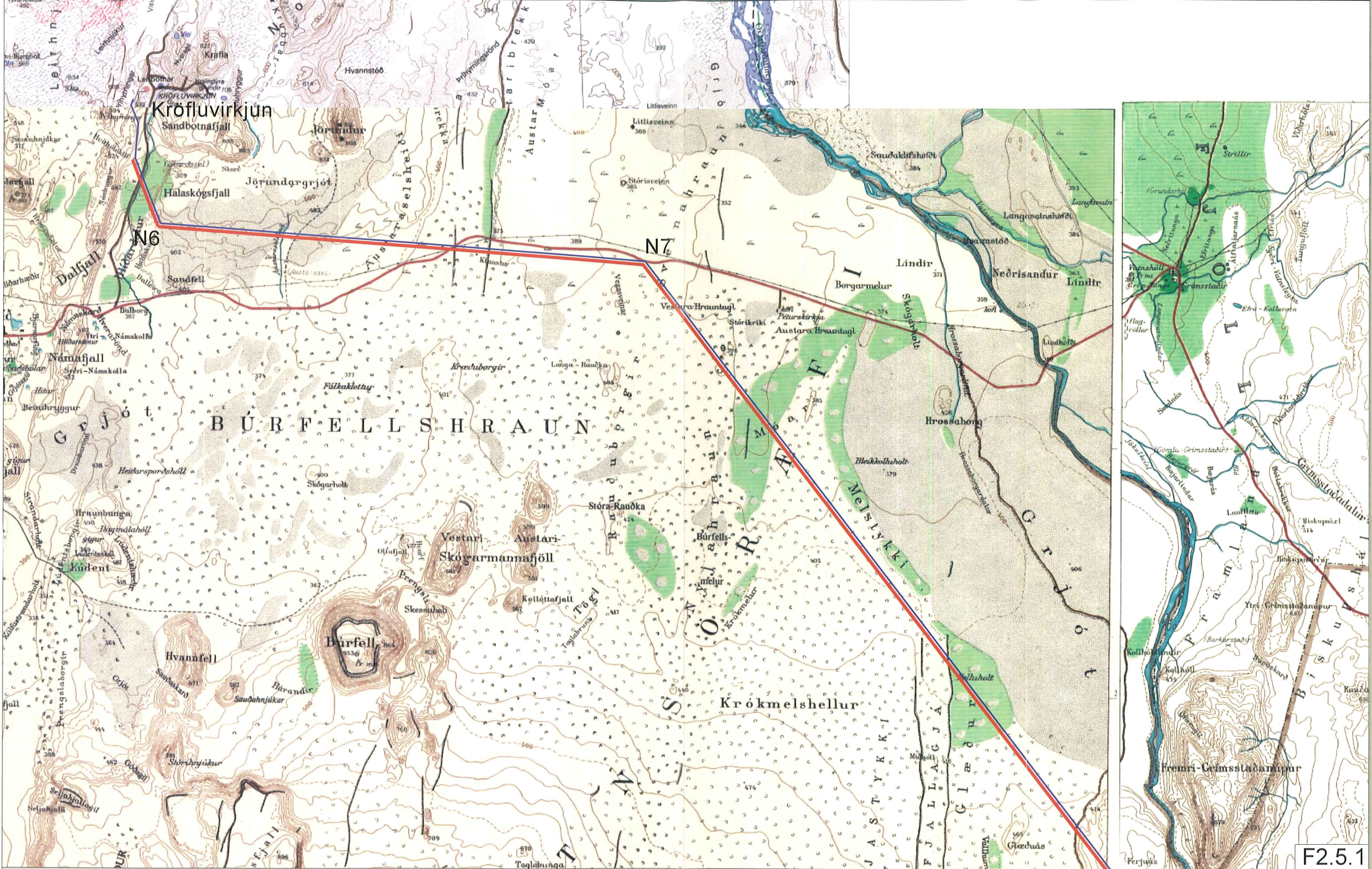
UTGAFA	BREYTING	DAÐSETNING	GERT	SAMP.	DAÐSETNING
					17.07.2003
			ÖS		
BLAÐST.ERD	VIRKI				
A3					


Landsvirkjun
 SULTARTANGALÍNA 3

ÁLAGSFORSENDUR
 Yfirlitsmynd af línuleið
 Sultartangastöð - Haukadalsheiði
 **Línuhönnun**

FERLI	SETI	STADUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAÐ
SU3 - 221		A
		ÞESTA BLAÐ

F2.3.1



F2.5.1

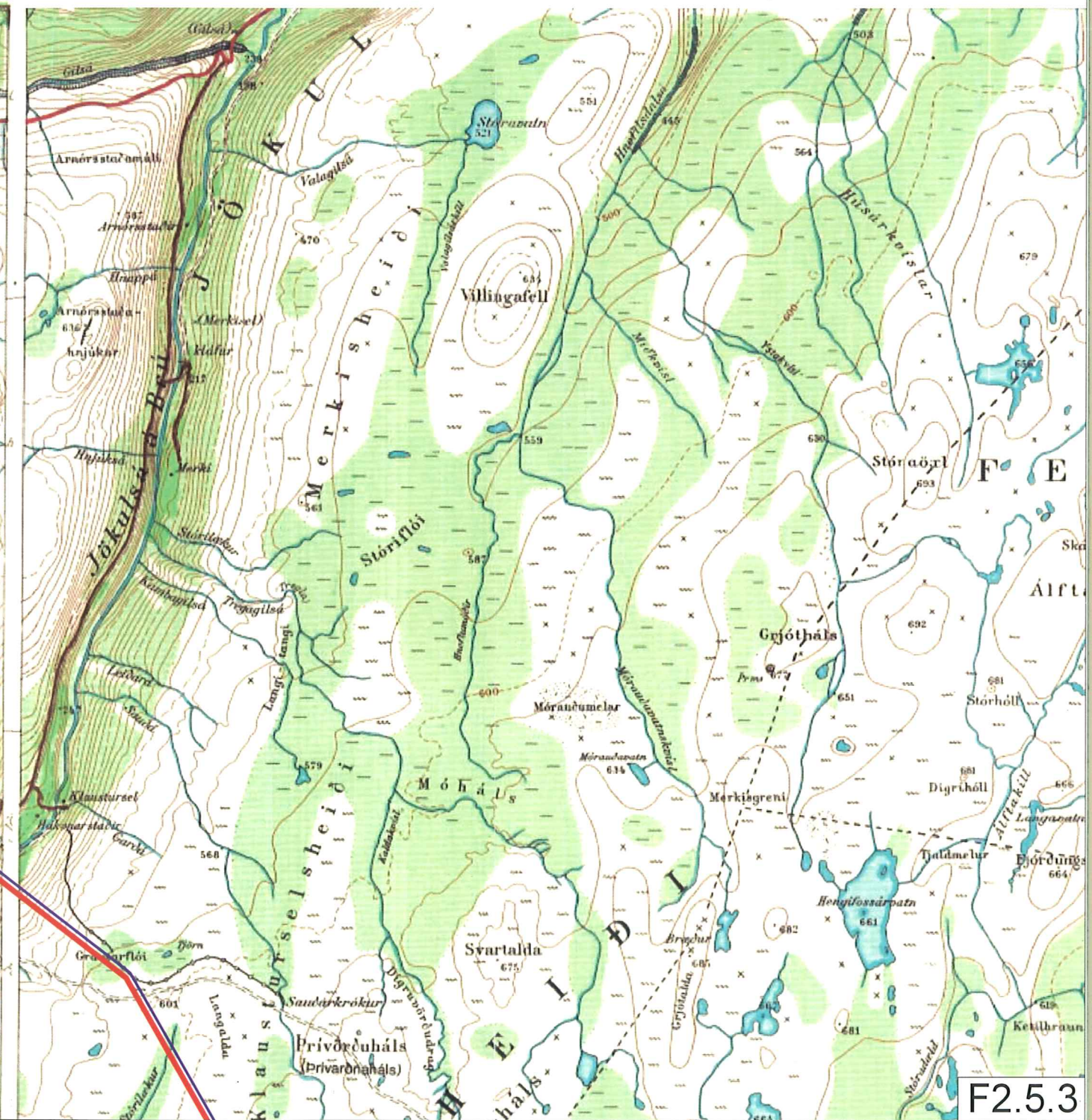
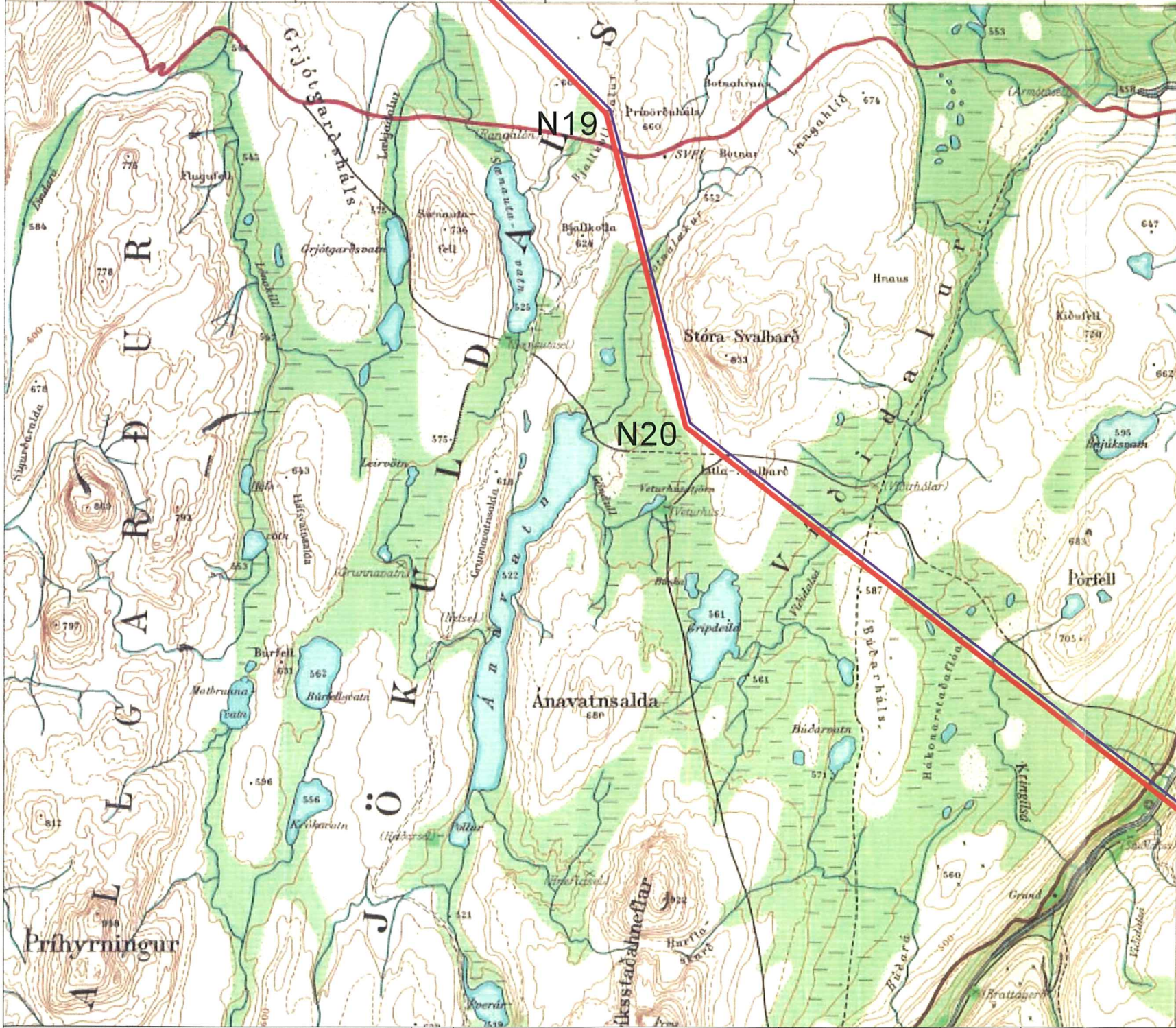
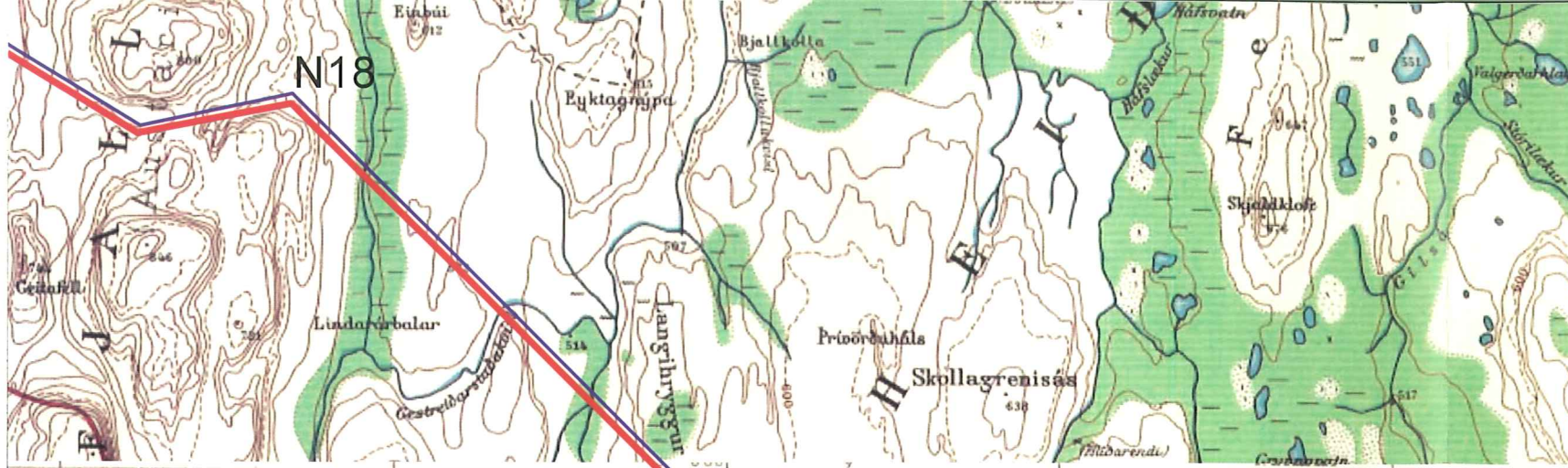
	Kröflulína 3
	Kröflulína 3 - aðrir kostir
	Kröflulína 2
Mælikvarði 1:100.000	

UTGAFA	BREYTING	DAÐSETNING	GERT	SAMP.	DAÐSETNING
					31.07.2003
					GERT
					ÖS
					SAMP.
					BLAÐST.ERD
					A3


Landsvirkjun
 SULTARTANGALÍNA 3

ÁLAGSFORSENDUR
 Yfirlitsmynd af línuleið
 Kröfluvirkjun - Jökulsá á Fjöllum

FERLI	SETI	STADUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAÐ
KR3-21	A	VESTA BLAÐ



	Kröflulína 3
	Kröflulína 3 - aðrir kostir
	Kröflulína 2
Mælikvarði 1:100.000	

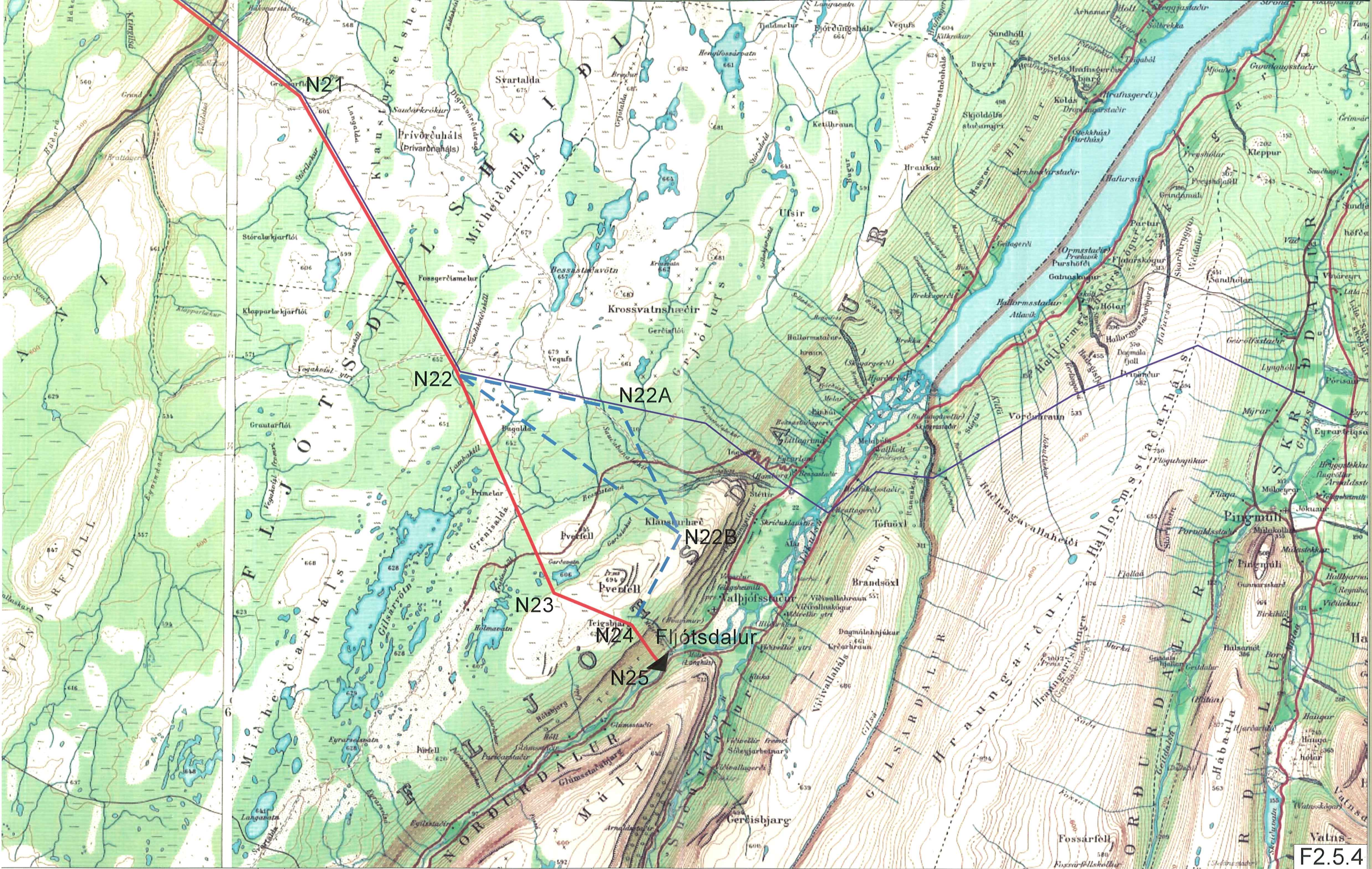
UTGAFA	BREYTING	DAÐSETNING	GERT	SAMP.	DAÐSETNING	31.07.2003
					GERT	ÖS
					SAMP.	
					BLADST.ERD	A3


Landsvirkjun
 SULTARTANGALÍNA 3

ÁLAGSFORSENDUR
 Yfirlitsmynd af línuleið
 Jökuldalsheiði
 **Línuhönnun**

FERLI	SETI	STADUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAD
KR3 - 23	A	NESTA BLAD

F2.5.3



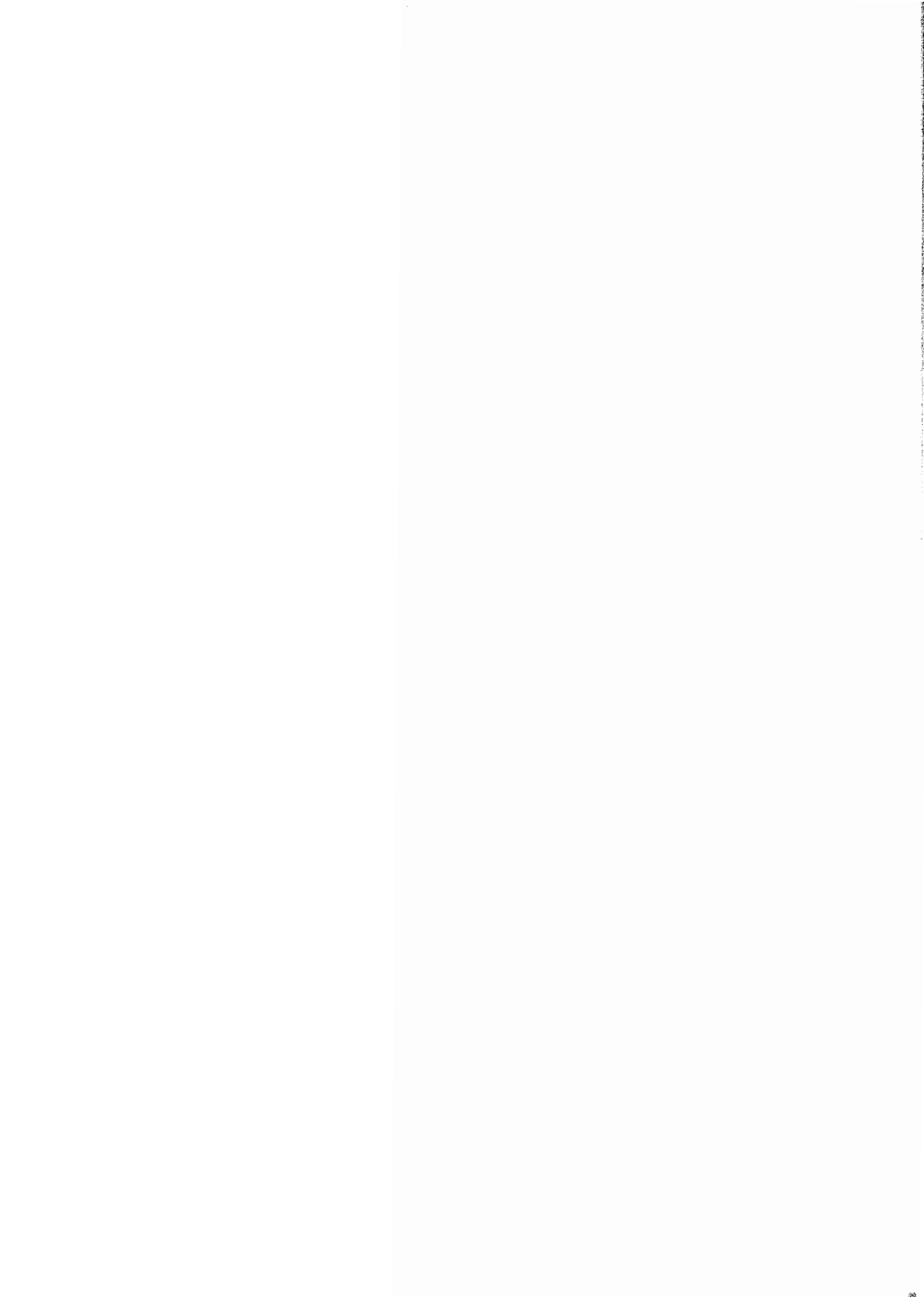
	Kröflulína 3
	Kröflulína 3 - aðrir kostir
	Kröflulína 2
Mælikvarði 1:100.000	

UTGAFA	BREYTING	DAGSETNING	GERT	SAMP.	DAGSETNING	31.07.2003
					GERT	ÖS
					SAMP.	
					BLADSTÆRÐ	VIRKI
					A3	


Landsvirkjun
 SULTARTANGALÍNA 3

ÁLAGSFORSENDUR
 Yfirlitsmynd af línuleið
 Fliótdalsheiði
 **Línuhönnun**

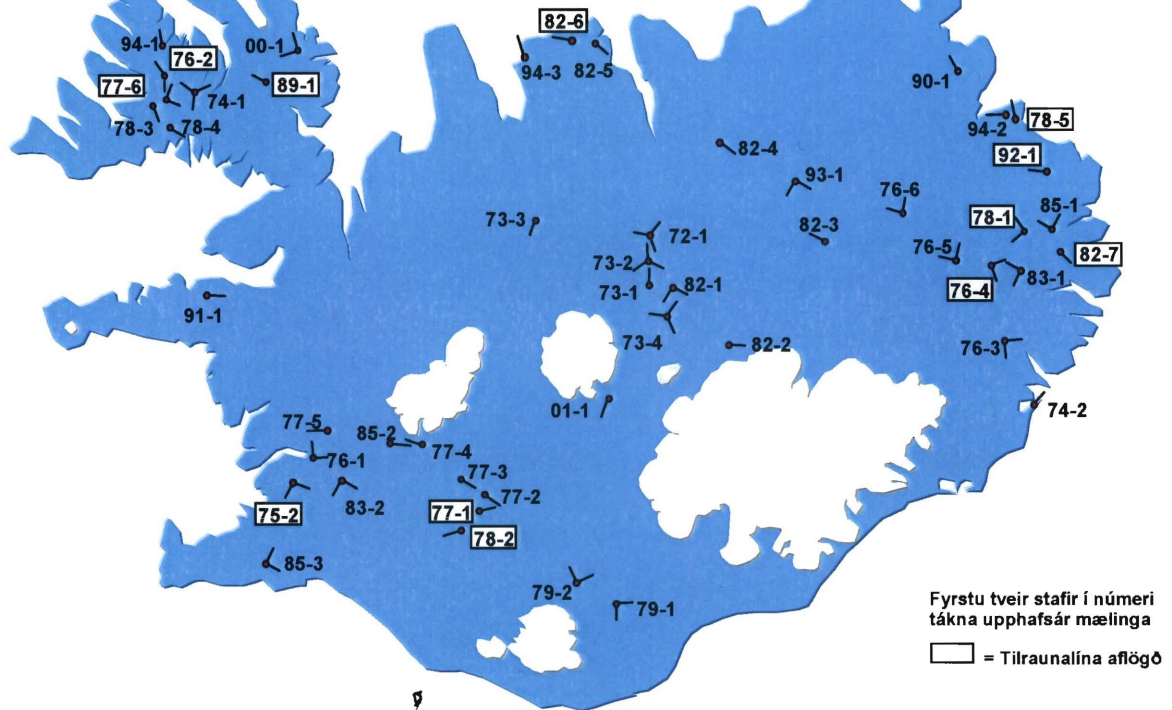
FERLI	SETI	STADUR
=	+	+
NUMER	UTGAFA	LYK
NUMER	UTGAFA	BLAÐ
	KR3 - 24	A
		NESTA BLAÐ

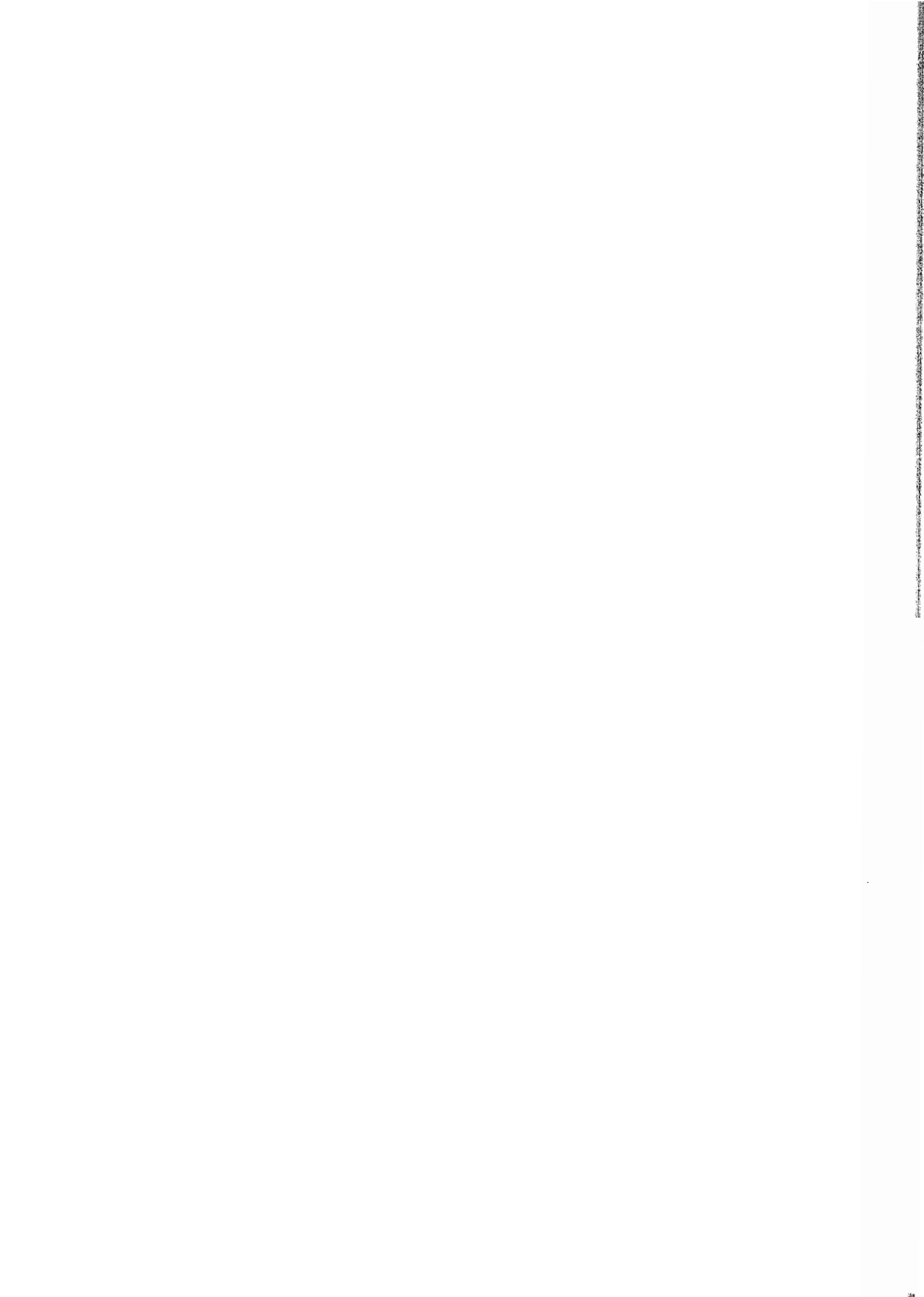


F3	Ísingar-, vind- og titringsrannsóknir	Bls.
F3.1	Yfirlitskort yfir tilraunalínur	63
F3.2	Tafla yfir staðsetningu tilraunalína	64
F3.3	Fimm þyngstu álagstilvik á hverri tilraunalínu 1972 – 2003	65
F3.4	Greinar sem birtar hafa verið á alþjóðlegum vettvangi um ísingarrannsóknir á Íslandi	76
F3.5	Spálíkan um ísingarhættu	77
F3.6	Niðurstöður titringsmælinga	78

Fylgiskjal F3.1

Yfirlitskort yfir tilraunalínur

Tilraunalínur til mælinga á ísingar- og vindálagi
2003



Fylgiskjal F3.2

Staðsetning tilraunalína

Tilraunalína	Fjöldi mæli-álma	Uppsetningarár og nr.	Norð-læg breidd	Vest-læg lengd	Metrar yfir sjó	Línan aflögð árið
Nýibær X	3	72-1	65°09'14"	18°11'07"	880	
Hæð austur af vatni 876	1	73-1	65°03'38"	18°09'24"	940	
Nýibær Y	3	73-2	65°06'22"	18°08'52"	970	
Haukagilsheiði	1	73-3	65°18'13"	19°25'18"	700	
Sandbúðir	3	73-4	64°55'55"	17°59'17"	820	
Álftaborg	3	74-1	65°48'35"	22°35'42"	400	
Starmýrarfjörur	1	74-2	64°34'42"	14°23'38"	10	
Snáskarð	2	75-1	65°04'11"	23°04'33"	620	1981
Pyrlisnes	2	76-1	64°22'55"	21°25'25"	10	
Norðan Sjóhriðar	2	76-2	65°04'11"	23°04'33"	620	1981
Öxi	2	76-3	64°50'04"	14°39'46"	540	
Hallormsst. háls við Dagmalafjal	2	76-4	65°04'51"	15°04'49"	660	1981
Fljótsdalsheiði	2	76-5	65°04'51"	15°04'49"	660	
Gestreiðarstaðaskarð	2	76-6	65°22'06"	15°37'53"	600	
Fítjarásar syðri	1	77-1	64°14'40"	19°46'53"	590	1981
Fítjarásar nyrðri	1	77-2	64°14'40"	19°46'53"	590	
Stóraversalda	1	77-3	64°18'45"	19°57'56"	430	
Mosaskarð	1	77-4	64°26'23"	20°20'36"	480	
Uxahryggir	1	77-5	64°26'30"	21°02'19"	400	
Sunnan Glámu	2	78-1	65°42'11"	23°04'33"	620	1981
Gagnheiði Eystra	2	78-2	64°20'16"	21°05'29"	580	1981
Keppur	2	78-3	64°27'11"	20°33'13"	520	1981
Stóra-Eyjavatn	1	78-3	65°42'11"	23°04'33"	620	
Hólmavatn	1	78-4	65°39'24"	23°00'09"	520	
Helliðsheiði Eystra	2	78-5	65°04'46"	14°40'27"	570	1981
Hellnamýri	2	79-1	63°49'26"	18°18'12"	370	
Tindafjöll	2	79-2	63°57'10"	18°44'08"	670	
Bleiksmýrardrög	2	82-1	65°01'42"	18°03'15"	890	
Dyngjuháls	1	82-2	64°49'03"	17°28'56"	990	
Herðubreið	1	82-3	65°10'56"	16°27'18"	700	
Valla fjall	1	82-4	65°31'33"	17°30'49"	560	
Ólafsfjörður	1	82-5	66°03'51"	18°40'50"	10	
Stígurinn	1	83-1	65°04'46"	14°40'27"	570	2001
Hallormsst. háls ofan Geirólfsstaða	3	83-1	65°04'46"	14°40'27"	570	
Gagnheiði við Ármannsfell	2	83-2	64°20'16"	21°05'29"	580	
Heiðarhnjúkur	2	85-1	65°12'14"	14°07'30"	900	
Hlöðufell	1	85-2	64°27'11"	20°33'13"	520	
Heiðin há	2	85-3	63°55'41"	21°40'46"	390	
Stígurinn í Jarðarmeli	1	87-1	65°42'11"	23°04'33"	620	2001
Urðarhlíð	1	90-1	65°56'53"	15°00'54"	420	
Mosavatn	1	91-1	65°00'21"	22°20'01"	160	
Yxnafell	1	92-1	65°22'08"	16°27'53"	610	2001
Herðubreiðarfjöll	2	93-1	65°22'08"	16°27'53"	610	
Bessi	1	94-1	65°55'04"	23°03'32"	600	
Ufs	1	94-2	65°43'24"	14°29'56"	650	
Brúnastaðir	3	94-3	66°03'27"	19°01'02"	50	
Náttmálahæðir	2	00-1	65°57'09"	21°45'05"	540	
Kvislavatn	1	01-1	68°30'53"	18°39'26"	640	



Fimm hæstu álagstilvik á hverri tilraunalínu 1972–2003

Í eftirfarandi töflu eru listaðar upp allar tilraunalínur sem byggðar hafa verið á Íslandi til að kanna ísingar- og vindálag á mögulegum leiðum fyrir nýjar háspennulínur. Tilgreint er nafn og númer hverrar tilraunalínu, en númerið segir til um uppsetningarár. Jafnframt er tilgreindur fjöldi virkra mæliára á hverri línu. Listuð eru upp fimm hæstu álagstilvik hverrar línu og tilgreint álag og eiginþungi vírs í einingunni N/m fyrir hvert tilvik.

Á sama hátt og í fyrri áfangaskýrslum Raflínunefndar er sýnt hvað mældur hámarkskraftur hefði samsvarað stóru ísingarþvermáli og/eða vindhraða að gefnum forsendum um formstuðul og rúmþyngd ísingar ($C_d = 1$ fyrir beran vír en $C_d = 0,6$ fyrir ísaðan vír. Eðlisþyngd ísingar er $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$). Eftirfarandi tilvik eru skoðuð:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) vindur án ísingar | 5) vindhraði 30 m/s |
| 2) ísing án vinds | 6) vindhraði 40 m/s |
| 3) vindhraði 10 m/s | 7) vindhraði 50 m/s |
| 4) vindhraði 20 m/s | 8) vindhraði 60 m/s. |

Vakin er athygli á því að reiknilíkanið sem hér er notað er endurbætt frá því líkani, sem notað var við útreikninga sambærilegra gagna í fyrri áfangaskýrslum Raflínunefndar. Mismunur á niðurstöðum getur legið á bilinu 0-10% og getur virkað til hækkunar eða lækkunar á útreiknuðu álagi.

Ennfremur er í töflunni nú sýnt hvað mældur hámarkskraftur samsvarar í ísingarþvermáli í tilvikum 2), 4) og 6) samkvæmt forsendum staðlanna ÍST EN 50341-1 og ÍST EN 50341-2. Forsendur fyrir rúmþyngd koma fram í ÍST EN 50341-2 en staðallinn gerir ráð fyrir að formstuðull sé gefinn í "Project Specification". Forsendur um formstuðul eru í samræmi við tillögu fyrir Fljótsdalslínur 3 og 4. Rúmþyngd ísingar og formstuðlar eru reiknaðir með eftirfarandi líkingum:

Álagstilfelli	Rúmþyngd ísingar [kg/m ³]	$C_{d,max}$ [-]	$C_{d,min}$ [-]
Slydduísing	750	1,2	0,7
Skýjaísing	550	1,3	0,8

$$C_d = \begin{cases} C_{d,max} & R_e \leq 2 \cdot 10^5 \\ C_{d,max} - 3.322(C_{d,max} - C_{d,min}) \cdot \text{Log}_{10}\left(\frac{R_e}{2 \cdot 10^5}\right) & 2 \cdot 10^5 < R_e \leq 4 \cdot 10^5 \\ C_{d,min} & R_e > 4 \cdot 10^5 \end{cases}$$

$R_e = V d / \nu$ V er vindhraði í [m/s], d er þvermál ísingar og ν er hreyfiseigja lofts $\nu = 1,32 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ við 0°C og 1013 mbar.

Tilraunalína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Alag og eigibungi N/m	Vindur án Ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing Þvermál, cm							Slyddúsing Þvermál, cm			Skyjaising Þvermál, cm		
Nýibær X - A	2001-03-14	71,3	79,4	11,2	11,2	11,0	10,4	9,0	6,9	5,1	10,8	10,6	8,2	12,6	12,2	8,0
72-1	1988-01-28	40,7	59,8	8,3	8,3	8,1	7,3	5,8	4,1	-3,0	8,0	7,8	5,2	9,3	8,8	4,8
159 °N	1995-02-17	39,4	58,8	8,1	8,1	7,9	7,1	5,6	4,0	2,9	7,9	7,6	5,0	9,1	8,6	4,6
29 ár	2002-07-23	34,7	55,1	7,6	7,6	7,4	6,5	5,0	3,5	2,5	7,3	7,1	4,5	8,5	8,0	4,1
	1991-01-17	33,7	54,3	7,5	7,5	7,2	6,4	4,9	3,4	2,4	7,2	7,0	4,3	8,4	7,8	4,0
Nýibær X - B	1984-07-15	97,2	98,4	13,2	13,2	13,1	12,5	11,2	9,1	6,9	12,8	12,6	10,4	14,9	14,5	10,5
72-1	1992-02-15	93,6	91,0	12,9	12,9	12,8	12,2	10,9	8,8	6,6	12,5	12,3	10,0	14,5	14,2	10,1
39 °N	1984-05-10	77,2	87,7	11,7	11,7	11,6	11,0	9,5	7,5	5,5	11,4	11,2	8,8	13,2	12,8	8,6
28 ár	1982-08-25	67,9	82,2	11,0	11,0	10,8	10,2	8,7	6,7	4,9	10,6	10,4	7,9	12,4	11,9	7,7
	2002-07-23	65,7	76,2	10,7	10,7	10,6	9,9	8,4	6,4	4,7	10,4	10,2	7,7	12,1	11,6	7,5
Nýibær X - C	2001-03-14	193,6	131,0	18,8	18,8	18,7	18,3	17,2	15,3	12,7	18,1	18,0	16,3	21,2	20,9	17,5
72-1	1984-05-10	97,9	98,7	13,3	13,3	13,1	12,6	11,2	9,1	6,9	12,8	12,7	10,4	15,0	14,6	10,5
280 °N	1996-01-31	90,6	89,5	12,7	12,7	12,6	12,0	10,6	8,5	6,4	12,3	12,1	9,8	14,3	13,9	9,8
29 ár	1998-03-11	87,1	87,8	12,4	12,4	12,3	11,7	10,3	8,2	6,2	12,0	11,8	9,5	14,0	13,6	9,5
	1999-03-14	72,2	79,9	11,3	11,3	11,1	10,5	9,0	7,0	5,2	10,9	10,7	8,3	12,7	12,3	8,1
Hæð aust. af vatni A	1973-05-02	163,2	120,2	17,2	17,2	17,1	16,7	15,5	13,5	11,0	16,6	16,5	14,6	19,4	19,1	15,5
73-1	1998-03-10	106,6	97,1	13,8	13,8	13,7	13,2	11,9	9,7	7,5	13,4	13,2	11,0	15,6	15,2	11,2
2 °N	2001-03-14	100,9	94,5	13,4	13,4	13,3	12,7	11,4	9,3	7,1	13,0	12,8	10,6	15,1	14,8	10,7
29 ár	2003-07-25	92,3	90,4	12,8	12,8	12,7	12,1	10,8	8,7	6,5	12,4	12,2	9,9	14,4	14,1	10,0
	1993-02-24	90,7	89,6	12,7	12,7	12,6	12,0	10,6	8,5	6,4	12,3	12,1	9,8	14,3	13,9	9,8
Nýibær Y - A	2003-07-25	139,0	111,0	15,8	15,8	15,7	15,3	14,1	12,0	9,5	15,3	15,2	13,2	17,8	17,5	13,8
73-2	2000-04-05	112,0	99,6	14,2	14,2	14,0	13,5	12,2	10,1	7,8	13,7	13,5	11,4	16,0	15,6	11,7
357 °N	1998-03-11	111,1	99,2	14,1	14,1	14,0	13,5	12,2	10,1	7,8	13,6	13,5	11,3	15,9	15,6	11,6
28 ár	2001-03-14	104,6	96,2	13,7	13,7	13,5	13,0	11,7	9,6	7,4	13,2	13,1	10,9	15,4	15,1	11,1
	1987-04-08	92,2	90,3	12,8	12,8	12,7	12,1	10,7	8,6	6,5	12,4	12,2	9,9	14,4	14,1	10,0
Nýibær Y - B	2001-03-14	94,0	91,2	12,9	12,9	12,8	12,2	10,9	8,8	6,7	12,5	12,3	10,1	14,6	14,2	10,1
73-2	2003-07-25	90,9	89,7	12,7	12,7	12,6	12,0	10,6	8,5	6,5	12,3	12,1	9,8	14,3	14,0	9,9
116 °N	1978-09-04	68,1	82,3	11,0	11,0	10,8	10,2	8,7	6,7	4,9	10,6	10,4	7,9	12,4	12,0	7,7
27 ár	1998-03-11	66,3	76,5	10,8	10,8	10,6	10,0	8,5	6,5	4,8	10,4	10,2	7,7	12,1	11,7	7,5
	1987-04-08	61,7	73,8	10,4	10,4	10,2	9,5	8,0	6,1	4,4	10,0	9,8	7,3	11,7	11,2	7,0
Nýibær Y - C	1997-02-07	78,0	83,1	11,7	11,7	11,6	11,0	9,6	7,5	5,6	11,4	11,2	8,8	13,2	12,8	8,7
73-2	1998-03-11	61,0	73,4	10,3	10,3	10,1	9,5	8,0	6,0	4,4	10,0	9,8	7,2	11,6	11,2	7,0
236 °N	1975-02-04	60,7	77,7	10,4	10,3	10,2	9,5	8,0	6,0	4,4	10,0	9,8	7,3	11,7	11,2	7,0
28 ár	1987-04-08	58,7	72,0	10,1	10,1	9,9	9,2	7,7	5,8	4,2	9,8	9,6	7,0	11,4	10,9	6,7
	2002-07-23	58,2	71,7	10,1	10,0	9,9	9,2	7,7	5,8	4,2	9,7	9,5	7,0	11,3	10,9	6,7
Haukagilsheiði A	1975-04-23	48,6	65,4	9,1	9,1	8,9	8,2	6,7	4,9	3,5	8,8	8,6	6,0	10,3	9,8	5,7
73-3	2002-07-22	42,7	61,3	8,5	8,5	8,3	7,5	6,0	4,3	3,1	8,2	8,0	5,4	9,6	9,0	5,0
200 °N	1977-12-05	38,8	58,4	8,1	8,1	7,9	7,1	5,5	3,9	2,8	7,8	7,6	4,9	9,1	8,5	4,6
26 ár	1998-04-11	38,2	57,9	8,0	8,0	7,8	7,0	5,5	3,9	2,8	7,7	7,5	4,9	9,0	8,4	4,5
	1979-04-15	37,4	57,3	7,9	7,9	7,7	6,9	5,4	3,8	2,7	7,7	7,4	4,8	8,9	8,3	4,4

Tilraunalína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virk mæliár (heill)	Dagsetning	Alag og eiginþungi N/m	Vindurán ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing þvermál, cm							Styddúfísing þvermál, cm			Skyjaising þvermál, cm		
Sandbúðir A	2000-08-21	192,0	130,4	18,7	18,7	18,6	18,2	17,1	15,2	12,6	18,1	17,9	16,2	21,1	20,8	17,4
73-4	2001-03-13	146,6	114,0	16,3	16,3	16,2	15,7	14,5	12,5	10,0	15,7	15,6	13,7	18,3	18,1	14,3
277 °N	1998-03-11	68,9	78,0	11,0	11,0	10,8	10,2	8,7	6,7	4,9	10,6	10,4	8,0	12,4	12,0	7,8
27 ár	2002-07-23	62,7	59,1	10,0	10,0	9,8	9,2	7,8	6,0	4,4	9,7	9,5	7,1	11,2	10,8	6,9
	1995-02-18	57,1	71,0	10,0	9,9	9,8	9,1	7,6	5,7	4,1	9,6	9,4	6,9	11,2	10,7	6,6
Sandbúðir B	1999-03-15	65,8	76,2	10,7	10,7	10,6	9,9	8,4	6,4	4,7	10,4	10,2	7,7	12,1	11,7	7,5
73-4	2001-03-13	58,7	72,0	10,1	10,1	9,9	9,2	7,7	5,8	4,2	9,8	9,6	7,0	11,4	10,9	6,7
37 °N	1998-03-11	50,4	66,6	9,3	9,3	9,1	8,4	6,9	5,0	3,6	9,0	8,8	6,2	10,5	10,0	5,9
27 ár	2003-07-24	50,2	52,5	8,8	8,8	8,6	7,9	6,5	4,8	3,5	8,5	8,3	5,9	9,8	9,3	5,6
	2002-07-23	41,5	47,3	7,8	7,8	7,6	6,9	5,5	-4,0	-2,9	7,6	7,3	5,0	8,7	8,2	4,6
Sandbúðir C	2001-03-13	183,3	127,4	18,3	18,2	18,1	17,7	16,7	14,7	12,1	17,6	17,5	15,7	20,6	20,3	16,8
73-4	1992-02-15	120,9	103,5	14,7	14,7	14,6	14,1	12,9	10,8	8,4	14,3	14,1	12,0	16,6	16,3	12,4
157 °N	2003-07-24	95,3	73,3	12,7	12,7	12,5	12,0	10,7	8,7	6,6	12,3	12,1	9,9	14,2	13,9	10,0
16 ár	1998-03-11	73,6	80,7	11,4	11,4	11,2	10,6	9,2	7,1	5,3	11,0	10,8	8,4	12,8	12,4	8,2
	1991-01-17	66,7	76,8	10,8	10,8	10,6	10,0	8,5	6,5	4,8	10,5	10,3	7,8	12,2	11,7	7,6
Álftaborg A	1994-12-31	144,8	113,3	16,2	16,2	16,1	15,6	14,4	12,4	9,9	15,6	15,5	13,5	18,2	17,9	14,2
74-1	1985-12-31	55,3	69,8	9,8	9,8	9,6	8,9	7,4	5,5	4,0	9,5	9,2	6,7	11,0	10,5	6,4
64 °N	1983-05-04	47,2	64,5	9,0	9,0	8,8	8,1	6,5	4,7	3,4	8,7	8,5	5,9	10,1	9,6	5,5
25 ár	1983-09-13	40,1	59,3	8,2	8,2	8,0	7,2	5,7	4,1	-2,9	8,0	7,7	5,1	9,2	8,7	4,7
	1999-04-02	37,6	57,4	7,9	7,9	7,7	6,9	5,4	3,8	2,7	7,7	7,4	4,8	8,9	8,4	4,4
Álftaborg B	1994-12-31	72,6	80,1	11,3	11,3	11,1	10,5	9,1	7,0	5,2	10,9	10,7	8,3	12,7	12,3	8,1
74-1	1990-04-03	58,7	72,0	10,1	10,1	9,9	9,2	7,7	5,8	4,2	9,8	9,6	7,0	11,4	10,9	6,7
304 °N	1983-09-13	56,8	70,8	9,9	9,9	9,7	9,1	7,5	5,6	4,1	9,6	9,4	6,8	11,2	10,7	6,5
26 ár	1995-03-23	55,6	70,0	9,8	9,8	9,6	8,9	7,4	5,5	4,0	9,5	9,3	6,7	11,0	10,6	6,4
	1985-07-26	50,2	66,5	9,3	9,3	9,1	8,4	6,8	5,0	3,6	9,0	8,8	6,2	10,4	10,0	5,8
Álftaborg C	1995-03-23	141,6	112,0	16,0	16,0	15,9	15,4	14,2	12,2	9,7	15,5	15,3	13,3	18,0	17,7	14,0
74-1	2001-04-16	40,8	59,9	8,3	8,3	8,1	7,3	5,8	4,1	-3,0	8,0	7,8	5,2	9,3	8,8	4,8
184 °N	1991-04-03	31,5	52,4	7,2	7,2	7,0	6,1	4,6	3,2	2,3	7,0	6,7	4,1	8,1	7,5	3,7
18 ár	2000-01-12	27,3	48,7	6,6	6,6	6,4	5,5	4,0	2,8	2,0	6,4	6,1	3,6	7,4	6,8	3,2
	1993-04-05	22,7	44,2	5,9	5,9	5,7	4,8	3,4	-2,3	-1,6	5,8	5,4	3,0	6,6	6,0	2,7
Starmýrarfjörur A	1989-05-25	42,7	61,3	8,5	8,5	8,3	7,5	6,0	4,3	3,1	8,2	8,0	5,4	9,6	9,0	5,0
74-2	1995-03-08	38,4	58,1	8,0	8,0	7,8	7,0	5,5	3,9	2,8	7,8	7,5	4,9	9,0	8,5	4,5
43 °N	1993-01-06	37,3	57,2	7,9	7,9	7,7	6,9	5,3	3,8	2,7	7,6	7,4	4,8	8,9	8,3	4,4
22 ár	1981-11-08	33,7	54,3	7,5	7,5	7,2	6,4	4,9	3,4	2,4	7,2	7,0	4,3	8,4	7,8	4,0
	1993-03-12	32,0	52,9	7,3	7,2	7,0	6,2	4,7	3,3	2,3	7,0	6,7	4,1	8,1	7,6	3,8
Svinaskarö A	1986-04-18	44,1	87,2	8,7	8,7	8,5	7,7	6,2	4,5	3,2	8,4	8,1	5,5	9,8	9,3	5,2
75-2	1976-02-28	18,7	56,2	5,3	5,3	5,0	4,1	2,8	1,9	1,3	5,1	4,8	2,5	6,0	5,3	2,2
209 °N	1979-02-22	16,0	51,8	4,8	4,8	4,5	3,6	2,4	1,6	1,1	4,6	4,3	2,1	5,4	4,7	1,9
8 ár	1986-07-15	12,8	45,9	4,1	4,1	3,8	2,9	1,9	-1,3	0,9	4,0	3,6	1,7	4,6	3,9	1,5
	1976-01-02	12,3	44,9	4,0	4,0	3,7	2,8	1,8	-1,2	0,9	3,9	3,5	1,6	4,5	3,8	1,4

Tilraunalína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Alag og eiginþungi N/m	Vindur án Ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing Þvermál, cm							Styddúising Þvermál, cm			Skýjalsing Þvermál, cm		
Svinaskarð B	1984-06-13	157,0	164,9	16,9	16,9	16,8	16,3	15,2	13,2	10,6	16,3	16,2	14,3	19,0	18,7	15,1
75-2	1986-01-28	87,5	123,0	12,5	12,5	12,3	11,7	10,4	8,3	6,2	12,1	11,9	9,6	14,1	13,7	9,6
110 °N	1986-04-18	44,8	87,9	8,7	8,7	8,5	7,8	6,2	4,5	3,2	8,5	8,2	5,6	9,9	9,4	5,3
6 ár	1985-04-01	41,9	85,0	8,4	8,4	8,2	7,5	5,9	4,2	3,0	8,1	7,9	5,3	9,5	9,0	4,9
	1976-02-28	40,2	83,2	8,2	8,2	8,0	7,2	5,7	4,1	2,9	8,0	7,7	5,1	9,3	8,8	4,7
Þyrlisnes A	1978-04-17	97,3	74,0	12,8	12,8	12,7	12,1	10,9	8,8	6,8	12,4	12,2	10,1	14,4	14,0	10,2
76-1	1995-04-12	93,8	72,7	12,6	12,6	12,4	11,9	10,6	8,6	6,5	12,2	12,0	9,8	14,1	13,7	9,9
176 °N	2002-03-20	87,6	70,2	12,1	12,1	12,0	11,4	10,1	8,1	6,1	11,7	11,5	9,3	13,6	13,2	9,3
26 ár	1983-10-03	80,7	67,3	11,6	11,5	11,4	10,8	9,5	7,5	5,7	11,2	11,0	8,7	13,0	12,6	8,7
	1993-04-06	79,8	66,9	11,5	11,5	11,3	10,8	9,4	7,4	5,6	11,1	10,9	8,7	12,9	12,5	8,6
Þyrlisnes B	1996-01-03	55,3	55,3	9,3	9,3	9,1	8,5	7,1	5,3	3,9	9,0	8,8	6,4	10,4	10,0	6,1
76-1	1996-04-26	46,5	50,4	8,4	8,4	8,2	7,5	6,1	4,5	3,3	8,1	7,9	5,5	9,3	8,9	5,2
82 °N	1991-01-29	40,3	46,6	7,7	7,6	7,5	6,7	5,4	-3,9	-2,8	7,4	7,2	4,8	8,5	8,0	4,5
20 ár	1999-02-15	39,0	45,7	7,5	7,5	7,3	6,6	5,2	-3,8	-2,7	7,3	7,0	4,7	8,3	7,8	4,3
	1990-01-02	36,9	44,3	7,2	7,2	7,0	6,3	5,0	3,6	-2,6	7,0	6,8	4,4	8,0	7,5	4,1
Norðan Sjónfríðar A	1979-05-19	231,5	131,2	20,5	20,5	20,4	20,0	19,1	17,3	14,6	19,8	19,7	18,1	23,1	22,8	19,7
76-2	1983-05-02	231,1	131,1	20,5	20,5	20,4	20,0	19,0	17,2	14,6	19,8	19,7	18,1	23,1	22,8	19,7
124 °N	1980-03-20	154,2	107,1	16,6	16,6	16,5	16,1	14,9	12,9	10,4	16,1	15,9	14,0	18,7	18,4	14,8
5 ár	1977-12-02	140,6	102,2	15,8	15,8	15,7	15,3	14,1	12,1	9,6	15,3	15,2	13,2	17,8	17,5	13,8
	1985-07-25	126,5	96,9	15,0	15,0	14,9	14,4	13,2	11,1	8,7	14,5	14,4	12,3	16,9	16,6	12,8
Norðan Sjónfríðar B	1983-05-02	299,6	149,3	23,4	23,4	23,3	23,0	22,1	20,4	17,9	22,6	22,5	21,0	26,3	26,1	23,3
76-2	1977-02-19	174,2	113,8	17,7	17,7	17,6	17,2	16,1	14,1	11,6	17,1	17,0	15,2	19,9	19,7	16,2
186 °N	1980-03-20	123,7	95,9	14,8	14,8	14,7	14,2	13,0	10,9	8,5	14,3	14,2	12,1	16,7	16,4	12,5
5 ár	1977-12-02	111,7	91,1	14,1	14,0	13,9	13,4	12,1	10,1	7,8	13,6	13,4	11,3	15,8	15,5	11,6
	1979-05-19	110,0	90,4	13,9	13,9	13,8	13,3	12,0	9,9	7,7	13,5	13,3	11,2	15,7	15,4	11,4
Öxi A	2001-04-02	67,8	77,4	10,9	10,9	10,7	10,1	8,6	6,6	4,9	10,5	10,3	7,9	12,3	11,9	7,7
76-3	1999-05-03	51,1	67,1	9,4	9,4	9,2	8,5	6,9	5,1	3,7	9,1	8,8	6,3	10,5	10,1	5,9
173 °N	1997-12-15	29,4	50,6	6,9	6,9	6,7	5,8	4,3	3,0	2,1	6,7	6,4	3,8	7,7	7,2	3,5
23 ár	1988-10-24	29,2	50,4	6,9	6,9	6,6	5,8	4,3	3,0	2,1	6,7	6,4	3,8	7,7	7,1	3,5
	1997-01-02	26,4	47,9	6,5	6,5	6,2	5,4	3,9	2,7	1,9	6,3	6,0	3,5	7,3	6,7	3,1
Öxi B	2001-04-02	185,8	128,3	18,4	18,4	18,3	17,9	16,8	14,9	12,3	17,8	17,6	15,9	20,7	20,5	17,0
76-3	1997-12-15	161,1	119,5	17,1	17,1	17,0	16,5	15,4	13,4	10,8	16,5	16,4	14,5	19,3	19,0	15,4
83 °N	1998-04-24	138,0	110,6	15,8	15,8	15,7	15,2	14,0	11,9	9,5	15,3	15,1	13,1	17,8	17,5	13,7
26 ár	1990-12-19	124,7	105,1	15,0	15,0	14,9	14,4	13,1	11,0	8,6	14,5	14,3	12,3	16,9	16,6	12,7
	1983-02-10	106,2	116,1	13,9	13,9	13,8	13,2	11,9	9,8	7,5	13,4	13,3	11,1	15,7	15,3	11,3
Hallorm.v/ Dagm A	1977-06-21	147,8	137,0	16,4	16,4	16,3	15,9	14,7	12,7	10,1	15,9	15,8	13,8	18,5	18,3	14,5
76-4	1978-04-01	70,5	94,6	11,3	11,3	11,1	10,5	9,0	6,9	5,1	10,9	10,7	8,2	12,7	12,3	8,0
71 °N	1983-02-10	59,0	86,5	10,3	10,3	10,1	9,4	7,9	5,9	4,3	9,9	9,7	7,1	11,6	11,1	6,8
7 ár	1980-01-07	52,0	81,2	9,6	9,6	9,4	8,7	7,1	5,3	3,8	9,3	9,1	6,4	10,9	10,4	6,1
	1983-04-09	47,9	77,9	9,2	9,2	9,0	8,3	6,7	4,9	3,5	8,9	8,7	6,0	10,4	9,9	5,7

Tilraunalína	Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heil)	Dagsetning	Alag og eiginþungi N/m	Vindur ári í singar m/s	Eldri forsendur						ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2						
					Vindhraði, m/s						Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s			
					0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
					Ísing þvermál, cm						Slyddúsing þvermál, cm			Skyjásing þvermál, cm			
Hallorm.v/ Dagm B	1977-06-21	103,5	114,6	13,7	13,7	13,6	13,0	11,7	9,6	7,3	13,3	13,1	10,9	15,5	15,1	11,1	
76-4	1983-04-09	80,4	101,0	12,1	12,1	11,9	11,3	9,9	7,8	5,8	11,7	11,5	9,1	13,6	13,2	9,0	
161 °N	1981-11-09	77,1	98,9	11,8	11,8	11,7	11,0	9,6	7,5	5,5	11,4	11,2	8,8	13,3	12,9	8,7	
7 ár	1978-04-01	69,2	93,7	11,2	11,2	11,0	10,4	8,9	6,8	5,0	10,8	10,6	8,1	12,6	12,2	7,9	
	1981-01-22	53,6	82,4	9,8	9,8	9,6	8,9	7,3	5,4	3,9	9,5	9,2	6,6	11,0	10,6	6,3	
Fljótsdalsheiði A	1994-01-17	101,0	94,6	13,4	13,4	13,3	12,8	11,4	9,3	7,1	13,0	12,8	10,6	15,1	14,8	10,7	
76-5	1986-04-18	91,5	107,8	12,9	12,9	12,7	12,2	10,8	8,7	6,5	12,5	12,3	10,0	14,5	14,2	10,0	
283 °N	1996-12-16	83,6	86,0	12,2	12,2	12,0	11,4	10,0	8,0	6,0	11,8	11,6	9,2	13,7	13,3	9,2	
25 ár	1995-04-11	63,2	74,7	10,5	10,5	10,3	9,7	8,2	6,2	4,6	10,2	10,0	7,5	11,8	11,4	7,2	
	1994-01-03	49,6	66,1	9,2	9,2	9,0	8,3	6,8	5,0	3,6	8,9	8,7	6,1	10,4	9,9	5,8	
Fljótsdalsheiði B	1998-03-28	132,5	108,3	15,5	15,4	15,3	14,9	13,7	11,6	9,1	14,9	14,8	12,8	17,4	17,1	13,3	
76-5	1985-02-23	86,1	104,5	12,5	12,5	12,3	11,8	10,3	8,2	6,2	12,1	11,9	9,5	14,1	13,7	9,5	
13 °N	1997-09-12	32,6	53,4	7,3	7,3	7,1	6,3	4,8	3,3	2,4	7,1	6,8	4,2	8,2	7,6	3,9	
25 ár	2002-08-02	32,1	53,0	7,3	7,2	7,0	6,2	4,7	3,3	2,3	7,0	6,8	4,2	8,1	7,6	3,8	
	1998-09-25	27,7	49,1	6,7	6,7	6,4	5,6	4,1	2,8	2,0	6,5	6,2	3,6	7,5	6,9	3,3	
Gestreiðarst.sk. A	2001-03-31	58,6	71,9	10,1	10,1	9,9	9,2	7,7	5,8	4,2	9,8	9,5	7,0	11,3	10,9	6,7	
76-6	1987-09-01	47,9	77,9	9,2	9,2	9,0	8,3	6,7	4,9	3,5	8,9	8,7	6,0	10,4	9,9	5,7	
272 °N	1981-11-14	36,5	68,0	8,0	8,0	7,8	7,0	5,4	3,8	2,7	7,7	7,5	4,8	9,0	8,5	4,4	
26 ár	1993-08-20	29,2	50,4	6,9	6,9	6,6	5,8	4,3	3,0	2,1	6,7	6,4	3,8	7,7	7,1	3,5	
	2002-08-01	26,4	47,9	6,5	6,5	6,2	5,4	3,9	2,7	1,9	6,3	6,0	3,5	7,3	6,7	3,1	
Gestreiðarst.sk. B	2001-03-31	51,9	67,6	9,5	9,4	9,3	8,6	7,0	5,2	3,8	9,2	8,9	6,3	10,6	10,2	6,0	
76-6	2002-08-01	39,9	59,2	8,2	8,2	8,0	7,2	5,7	4,0	-2,9	7,9	7,7	5,1	9,2	8,7	4,7	
2 °N	1993-08-20	33,4	54,1	7,4	7,4	7,2	6,4	4,9	3,4	2,4	7,2	6,9	4,3	8,3	7,8	4,0	
24 ár	2003-05-23	32,6	53,4	7,3	7,3	7,1	6,3	4,8	3,3	2,4	7,1	6,8	4,2	8,2	7,6	3,9	
	1999-04-26	31,0	52,0	7,1	7,1	6,9	6,0	4,5	3,2	2,2	6,9	6,6	4,0	8,0	7,4	3,7	
Fitjarásar syðri A	1978-01-09	199,0	105,3	18,8	18,8	18,7	18,3	17,3	15,4	12,8	18,1	18,0	16,3	21,1	20,9	17,6	
77-1	1985-12-03	112,2	78,9	13,8	13,8	13,7	13,2	12,0	9,9	7,7	13,4	13,2	11,2	15,5	15,2	11,4	
77 °N	1990-03-24	96,0	72,9	12,7	12,7	12,6	12,0	10,7	8,7	6,7	12,3	12,1	10,0	14,2	13,9	10,0	
13 ár	1983-04-05	70,7	62,3	10,7	10,7	10,5	9,9	8,6	6,7	5,0	10,4	10,2	7,9	12,0	11,6	7,7	
	1981-03-12	68,0	61,0	10,5	10,4	10,3	9,7	8,3	6,4	-4,8	10,1	9,9	7,6	11,7	11,3	7,4	
Fitjarásar nyrðri A	1986-04-10	112,4	79,7	13,9	13,9	13,7	13,2	12,0	10,0	7,8	13,4	13,3	11,2	15,6	15,3	11,4	
77-2	1981-03-12	105,0	77,0	13,4	13,4	13,2	12,7	11,5	9,4	7,3	12,9	12,8	10,7	15,0	14,7	10,8	
124 °N	1980-01-31	95,2	73,2	12,7	12,7	12,5	12,0	10,7	8,7	6,6	12,3	12,1	9,9	14,2	13,9	10,0	
24 ár	1984-06-12	89,1	70,8	12,2	12,2	12,1	11,5	10,2	8,2	6,2	11,8	11,6	9,4	13,7	13,3	9,4	
	1981-12-16	76,3	65,4	11,2	11,2	11,0	10,5	9,1	7,2	5,4	10,8	10,7	8,4	12,5	12,2	8,2	
Stóraversalda A	1986-12-11	98,9	74,0	12,9	12,9	12,8	12,2	11,0	9,0	6,9	12,5	12,3	10,2	14,5	14,1	10,3	
77-3	2000-02-02	84,8	68,4	11,9	11,8	11,7	11,1	9,8	7,8	5,9	11,5	11,3	9,1	13,3	12,9	9,0	
120 °N	1989-03-14	66,4	60,3	10,3	10,3	10,2	9,5	8,2	6,3	4,7	10,0	9,8	7,5	11,5	11,1	7,3	
24 ár	1990-03-24	59,4	56,9	9,7	9,7	9,5	8,9	7,5	5,7	4,2	9,4	9,2	6,8	10,8	10,4	6,5	
	1996-07-18	58,0	56,2	9,5	9,5	9,4	8,7	7,3	5,5	4,1	9,2	9,0	6,7	10,6	10,2	6,4	

Tilraunalína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Alag og eigirþungi N/m	Vindur án ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing þvermál, cm							Styddulsing þvermál, cm			Skyjalsing þvermál, cm		
Mosaskarð A	2000-08-16	71,4	62,6	10,8	10,7	10,6	10,0	8,6	6,7	5,0	10,4	10,2	7,9	12,0	11,7	7,7
77-4	1991-04-11	53,6	53,8	9,1	9,1	8,9	8,3	6,9	5,1	3,8	8,8	8,6	6,2	10,1	9,7	5,9
288 °N	1993-01-05	51,0	52,4	8,8	8,8	8,6	8,0	6,6	4,9	3,6	8,6	8,3	6,0	9,8	9,4	5,7
26 ár	1996-04-27	50,7	52,3	8,8	8,8	8,6	7,9	6,5	4,9	3,6	8,5	8,3	5,9	9,8	9,4	5,6
	1994-12-19	45,0	49,0	8,2	8,2	8,0	7,3	5,9	4,3	3,2	7,9	7,7	-3,5	9,1	8,6	5,0
Uxahryggir A	1981-08-05	71,6	62,7	10,8	10,8	10,6	10,0	8,6	6,7	5,0	10,4	10,2	7,9	12,1	11,7	7,8
77-5	1979-10-05	64,1	59,2	10,1	10,1	9,9	9,3	7,9	6,1	4,5	9,8	9,6	7,3	11,3	10,9	7,0
270 °N	1993-01-05	61,4	57,9	9,9	9,8	9,7	9,1	7,7	5,9	4,3	9,5	9,3	7,0	11,0	10,6	6,7
26 ár	1992-04-13	59,2	56,8	9,6	9,6	9,5	8,8	7,4	5,7	4,2	9,3	9,1	6,8	10,8	10,4	6,5
	1983-04-06	57,3	55,8	9,5	9,5	9,3	8,6	7,2	5,5	4,0	9,2	9,0	6,6	10,6	10,1	6,3
Sunnan Glámu A	1979-04-28	143,4	112,7	16,1	16,1	16,0	15,5	14,3	12,3	9,8	15,6	15,4	13,5	18,1	17,8	14,1
77-6	1978-12-06	138,0	110,6	15,8	15,8	15,7	15,2	14,0	11,9	9,5	15,3	15,1	13,1	17,8	17,5	13,7
212 °N	1980-03-20	97,9	93,1	13,2	13,2	13,1	12,5	11,2	9,1	6,9	12,8	12,6	10,4	14,9	14,5	10,5
2 ár	1979-05-19	13,3	32,8	4,2	4,2	3,9	3,0	-2,0	1,3	-0,9	4,1	3,7	1,7	4,7	4,0	1,5
Sunnan Glámu B	1979-04-28	287,0	159,5	22,9	22,9	22,8	22,5	21,6	19,9	17,3	22,1	22,0	20,6	25,8	25,6	22,7
77-6	1983-09-10	266,1	153,6	22,1	22,1	22,0	21,6	20,7	19,0	16,4	21,3	21,2	19,7	24,9	24,6	21,6
112 °N	1978-12-06	218,9	139,3	20,0	20,0	19,9	19,5	18,5	16,7	14,0	19,3	19,2	17,5	22,5	22,3	19,0
2 ár	1977-12-02	205,6	135,0	19,4	19,3	19,3	18,9	17,9	16,0	13,3	18,7	18,6	16,9	21,8	21,6	18,2
	1978-04-11	76,8	82,4	11,6	11,6	11,5	10,9	9,4	7,4	5,5	11,3	11,1	8,7	13,1	12,7	8,5
Gagnheiði eystri A	1981-02-10	85,6	68,7	11,9	11,9	11,8	11,2	9,9	7,9	6,0	11,5	11,4	9,1	13,4	13,0	9,1
78-1	1980-04-20	72,6	63,1	10,9	10,8	10,7	10,1	8,7	6,8	5,1	10,5	10,3	8,0	12,2	11,8	7,9
50 °N	1978-10-03	68,5	61,3	10,5	10,5	10,3	9,7	8,4	6,5	-4,8	10,2	10,0	7,7	11,8	11,4	7,5
5 ár	1983-04-24	59,1	56,7	9,6	9,6	9,5	8,8	7,4	5,6	4,2	9,3	9,1	6,8	10,8	10,3	6,5
	1978-12-16	42,4	47,4	7,9	7,9	7,7	7,0	5,6	-4,1	-3,0	7,6	7,4	5,0	8,7	8,3	4,7
Gagnheiði eystri B	1983-10-29	334,2	136,6	24,6	24,5	24,5	24,2	23,4	21,8	19,3	23,7	23,6	22,3	27,7	27,5	24,7
78-1	1980-04-20	164,7	95,8	17,0	17,0	16,9	16,5	15,4	13,4	10,9	16,4	16,3	14,5	19,1	18,8	15,3
146 °N	1978-10-03	153,1	92,3	16,3	16,3	16,2	15,8	14,7	12,7	10,2	15,8	15,7	13,8	18,4	18,1	14,5
5 ár	1978-12-16	144,4	89,6	15,8	15,8	15,7	15,3	14,1	12,2	9,7	15,3	15,2	13,3	17,8	17,5	13,9
	1983-06-02	124,4	83,1	14,6	14,6	14,5	14,0	12,8	10,8	8,5	14,1	14,0	12,0	16,4	16,1	12,4
Keppur A	1979-02-22	64,8	60,1	10,2	10,2	10,0	9,4	8,0	6,2	4,6	9,9	9,7	7,3	11,4	11,0	7,1
78-2	1984-06-15	57,7	56,5	9,5	9,5	9,4	8,7	7,3	5,5	4,1	9,2	9,0	6,7	10,7	10,2	6,4
252 °N	1985-09-10	54,6	54,9	9,2	9,2	9,1	8,4	7,0	5,3	3,9	8,9	8,7	6,4	10,3	9,9	6,1
4 ár	1979-04-24	53,6	54,4	9,1	9,1	9,0	8,3	6,9	5,2	3,8	8,8	8,6	6,3	10,2	9,8	6,0
	1979-03-22	25,3	35,2	5,6	5,5	5,3	4,6	-3,4	2,4	-1,7	5,4	5,1	3,0	6,1	5,6	2,7
Stóra-Eyjavatn A	1990-02-08	125,8	84,3	14,7	14,7	14,6	14,1	12,9	10,9	8,6	14,3	14,1	12,1	16,6	16,3	12,5
78-3	1997-01-08	125,6	84,3	14,7	14,7	14,6	14,1	12,9	10,9	8,6	14,2	14,1	12,1	16,5	16,2	12,5
175 °N	2003-08-21	118,2	81,7	14,3	14,2	14,1	13,6	12,4	10,4	8,1	13,8	13,6	11,6	16,0	15,7	11,9
23 ár	1988-01-20	94,2	72,8	12,6	12,6	12,5	11,9	10,6	8,6	6,6	12,2	12,0	9,8	14,1	13,8	9,9
	1995-11-01	83,6	68,5	11,8	11,8	11,6	11,1	9,7	7,8	5,9	11,4	11,2	9,0	13,2	12,8	8,9

Tíraunarlína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Álag og eiginþungi N/m	Vindur án ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing Þvermál, cm							Slydduísing Þvermál, cm			Skyjaising Þvermál, cm		
Hólmavatn A	1998-07-08	110,5	79,0	13,7	13,7	13,6	13,1	11,9	9,8	7,6	13,3	13,1	11,0	15,4	15,1	11,3
78-4	1999-04-29	93,3	72,5	12,5	12,5	12,4	11,8	10,5	8,5	6,5	12,1	12,0	9,8	14,1	13,7	9,8
120 °N	1991-12-18	76,3	65,4	11,2	11,2	11,0	10,5	9,1	7,2	5,4	10,8	10,7	8,4	12,5	12,2	8,2
11 ár	2002-07-16	64,7	60,0	10,2	10,2	10,0	9,4	8,0	6,2	4,6	9,9	9,7	7,3	11,4	11,0	7,1
	1986-12-18	64,3	59,8	10,2	10,1	10,0	9,4	8,0	6,1	4,5	9,8	9,6	7,3	11,4	11,0	7,1
Hellisheiði eystri A	1986-02-11	85,4	69,3	11,9	11,9	11,8	11,2	9,9	7,9	6,0	11,5	11,4	9,1	13,4	13,0	9,1
78-5	1983-08-14	83,1	68,3	11,7	11,7	11,6	11,0	9,7	7,7	5,8	11,4	11,2	8,9	13,2	12,8	8,9
346 °N	1989-03-27	79,4	66,7	11,5	11,4	11,3	10,7	9,4	7,4	5,6	11,1	10,9	8,6	12,8	12,5	8,5
14 ár	1985-03-15	74,9	64,8	11,1	11,1	10,9	10,3	9,0	7,0	5,3	10,7	10,5	8,2	12,4	12,0	8,1
	1990-03-04	73,2	64,0	10,9	10,9	10,8	10,2	8,8	6,9	5,1	10,6	10,4	8,1	12,3	11,9	7,9
Hellnamýri A	1982-01-07	124,9	83,3	14,7	14,7	14,5	14,1	12,9	10,8	8,5	14,2	14,0	12,0	16,5	16,2	12,4
79-1	1983-03-04	40,0	45,9	7,6	7,6	7,4	6,7	5,3	-3,9	-2,8	7,4	7,1	4,8	8,4	7,9	4,4
269 °N	1999-07-27	35,9	43,1	7,1	7,0	6,9	6,1	4,8	3,5	-2,5	6,9	6,6	4,3	7,8	7,3	-2,6
23 ár	1980-10-17	34,2	41,9	6,8	6,8	6,6	5,9	4,6	3,3	-2,4	6,6	6,4	4,1	7,6	7,1	-2,4
	1986-01-16	33,7	41,6	6,8	6,8	6,6	5,8	4,5	3,2	-2,3	6,6	6,3	-2,6	7,5	7,0	-2,4
Hellnamýri B	1985-01-15	152,8	92,2	16,3	16,3	16,2	15,8	14,7	12,7	10,2	15,8	15,7	13,8	18,4	18,1	14,5
79-1	1983-03-04	69,7	61,8	10,6	10,6	10,4	9,8	8,5	6,6	4,9	10,3	10,1	7,8	11,9	11,5	7,6
157 °N	1997-02-26	56,2	55,2	9,4	9,3	9,2	8,5	7,1	5,4	4,0	9,1	8,9	6,5	10,4	10,0	6,2
24 ár	1995-05-14	53,1	53,6	9,0	9,0	8,9	8,2	6,8	5,1	3,7	8,8	8,6	6,2	10,1	9,7	5,9
	1992-05-10	51,7	52,8	8,9	8,9	8,7	8,1	6,7	5,0	3,6	8,6	8,4	6,0	9,9	9,5	5,7
Tindafjöll A	1982-04-03	121,4	82,8	14,5	14,4	14,3	13,8	12,6	10,6	8,3	14,0	13,8	11,8	16,2	15,9	12,2
79-2	1998-04-08	80,2	67,1	11,5	11,5	11,4	10,8	9,4	7,5	5,6	11,1	11,0	8,7	12,9	12,5	8,6
154 °N	1987-04-22	77,3	65,8	11,3	11,3	11,1	10,5	9,2	7,2	-5,4	10,9	10,7	8,5	12,6	12,3	8,3
24 ár	2000-08-03	76,3	65,4	11,2	11,2	11,0	10,5	9,1	7,2	5,4	10,8	10,7	8,4	12,5	12,2	8,2
	1992-03-02	76,1	65,3	11,2	11,2	11,0	10,4	9,1	7,1	5,3	10,8	10,6	8,4	12,5	12,1	8,2
Tindafjöll B	1982-01-03	161,1	95,6	16,8	16,8	16,7	16,3	15,2	13,2	10,7	16,3	16,1	14,3	18,9	18,6	15,1
79-2	1992-03-02	115,6	80,8	14,1	14,1	14,0	13,5	12,2	10,2	8,0	13,6	13,5	11,4	15,8	15,5	11,7
243 °N	1993-02-14	109,7	78,7	13,7	13,7	13,6	13,0	11,8	9,8	7,6	13,2	13,1	11,0	15,4	15,0	11,2
24 ár	1996-03-30	103,2	76,3	13,2	13,2	13,1	12,6	11,3	9,3	7,2	12,8	12,6	10,5	14,9	14,5	10,7
	1986-01-15	96,4	73,7	12,8	12,7	12,6	12,1	10,8	8,8	6,7	12,3	12,2	10,0	14,3	14,0	10,1
Bleiksmýrardrög A	1990-02-24	70,1	62,6	10,7	10,7	10,5	9,9	8,5	6,6	4,9	10,3	10,1	7,8	11,9	11,6	7,6
82-1	1998-03-10	66,3	60,8	10,3	10,3	10,2	9,6	8,2	6,3	-4,7	10,0	9,8	7,5	11,6	11,2	7,3
28 °N	1999-03-14	56,7	56,0	9,4	9,4	9,3	8,6	7,2	5,4	4,0	9,1	8,9	6,6	10,5	10,1	6,3
20 ár	1996-01-30	50,0	52,4	8,8	8,7	8,6	7,9	6,5	4,8	3,5	8,5	8,3	5,9	9,8	9,3	5,6
	2000-04-05	49,7	52,2	8,7	8,7	8,5	7,9	6,5	4,8	3,5	8,5	8,2	5,9	9,7	9,3	5,5
Bleiksmýrardrög B	2001-03-14	150,6	92,4	16,2	16,2	16,1	15,7	14,5	12,6	10,1	15,7	15,6	13,7	18,2	18,0	14,4
82-1	1984-05-10	145,1	90,6	15,9	15,9	15,8	15,3	14,2	12,2	9,8	15,4	15,2	13,3	17,9	17,6	14,0
298 °N	1994-02-17	107,5	77,9	13,5	13,5	13,4	12,9	11,6	9,6	7,4	13,1	12,9	10,8	15,2	14,9	11,0
21 ár	1995-02-17	98,7	74,6	12,9	12,9	12,8	12,3	11,0	9,0	6,9	12,5	12,3	10,2	14,5	14,2	10,3
	1992-01-19	96,8	73,9	12,8	12,8	12,6	12,1	10,8	8,8	6,7	12,4	12,2	10,0	14,3	14,0	10,1

Tilraunarlína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Álag og eiginþungi N/m	Vindur án Ísingar m/s	Eldri forsöndur							IST EN 50341-1 & IST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing Þvermál, cm							Styðduising Þvermál, cm			Skýjalsing Þvermál, cm		
Dyngjuháls A	1997-02-08	270,4	123,9	22,0	22,0	21,9	21,6	20,7	19,0	16,4	21,3	21,2	19,7	24,8	24,6	21,6
82-2	1993-02-26	74,5	64,6	11,0	11,0	10,9	10,3	8,9	7,0	5,2	10,7	10,5	8,2	12,4	12,0	8,1
93 °N	1985-03-24	73,9	64,3	11,0	11,0	10,8	10,2	8,9	7,0	5,2	10,6	10,5	8,2	12,3	11,9	8,0
18 ár	1995-04-03	60,8	58,1	9,8	9,8	9,7	9,0	7,6	5,8	4,3	9,5	9,3	7,0	11,0	10,6	6,7
	1996-03-24	59,1	57,3	9,7	9,7	9,5	8,9	7,5	5,7	4,2	9,4	9,2	6,8	10,8	10,4	6,5
Herðubreið A	2001-09-01	77,5	65,9	11,3	11,3	11,1	10,6	9,2	7,3	5,4	10,9	10,8	8,5	12,7	12,3	8,4
82-3	1988-01-23	70,6	62,8	10,7	10,7	10,6	10,0	8,6	6,7	5,0	10,4	10,2	7,9	12,0	11,6	7,7
295 °N	1985-03-23	61,9	58,7	9,9	9,9	9,8	9,1	7,7	5,9	4,4	9,6	9,4	7,1	11,1	10,7	6,8
20 ár	1993-01-01	60,5	58,0	9,8	9,8	9,6	9,0	7,6	5,8	4,3	9,5	9,3	6,9	11,0	10,5	6,7
	1990-04-01	59,3	57,4	9,7	9,7	9,5	8,9	7,5	5,7	4,2	9,4	9,2	6,8	10,8	10,4	6,5
Vallafjall A	2000-12-06	201,9	107,0	18,9	18,9	18,8	18,4	17,4	15,6	13,0	18,3	18,2	16,5	21,3	21,1	17,8
82-4	2001-09-30	125,6	84,3	14,7	14,7	14,6	14,1	12,9	10,9	8,6	14,2	14,1	12,1	16,5	16,2	12,5
126 °N	1991-01-16	93,5	72,6	12,5	12,5	12,4	11,9	10,6	8,6	6,5	12,1	12,0	9,8	14,1	13,7	9,8
21 ár	1998-03-13	93,3	72,5	12,5	12,5	12,4	11,8	10,5	8,5	6,5	12,1	12,0	9,8	14,1	13,7	9,8
	2002-08-15	87,1	70,0	12,1	12,0	11,9	11,4	10,0	8,0	6,1	11,7	11,5	9,3	13,5	13,2	9,3
Ólafsfjörður A	1983-05-17	61,5	58,5	9,9	9,9	9,7	9,1	7,7	5,9	4,3	9,6	9,4	7,0	11,1	10,7	6,8
82-5	1990-02-07	58,3	56,9	9,6	9,6	9,4	8,8	7,4	5,6	4,1	9,3	9,1	6,7	10,7	10,3	6,4
129 °N	2001-03-30	50,6	52,7	8,8	8,8	8,6	8,0	6,6	4,9	3,6	8,5	8,3	5,9	9,8	9,4	5,6
21 ár	1995-07-22	49,0	51,8	8,6	8,6	8,5	7,8	6,4	4,7	3,5	8,4	8,2	5,8	9,6	9,2	5,5
	1995-05-09	47,2	50,8	8,5	8,4	8,3	7,6	6,2	4,6	3,3	8,2	8,0	5,6	9,4	9,0	5,3
Sandskarð A	1985-03-20	189,9	103,8	18,3	18,3	18,2	17,8	16,8	14,9	12,3	17,7	17,6	15,9	20,6	20,4	17,0
82-6	1991-04-05	93,3	72,5	12,5	12,5	12,4	11,8	10,5	8,5	6,5	12,1	12,0	9,8	14,1	13,7	9,8
277 °N	1986-12-30	80,6	67,3	11,5	11,5	11,4	10,8	9,5	7,5	5,7	11,2	11,0	8,7	12,9	12,6	8,7
7 ár	1986-07-31	74,8	64,7	11,1	11,1	10,9	10,3	9,0	7,0	5,3	10,7	10,5	8,2	12,4	12,0	8,1
	1993-01-05	74,8	64,7	11,1	11,1	10,9	10,3	9,0	7,0	5,3	10,7	10,5	8,2	12,4	12,0	8,1
Fönn A	1983-04-13	222,2	112,3	19,9	19,9	19,8	19,4	18,5	16,6	14,1	19,2	19,1	17,5	22,4	22,2	19,0
82-7	2001-10-01	221,0	112,0	19,8	19,8	19,7	19,4	18,4	16,6	14,0	19,2	19,1	17,4	22,3	22,1	18,9
135 °N	1998-01-16	205,2	107,9	19,1	19,1	19,0	18,6	17,6	15,8	13,2	18,5	18,3	16,7	21,5	21,2	18,0
19 ár	1999-01-23	179,1	100,8	17,8	17,8	17,7	17,3	16,2	14,3	11,8	17,2	17,1	15,3	20,0	19,7	16,3
	1987-09-04	137,4	88,2	15,4	15,4	15,3	14,9	13,7	11,7	9,3	14,9	14,8	12,9	17,4	17,1	13,4
Hallormsst.háls A	2001-11-06	346,7	139,1	25,0	25,0	24,9	24,6	23,8	22,3	19,8	24,2	24,1	22,8	28,2	28,0	25,3
83-1	2002-03-24	257,3	119,8	21,5	21,5	21,4	21,0	20,1	18,4	15,8	20,7	20,6	19,1	24,2	23,9	20,9
117 °N	1993-05-19	164,1	95,6	17,0	17,0	16,8	16,4	15,3	13,4	10,9	16,4	16,3	14,4	19,1	18,8	15,3
20 ár	1997-02-10	151,8	91,9	16,3	16,3	16,2	15,7	14,6	12,6	10,2	15,7	15,6	13,7	18,3	18,0	14,4
	1988-01-05	148,4	90,9	16,1	16,1	16,0	15,5	14,4	12,4	10,0	15,5	15,4	13,5	18,1	17,8	14,2
Hallormsst.háls B	2001-11-06	239,2	115,5	20,7	20,7	20,6	20,2	19,3	17,5	14,9	20,0	19,9	18,3	23,3	23,0	19,9
83-1	1983-12-22	127,2	84,1	14,8	14,8	14,7	14,2	13,0	11,0	8,7	14,3	14,2	12,2	16,6	16,3	12,6
27 °N	1998-03-28	116,9	80,6	14,1	14,1	14,0	13,5	12,3	10,3	8,0	13,7	13,5	11,5	15,9	15,6	11,8
20 ár	1986-02-04	112,2	78,9	13,8	13,8	13,7	13,2	12,0	9,9	7,7	13,4	13,2	11,2	15,5	15,2	11,4
	1988-01-05	105,0	76,3	13,3	13,3	13,2	12,7	11,4	9,4	7,3	12,9	12,7	10,6	15,0	14,6	10,8

Tilraunafloa Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Aleg og eiginþungi N/m	Vindur án Ísingar m/s	Eldri forsendur							ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s							Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40
				Ísing Þvermál, cm							Slydduising Þvermál, cm			Skýjaising Þvermál, cm		
Gagnheiði v/ Árm A	1993-01-05	99,7	74,3	13,0	13,0	12,8	12,3	11,0	9,0	6,9	12,5	12,4	10,2	14,6	14,2	10,4
83-2	1993-04-06	75,3	64,3	11,1	11,1	10,9	10,3	9,0	7,1	5,3	10,7	10,5	8,3	12,4	12,0	8,1
30 °N	1986-07-18	66,7	60,4	10,3	10,3	10,2	9,6	8,2	6,3	-4,7	10,0	9,8	7,5	11,6	11,2	7,3
20 ár	1994-06-29	66,2	60,2	10,3	10,3	10,1	9,5	8,1	6,3	4,7	10,0	9,8	7,5	11,5	11,1	7,2
	1985-04-02	65,7	60,0	10,3	10,2	10,1	9,5	8,1	6,2	4,6	9,9	9,7	7,4	11,5	11,1	7,2
Gagnheiði v/ Árm B	1992-04-13	85,8	68,8	11,9	11,9	11,8	11,2	9,9	7,9	6,0	11,6	11,4	9,2	13,4	13,0	9,1
83-2	1993-04-06	79,2	66,0	11,4	11,4	11,3	10,7	9,3	7,4	5,6	11,0	10,9	8,6	12,8	12,4	8,5
300 °N	1991-02-22	74,5	64,0	11,0	11,0	10,9	10,3	8,9	7,0	5,2	10,7	10,5	8,2	12,3	12,0	8,1
19 ár	1985-02-25	74,3	63,9	11,0	11,0	10,8	10,3	8,9	7,0	5,2	10,7	10,5	8,2	12,3	11,9	8,0
	1989-02-08	74,2	63,9	11,0	11,0	10,8	10,2	8,9	7,0	5,2	10,6	10,5	8,2	12,3	11,9	8,0
Heiðarhniúkur A	1998-10-17	208,7	108,8	19,3	19,3	19,2	18,8	17,8	15,9	13,4	18,6	18,5	16,8	21,7	21,4	18,2
85-1	2000-11-24	189,6	103,7	18,3	18,3	18,2	17,8	16,8	14,9	12,3	17,7	17,6	15,9	20,6	20,4	17,0
120 °N	1997-12-15	186,6	102,9	18,2	18,2	18,1	17,7	16,6	14,7	12,2	17,6	17,4	15,7	20,4	20,2	16,8
18 ár	1999-05-21	179,5	100,9	17,8	17,8	17,7	17,3	16,2	14,3	11,8	17,2	17,1	15,3	20,0	19,8	16,4
	2003-05-23	166,7	97,2	17,1	17,1	17,0	16,6	15,5	13,6	11,0	16,6	16,4	14,6	19,3	19,0	15,5
Heiðarhniúkur B	1993-07-11	627,9	188,9	33,9	33,9	33,8	33,6	33,0	31,8	29,7	32,7	32,7	31,7	38,2	38,1	36,0
85-1	1998-10-17	483,9	165,8	29,7	29,7	29,6	29,4	28,7	27,3	25,0	28,7	28,6	27,5	33,5	33,3	31,0
210 °N	2001-01-31	394,2	149,7	26,7	26,7	26,7	26,4	25,6	24,1	21,7	25,8	25,8	24,5	30,1	29,9	27,4
18 ár	1991-10-09	386,0	148,1	26,5	26,4	26,4	26,1	25,3	23,8	21,4	25,6	25,5	24,2	29,8	29,6	27,0
	1997-12-15	349,7	141,0	25,1	25,1	25,1	24,8	24,0	22,4	19,9	24,3	24,2	22,9	28,3	28,1	25,5
Hiðufelli A	1996-04-27	70,0	62,5	10,7	10,7	10,5	9,9	8,5	6,6	4,9	10,3	10,1	7,8	11,9	11,5	7,6
85-2	1986-04-01	47,0	50,7	8,4	8,4	8,2	7,6	6,2	4,5	3,3	8,2	7,9	5,6	9,4	8,9	5,2
260 °N	1994-03-18	46,2	50,2	8,3	8,3	8,2	7,5	6,1	4,5	3,3	8,1	7,9	5,5	9,3	8,8	5,2
18 ár	2001-02-16	44,6	49,3	8,2	8,1	8,0	7,3	5,9	4,3	3,1	7,9	7,7	5,3	9,1	8,6	5,0
	2003-02-17	41,8	47,5	7,8	7,8	7,6	6,9	5,5	-4,0	-2,9	7,6	7,4	5,0	8,7	8,2	4,7
Heiðin há A	1993-04-05	65,5	60,4	10,3	10,3	10,1	9,5	8,1	6,2	-4,6	9,9	9,7	7,4	11,5	11,1	7,2
85-3	1989-01-09	62,8	59,1	10,0	10,0	9,9	9,2	7,8	6,0	4,4	9,7	9,5	7,2	11,2	10,8	6,9
297 °N	1992-02-03	58,0	56,7	9,6	9,6	9,4	8,7	7,3	5,6	4,1	9,3	9,1	6,7	10,7	10,3	6,4
17 ár	1991-01-03	58,0	56,7	9,6	9,6	9,4	8,7	7,3	5,6	4,1	9,3	9,1	6,7	10,7	10,3	6,4
	1998-01-29	54,8	55,0	9,2	9,2	9,1	8,4	7,0	-5,3	3,9	9,0	8,8	6,4	10,3	9,9	6,1
Heiðin há B	1993-12-09	93,1	72,4	12,5	12,5	12,4	11,8	10,5	8,5	6,5	12,1	11,9	9,8	14,0	13,7	9,8
85-3	1999-02-22	82,2	67,9	11,7	11,7	11,5	11,0	9,6	7,6	5,8	11,3	11,1	8,9	13,1	12,7	8,8
207 °N	1998-01-29	73,8	64,3	11,0	11,0	10,8	10,2	8,9	6,9	5,2	10,6	10,5	8,2	12,3	11,9	8,0
17 ár	1992-02-03	71,8	63,4	10,8	10,8	10,7	10,1	8,7	6,8	5,1	10,5	10,3	8,0	12,1	11,7	7,8
	1991-01-03	71,8	63,4	10,8	10,8	10,7	10,1	8,7	6,8	5,1	10,5	10,3	8,0	12,1	11,7	7,8
Steingr.f.heiði A	1993-05-19	50,2	66,5	9,3	9,3	9,1	8,4	6,8	5,0	3,6	9,0	8,8	6,2	10,4	10,0	5,8
89-1	2000-03-20	35,8	56,0	7,7	7,7	7,5	6,7	5,2	3,6	2,6	7,5	7,2	4,6	8,7	8,1	4,2
284 °N	1991-02-19	29,2	50,4	6,9	6,9	6,6	5,8	4,3	3,0	2,1	6,7	6,4	3,8	7,7	7,1	3,5
10 ár	1996-09-04	24,8	46,3	6,3	6,2	6,0	5,1	3,7	-2,5	1,8	6,1	5,8	-2,0	7,0	6,4	2,9
	1995-12-18	23,6	45,1	6,1	6,1	5,8	4,9	3,5	-2,4	-1,7	5,9	5,6	3,1	6,8	6,2	2,8

Tilraunarlína	Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Álag og eigipungli Nm	Vindur án ísingar m/s	Eldri forsendur								ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
					Vindhraði, m/s								Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
					0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40	
					Ísing Þvermál, cm								Slydduísing Þvermál, cm			Skjajísing Þvermál, cm		
Urðarhlíð A	1999-02-10	432,6	156,8	28,0	28,0	28,0	27,7	27,0	25,5	23,2	27,1	27,0	25,8	31,6	31,4	29,0		
90-1	2002-03-26	318,2	134,5	24,0	24,0	23,9	23,6	22,7	21,1	18,6	23,2	23,1	21,7	27,0	26,8	24,0		
330 °N	1995-04-14	275,7	125,1	22,3	22,2	22,2	21,8	20,9	19,2	16,7	21,5	21,4	19,9	25,1	24,8	21,9		
13 ár	1993-04-25	230,0	142,8	20,5	20,5	20,4	20,0	19,1	17,2	14,6	19,8	19,7	18,1	23,1	22,9	19,7		
	1994-01-24	223,8	112,7	20,0	20,0	19,9	19,5	18,5	16,7	14,1	19,3	19,2	17,6	22,5	22,2	19,1		
Mosavatn A	1993-04-21	22,9	44,4	6,0	6,0	5,7	4,8	3,4	-2,3	-1,7	5,8	5,5	3,0	6,7	6,0	2,7		
91-1	1992-02-04	22,1	43,6	5,9	5,8	5,6	4,7	3,3	-2,3	-1,6	5,7	5,3	2,9	6,5	5,9	2,6		
273 °N	1994-03-01	21,4	42,8	5,7	5,7	5,5	4,6	3,2	2,2	-1,5	5,6	5,2	2,8	6,4	5,8	2,5		
10 ár	2003-08-14	19,0	40,2	5,3	5,3	5,1	4,1	2,9	1,9	-1,4	5,2	4,8	2,5	5,9	5,3	-1,4		
	1992-07-27	18,3	39,4	5,2	5,2	4,9	4,0	2,8	1,9	-1,3	5,1	4,7	2,4	5,8	5,1	-1,4		
Yxnafell A	1998-03-28	47,0	64,3	9,0	9,0	8,8	8,0	6,5	4,7	3,4	8,7	8,4	5,8	10,1	9,6	5,5		
92-1	1994-04-11	45,6	63,4	8,8	8,8	8,6	7,9	6,3	4,6	3,3	8,5	8,3	5,7	9,9	9,4	5,3		
252 °N	1995-02-27	26,5	48,0	6,5	6,5	6,3	5,4	3,9	2,7	1,9	6,3	6,0	3,5	7,3	6,7	3,1		
6 ár	1997-09-12	23,8	45,3	6,1	6,1	5,9	5,0	3,6	-2,4	-1,7	5,9	5,6	3,1	6,8	6,2	2,8		
	1999-03-03	23,1	44,6	6,0	6,0	5,7	4,8	3,5	-2,4	-1,7	5,8	5,5	3,0	6,7	6,1	2,7		
Herðubreiðarfjöll A	2000-12-20	122,2	83,1	14,5	14,5	14,4	13,9	12,7	10,7	8,4	14,0	13,9	11,9	16,3	16,0	12,2		
93-1	1998-03-13	46,6	50,5	8,4	8,4	8,2	7,5	6,1	4,5	3,3	8,1	7,9	5,5	9,3	8,9	5,2		
188 °N	1996-03-25	40,8	46,9	7,7	7,7	7,5	6,8	5,4	-4,0	-2,9	7,5	7,3	4,9	8,6	8,1	4,6		
10 ár	2000-03-05	39,6	46,1	7,6	7,6	7,4	6,7	5,3	-3,8	-2,8	7,4	7,1	4,8	8,4	7,9	4,4		
	2000-12-30	38,3	45,3	7,4	7,4	7,2	6,5	5,1	3,7	-2,7	7,2	7,0	4,6	8,2	7,7	4,3		
Herðubreiðarfjöll B	1995-03-28	63,5	59,5	10,1	10,1	9,9	9,3	7,9	6,1	4,5	9,8	9,6	7,2	11,3	10,9	7,0		
93-1	2000-12-20	56,7	56,0	9,4	9,4	9,3	8,6	7,2	5,4	4,0	9,1	8,9	6,6	10,5	10,1	6,3		
98 °N	1994-04-14	55,4	55,3	9,3	9,3	9,1	8,5	7,1	5,3	3,9	9,0	8,8	6,4	10,4	10,0	6,1		
10 ár	1998-03-13	52,1	53,6	9,0	9,0	8,8	8,1	6,7	5,0	3,7	8,7	8,5	6,1	10,0	9,6	5,8		
	2003-07-26	47,5	51,0	8,5	8,5	8,3	7,6	6,2	4,6	3,3	8,2	8,0	5,6	9,5	9,0	5,3		
Bessi A	1996-03-27	127,0	84,8	14,8	14,8	14,7	14,2	13,0	11,0	8,7	14,3	14,2	12,2	16,6	16,3	12,6		
94-1	2002-04-10	110,8	79,1	13,8	13,8	13,6	13,1	11,9	9,9	7,6	13,3	13,2	11,1	15,5	15,1	11,3		
175 °N	1998-03-06	104,5	76,8	13,3	13,3	13,2	12,7	11,4	9,4	7,2	12,9	12,7	10,6	15,0	14,6	10,8		
7 ár	1995-03-23	96,6	73,8	12,8	12,8	12,6	12,1	10,8	8,8	6,7	12,4	12,2	10,0	14,3	14,0	10,1		
	1999-01-06	86,7	69,8	12,0	12,0	11,9	11,3	10,0	8,0	6,1	11,6	11,5	9,2	13,5	13,1	9,2		
Ufs A	2002-08-01	631,7	189,5	34,0	34,0	33,9	33,7	33,1	31,9	29,8	32,8	32,8	31,8	38,3	38,2	36,1		
94-2	2001-03-15	523,1	172,4	30,9	30,9	30,8	30,6	29,9	28,6	26,4	29,8	29,8	28,7	34,8	34,7	32,4		
90 °N	1997-02-19	370,9	145,2	25,9	25,9	25,8	25,5	24,8	23,2	20,8	25,0	25,0	23,7	29,2	29,0	26,4		
6 ár	1999-01-08	362,9	143,6	25,6	25,6	25,6	25,3	24,5	22,9	20,5	24,8	24,7	23,4	28,9	28,7	26,0		
	1997-12-17	313,4	133,4	23,8	23,8	23,7	23,4	22,5	20,9	18,4	23,0	22,9	21,5	26,8	26,6	23,8		
Náttmálhæðir A	2002-04-11	326,7	136,2	24,3	24,3	24,2	23,9	23,1	21,5	19,0	23,5	23,4	22,0	27,4	27,2	24,4		
00-1	2001-02-08	202,3	107,1	18,9	18,9	18,8	18,5	17,5	15,6	13,0	18,3	18,2	16,5	21,3	21,1	17,8		
160 °N	2003-09-18	157,5	94,5	16,6	16,6	16,5	16,1	15,0	13,0	10,5	16,1	15,9	14,1	18,7	18,4	14,9		
3 ár																		

Tilraunalína Uppsetningarár og nr. Stefna frá N Virki mæliár (heili)	Dagsetning	Alag og eiginbúngi N/m	Vindur án Ísingar m/s	Eldri forsendur								ÍST EN 50341-1 & ÍST EN 50341-2					
				Vindhraði, m/s								Vindhraði, m/s			Vindhraði, m/s		
				0	10	20	30	40	50	60	0	20	40	0	20	40	
Ísing Þvermál, cm				Slydduísing Þvermál, cm			Skýjaísing Þvermál, cm										
Náttmálhæðir B	2001-02-08	172,2	98,8	17,4	17,4	17,3	16,9	15,8	13,9	11,4	16,8	16,7	14,9	19,6	19,3	15,9	
00-1	2003-09-18	140,3	89,1	15,6	15,6	15,5	15,0	13,9	11,9	9,5	15,1	15,0	13,0	17,6	17,3	13,6	
70 °N 3 ár	2002-04-11	83,6	68,5	11,8	11,8	11,6	11,1	9,7	7,8	5,9	11,4	11,2	9,0	13,2	12,8	8,9	
Kvislavatn A	2003-07-24	29,0	38,4	6,1	6,1	5,9	5,2	3,9	2,8	-2,0	6,0	5,7	-2,2	6,8	6,3	3,2	
01-1 30 °N 2 ár	2002-07-24	24,7	34,6	5,5	5,4	5,2	4,5	-3,3	2,3	-1,7	5,3	5,0	3,0	6,0	5,4	2,7	

Fylgiskjal F3.4

Greinar sem birtar hafa verið á alþjóðlegum vettvangi um ísingarrannsóknir á Íslandi

Árni Jón Eliasson, Árni Björn Jónasson, "*Iceland Measurements in Iceland*". International Seminar on Ice Load Measurements, Norway, 18-20 May 1992.

Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins, "*Data Analysis of Icing Measurements in Iceland*". 6th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures – IWAIS '93 –, Budapest, September 20.-23., 1993.

Charles C. Ryerson, Árni Jón Eliasson "*Ice Detector Prediction of Transmission Line Ice Loads in Northwestern Iceland*". 6th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures– IWAIS '93 –, Budapest, September, 20-23, 1993.

Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins., "*Wet Snow Icing combined with Strong Wind – Field Inspections and Field Measurements*". 7th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS '96 -, Chicoutimi, Québec, Canada, 3 – 7 June, 1996.

Egill Þorsteins, Árni Jón Eliasson, "*Observation of Icing by tension recorders – Comparison of Conductors*" 8th International Workshop on Atmospheric Icing on Structures - IWAIS '98 - Reykjavík, Iceland, 8-11 June 1998.

Egill Þorsteins, Árni Jón Eliasson, "*Ice Load Measurements in Test Spans in Iceland – Statistical Analysis of Data*" 8th International Workshop on Atmospheric Icing on Structures - IWAIS '98 - Reykjavík, Iceland, 8-11 June 1998.

Haraldur Ólafsson, Árni Jón Eliasson og Trausti Jónsson, "*Wet Snow Icing and Local Winds*" 8th International Workshop on Atmospheric Icing on Structures - IWAIS '98 - Reykjavík, Iceland, 8-11 June 1998.

Sigurjón Páll Ísaksson, Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins, "*Icing database – Acquisition and registration of data*". 8th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS '98 -, Reykjavík Iceland, 8 – 11 June 1998.

Þórhallur Hjartarson, Árni Jón Eliasson, "*Evaluation of Rural Underground Cable Projects using Icing Database*". 8th International Workshop on Atmospheric Icing on Structures - IWAIS '98 - Reykjavík, Iceland, 8-11 June 1998.

Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins., "*Field Measurements of Wet Snow Icing Accumulation*". 9th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS 2000 -, Chester, England, 5 – 8 June, 2000.

Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins, Haraldur Ólafsson, "*Study of Wet Snow Events on the South Coast of Iceland*". 9th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS 2000 -, Chester, England, 5 – 8 June, 2000.

Haraldur Ólafsson, Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins., "*Orographic Influence on Wet Snow Icing – Part I*". 9th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS 2002 -, Brno, Czech Republic, 17 – 20 June, 2002.

Haraldur Ólafsson, Árni Jón Eliasson, Egill Þorsteins., "*Orographic Influence on Wet Snow Icing – Part II*". 9th International Workshop on Atmospheric Icing of Structures - IWAIS 2002 -, Brno, Czech Republic, 17 – 20 June, 2002.

ÍTAREFNI:

Árni Jón Eliasson. Ársskýrslur um ísingu 1977-1980, 1984-1995. RARIK.

CENELEC - "*For General Design Requirements of - Overhead Electrical Lines Exceeding 45 kV*". 4th. pre-draft of the standard, July 1999.

CIGRÉ – TF 22.06.01 "*Guidelines for Field Measurement of Ice Loadings on Overhead Power Line Conductors*", February 2001.

IEC - WG 22.06 "*Loading and Strength of Overhead Lines – Review of IEC 826*". Cigre, December 1996.

IEC -WG11.11, Technical Report 61774: "*Overhead lines – Meteorological data for assessing climatic loads*", 1997.

ISO - TC98/SC3/WG6, "*Atmospheric Icing on Structures*". International Standard. 30.05.1998.

Fylgiskjal F3.5

Spálíkan um ísingarhættu

Á IWAIS ráðstefnu í Tékklandi vorið 2002 voru kynntar niðurstöður verkefnis sem unnið var í samvinnu við Veðurstofu Íslands og verkfræðistofuna Línuhönnun. Verkefnið gekk út á að beita viðurkenndu veðurspálíkani á tvö þekkt slydduísingarveður og kanna hvort niðurstöður féllu að raunverulegum veðurfarsaðstæðum tilvikanna, ekki síst með tilliti til staðbundinna áhrifa landslags.

Reiknilitraunir sýna þokkalega trúverðugar niðurstöður og benda til að herma megi þá þætti veðurs sem valda ísingu ef reiknað er með möskvastærð allt niður fyrir 1 km. Niðurstöður virtust því fremur jákvæðar og gefa tilefni til að gefa verkefninu frekari gaum.

Veðurstofan vinnur nú að því að safna saman aðilum sem gætu staðið undir rekstri á mjög nákvæmu veðurspákerfi sem reiknaði nýjar veðurspár á 6 klst fresti allan sólarhringinn. Í þessu nýja kerfi kæmu staðbundin frávik í vindi, úrkomu og hita mun betur fram en í þeim reiknilíkönnum sem nú liggja til grundvallar veðurspám. Stefnt er að því að tilraunakeyrslur geti hafist 2003. Að mati Veðurstofunnar mætti e.t.v. í framhaldi af slíkum keyrslum hanna ísingarspá, þ.e. spá sem byggði á reiknuðu veðri 1-2 daga fram í tímann. Gengi þetta eftir gæti það orðið mikilvægt innlegg í vöktunarkerfi fyrir háspennulínur.

Hugsanlegt er að skoða staði sem sérstakan áhuga vekja, t.d. vegna fyrirhugaðrar línulagningar. Reikna mætti hvernig landslag mótar veður (einkum vind) á viðkomandi stað í nokkrum dæmigerðum ísingarveðrum.

Í gangi eru reikningar á framtíðarveðurfari á Íslandi. Er það gert með þeim hætti að teknar eru niðurstöður frá hnattrænum líkönnum sem beitt er á stóru veðurstofunum í Evrópu til að spá fyrir um veðurfar nk. 100 ára. Slík líkön reikna í gisnu neti, en með reikningum í þéttriðnu reiknineti með jaðarupplýsingar frá hnattrænu líkönunum má fá líklega veðurfarsbreytingu í mismunandi landshlutum, breytingu á fjölda óveðra, úrkomu o.s.frv. Vinna mætti gögn úr keyrslum af því tagi með hliðsjón af líkum á ísingu og svara spurningum er lúta að breytingum á tíðni ísingaveðra í framtíðinni í hinum ýmsu landshlutum.

Fylgiskjal F3.6

Niðurstöður titringsmælinga

Lína	Mastur (no)	Staðar-Lýsing	Mælir (nr)	Tímabil mælinga	Lýsing mælinga	Helstu niðurstöður
Búrfellslína 3A	206(-207) Fasi 1-ytri	Við Ölkelduháls	519	24.04.99 - 1.6.99	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	206(-207) Fasi 1-ytri	Við Ölkelduháls	519	15.01.00 - 06.07.00	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	206(-207) Fasi 1-ytri	Við Ölkelduháls	519	09.09.00 - 26.01.01	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	241(-240) Fasi 3-ytri	í Svinahrauni	520	24.04.99 - 31.05.99	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	241(-240) Fasi 3-ytri	í Svinahrauni	520	05.06.99 - 23.10.99	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	241(-240) Fasi 3-ytri	í Svinahrauni	520	15. 01.00 - 06. 07.00	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Búrfellslína 3A	241(-240) Fasi 3-ytri	í Svinahrauni	520	09.09.00 – 26..01.01	Leiðari með 2 Bretelle dempurum sitt hvorumegin upphengju. Fjarlægð frá upphengju = 1,5m. Lengd dempara = 3,75 og 6,25m.	Ekkert bendir til að titringur sé vandamál.
Vatnsfellsína 1	11(-12) Fasi 1	Sunnan Vatnsfellsvirkjunar	519	01.0.8.01 – 30.10.01	Leiðari ódempaður	Líftími ódempaðs leiðara óásættanlegur
Vatnsfellsína 1	11(-12) Fasi 2	Sunnan Vatnsfellsvirkjunar	520	01.08.01 - 30.10.01	Leiðari dempaður með 4m langri Bretelle slaufu, sem liggur undir upphengju. Sig bugtar = 50 cm.	Líftími dempaðs leiðara er ásættanlegur
Vatnsfellsína 1	11(-12) Fasi 1	Sunnan Vatnsfellsvirkjunar	520	30.10.01 – 23..01.02	Leiðari ódempaður	Líftími ódempaðs leiðara óásættanlegur
Vatnsfellsína 1	11(-12) Fasi 2	Sunnan Vatnsfellsvirkjunar	519	30.10.01 – 12..06.02	Leiðari dempaður með 4m langri Bretelle slaufu, sem liggur undir upphengju. Sig bugtar = 50 cm.	Líftími dempaðs leiðara er ásættanlegur

F4	Greinargerðir	Bls.
F4.1	Umsögn Raflínunefndar um leiðir fyrir Sultartangalínu 3	81
F4.2	Hugmynd um meginflutningskerfi fyrir raforku undir miðbik 21. Aldar	83
F4.3	Íslenska meginflutningskerfið fyrir raforku eins og það gæti litið út undir miðbik 21. Aldar	85



Fylgiskjal F4.1

RAFLÍNUNEFND

Umsögn um Sultartangalínu 3
Desember 2001

Skilgreining

Með Sultartangalínu 3 er átt við 420 kV línu frá tengivirki við Sultartangavirkjun að aðveitustöð Landsvirkjunar við Brennimmel við norðanverðan Hvalfjörð.

Inngangur

Tilgangurinn með Sultartangalínu 3 er að auka flutningsgetu á raforku til iðnaðarsvæðisins við Grundartanga, en raforkuþörf þar hefur aukist mikið með álveri Norðuráls og nýlegri stækkun þess. Hún mun aukast enn meir á næstu árum með frekari stækkun á álveri Norðuráls. Jafnframt er tilgangurinn að auka flutningsgetuna að sunnanverðum Faxaflóa almennt, en ráðgert er að umbyggja núverandi 220 kV Hvalfjarðarlínu milli Brennimmels og höfuðborgarsvæðisins fyrir 420 kV spennu í framhaldi af lagningu Sultartangalínu 3. Búast má við verulegri aukningu álagsins á höfuðborgarsvæðinu ef afköst álversins í Straumsvík verða tvöfölduð eins og áform virðast vera uppi um.

Landsvirkjun, og ráðgjafar hennar, hafa undirbúið Sultartangalínu 3 með skilgreiningu á línuleiðum, undirbúningi undir skýrslu fyrir mat á umhverfisáhrifum línunnar, viðræðum við landeigendur og aðra hagsmunaaðila og fleiru. Landsvirkjun hefur kynnt þessi áform fyrir Raflínunefnd og óskað álits hennar á hönnunarforsendum fyrir vind- og ísingarálag. Hefur nefndin rætt þessa línu á allmörgum fundum sumarið og haustið 2001. Þar eð vind- og ísingarálag getur verið mjög háð línuleið hefur nefndin einnig borið saman nokkrar leiðir með tilliti til þess.

Umsögn Raflínunefndar fer hér á eftir.

Almennt

Af innganginum er ljóst að hér er um mjög mikilvæga línu að ræða. Slit á henni getur haft afdrifaríkar afleiðingar og mikinn kostnað í för með sér. Jafnvel þótt straumrofið sé ekki mjög langvinnt. Línuna þarf því að hanna eins örugga og við verður komið án óhæfilegs kostnaðar. Önnur sjónarmið, svo sem sjónræn áhrif og lega um ósnert land, hljóta að jafnaði að víkja fyrir öryggissjónarmiðinu ef þau rekast á það. Sjálfsgagt er þó að taka tillit til þeirra ef öryggi er sambærilegt.

Það sjónarmið heyrir stundum að unnt sé að hanna jafnörugga línu um svæði með mismunandi erfiðun forsendum um ísingu og vind; munurinn sé aðeins í kostnaði línunnar. Þetta er því aðeins rétt að þessar mismunandi erfiðu forsendar séu þekktar með sömu, eða a.m.k. svipaðri, vissu. Því er síður en svo alltaf að heilsa. Erfiðustu vind- og ísingarforsendurnar eru tengdar sjaldgæfum óveðrum. Slík óveður versna að jafnaði með vaxandi hæð yfir sjó. Áhrifa þeirra gætir sérstaklega þar sem línuleiðin er skjóllaus eða áveðra gagnvart ísingaráttum. Sökum þess hve sjaldgæf slík óveður eru er tíðni þeirra yfirleitt ekki vel þekkt, jafnvel ekki á byggðum

svæðum þar sem flestar veðurstöðvar eru og reynsla er fyrir hendi. Í óbyggðum og hátt yfir sjó er óvissan mun meiri.

Raflínunefnd telur að afar mikilvægt sé að hafa þetta vel í huga við samanburð á línuleiðum sem eru mishátt yfir sjó og misáveðra. Ekki aðeins má búast við verri veðrum hærra yfir sjó heldur ríkir mikil óvissa um **hve miklu verri** þau geta orðið þar. En það skiptir einmitt höfuðmáli. Nefndin telur að best verði brugðist við þessum vanda með því að velja leiðir sem eru í mestu skjóli og minnst áveðra eftir því sem frekast verður við komið.

Línuleiðir og álagsforsendur

Landsvirkjun hefur fengið nefndinni í hendur kort þar sem mismunandi línuleiðir eru markaðar inn á, svo og hugmyndir um álagsforsendur. Þær, og línuleiðirnar, hafa verið ræddar á nokkrum fundum Raflínunefndar, sem starfsmenn Landsvirkjunar og ráðgjafar hafa setið og tekið þátt í umræðum. Náðst hafa sameiginlegar niðurstöður sem Raflínunefnd telur að feli í sér ásættanlega málamiðlun milli sjónarmiða þeirra sem að framan eru rakin um öryggi er samsvari mikilvægi línunnar annarsvegar og hinsvegar um að kostnaður verði ekki óhóflega hár. Þessar niðurstöður eru sýndar í meðfylgjandi töflu.

Leiðirnar sem taflan sýnir vísa til mismunandi leiðarkosta á sumum köflum línunnar sem eru mishátt yfir sjó og misáveðra. Leitast hefur verið við að láta tölurnar í töflunni endurspegla þann mismun, en nefndin vill í því sambandi ítreka það sem að framan er sagt að ekki einasta má vænta meiri áraunar á hærra liggjandi línur og meira áveðra, heldur er óvissan um þá áraun líka meiri en á línur sem liggja lægra og í meira skjóli. Á grundvelli þessa vill nefndin taka eftirfarandi fram (sjá meðfylgjandi kort):

- Hún gerir ekki greinarmun á leiðum A1 og A2
- Hún gerir heldur ekki greinarmun á A1 og A3 að öðru leyti en því að A3 sýnist fela í sér ástæðulausan krók á línuna.
- Hún mælir eindregið með B1 fremur en B2 vegna þess að sú síðarnefnda liggur hærra og er meira áveðra. Upplýst var að sumarbústaðaeigendur í botni Skorradals teldu B1 óæskilega leið sökum þess að línun yrði áberandi, séð úr dalbotninum. Til að koma til móts við það sjónarmið telur nefndin að hnika mætti leiðinni til á kafla sem er áberandi frá dalbotninum á þann veg sem leiðarafbrigði B1a gefur til kynna án þess að áraun þyrfti að aukast til skaða.
- Af sömu ástæðum mælir nefndin eindregið með C1 eða C2 fremur en C3. Hún gerir ekki umtalsverðan greinarmun á C1 og C2 hvað áraun varðar. Hinsvegar er C2 styttri og e.t.v. ákjósanlegri frá umhverfissjónarmiði vegna þess að hún er minna áberandi úr byggð.
- Nefndin gerir óverulegan greinarmun á E1 og E2 hvað áraun varðar, en bendir á að forðast þarf eins og kostur er að línuna beri við himin séð frá vegum og mannabústöðum.

Fylgiskjal 4.2

Hugmynd um meginflutningskerfi raforku undir miðbik 21. aldar

Forsendur

Hér á eftir verður sett fram hugmynd um hvernig meginflutningskerfið fyrir raforku á Íslandi gæti litið út í fjarlægri framtíð, undir miðbik 21. aldar, þegar verulegur hluti efnahagslega nýtanlegrar vatnsorku hefur verið virkjaður og einnig umtalsverður hluti efnahagslega nýtanlegs jarðhita til raforkuvinnslu. Nánar tiltekið er gert ráð fyrir að samtals 43 TWh/a af vatnsorku og jarðhita hafi þá verið virkjaðar, rúmlega 31 af vatnsorku og tæplega 12 af jarðhita. Til samanburðar er að árið 2002 voru framleiddar 6,077 TWh af tryggri raforku úr vatnsorku og 1,433 TWh úr jarðhita (allt trygg orka). Þessar 43 TWh/a samsvara því að rúmlega 78% efnahagslegrar vatnsorku hafi þá verið nýttar og í mesta lagi tæp 40% efnahagslegs jarðhita. Sú tala byggist á því að efnahagslega nýtanlegur jarðhiti til raforkuvinnslu sé 30 TWh/a, en líklega er hann mun meiri. Efnahagsleg vatnsorka er hér reiknuð 40 TWh/a eins og lengi hefur verið gert. Hér skal vakin athygli á að verið er að tala um efnahagslega nýtanlega orku en ekki þá orku sem ætla má að verði í raun og veru nýtt, sem er minni. Hve stór sá hluti verður ræðst af ákvörðunum Alþingis á næstu áratugum, en oft hefur talan 50 TWh/a frá bæði vatnsorku og jarðhita verið nefnd í því sambandi. Hún samsvarar 71% af samanlagðri efnahagslegri vatnsorku og jarðhita.

Í öðrum iðnríkjum höfðu 60 til 90 % efnahagslegrar vatnsorku og þar yfir verið nýtt 1997 en 15% hér á landi 2002. Kárahnjúkavirkjun hækkar þá tölu í 26%. Samsvarandi tölur um jarðhita í öðrum iðnríkjum eru ekki tiltækar. Áðurnefndar 43 TWh/a frá bæði vatnsorku og jarðhita samsvarar 61% af samanlagðri efnahagslegri orku úr vatnsorku og jarðhita og er þannig í lægri kantinum á því sem önnur iðnríki höfðu nýtt af sinni vatnsorku 1997. Er það 10 prósentustigum undir þeim 71%, eða 50 TWh/a, sem rætt hefur verið um að muni verða nýttar úr vatnsorku og jarðhita samanlagt hér á landi.

Af þessum 43 TWh/a er hér gert ráð fyrir að um 90% fari til orkufreks iðnaðar en 10% til almennra nota. Miðað við raforkuspá Orkuspárnefndar samsvara þessi 10% eða 4,3 TWh/a nokkurnveginn því að þessari nýtingu verði náð kringum 2030.

Mesta heildarvinnsla er 5.816 MW og mesta heildarálag 5.698 MW, þar af 852 MW vegna almennrar notkunar og 4.846 MW vegna orkufreks iðnaðar. Af mestu heildarvinnslu fara 5.559 MW inn á flutningsnetið og af mesta heildarálagi eru 5.441 MW tekin út af því. Töp í flutningsnetinu eru 2,2% af úttektinni úr því.

Látið er liggja milli hluta um hverskonar orkufrekan iðnað verði að ræða, enda skiptir það ekki máli fyrir gerð og uppbyggingu flutningskerfisins. Hins vegar skiptir staðsetning hans verulegu máli. Hún er að sjálfsögðu óþekkt nú, en reiknað er með að þessi iðnaður verði um miðbik Austurlands (Reyðarfirði), um miðbik Norðurlands (Dysnesi), við norðanverðan Hvalfjörð (Grundartanga) og í Straumsvík, tæplega 18% á hverju svæði, og rúmlega 28% á Reykjanesskaga (Keilisnesi).

Niðurstöður

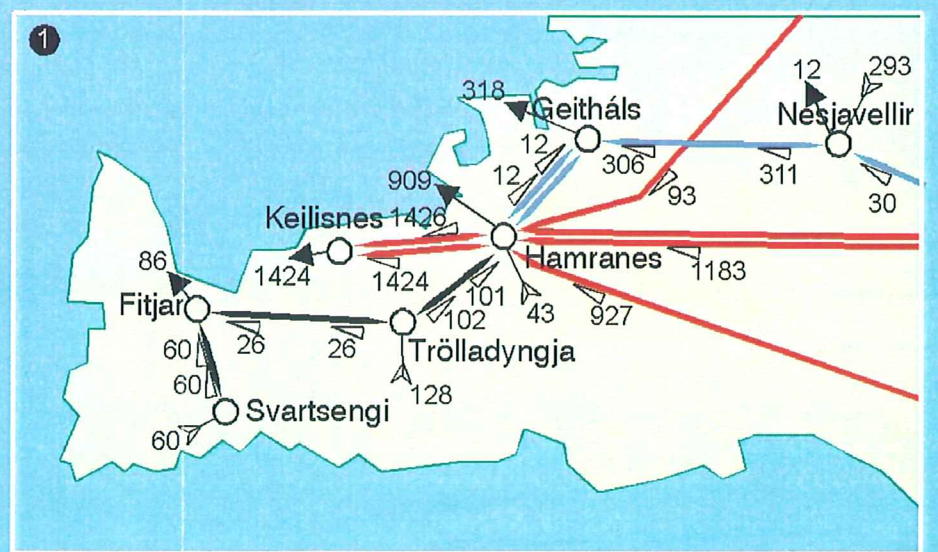
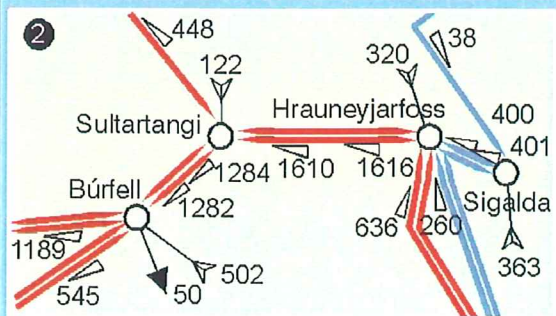
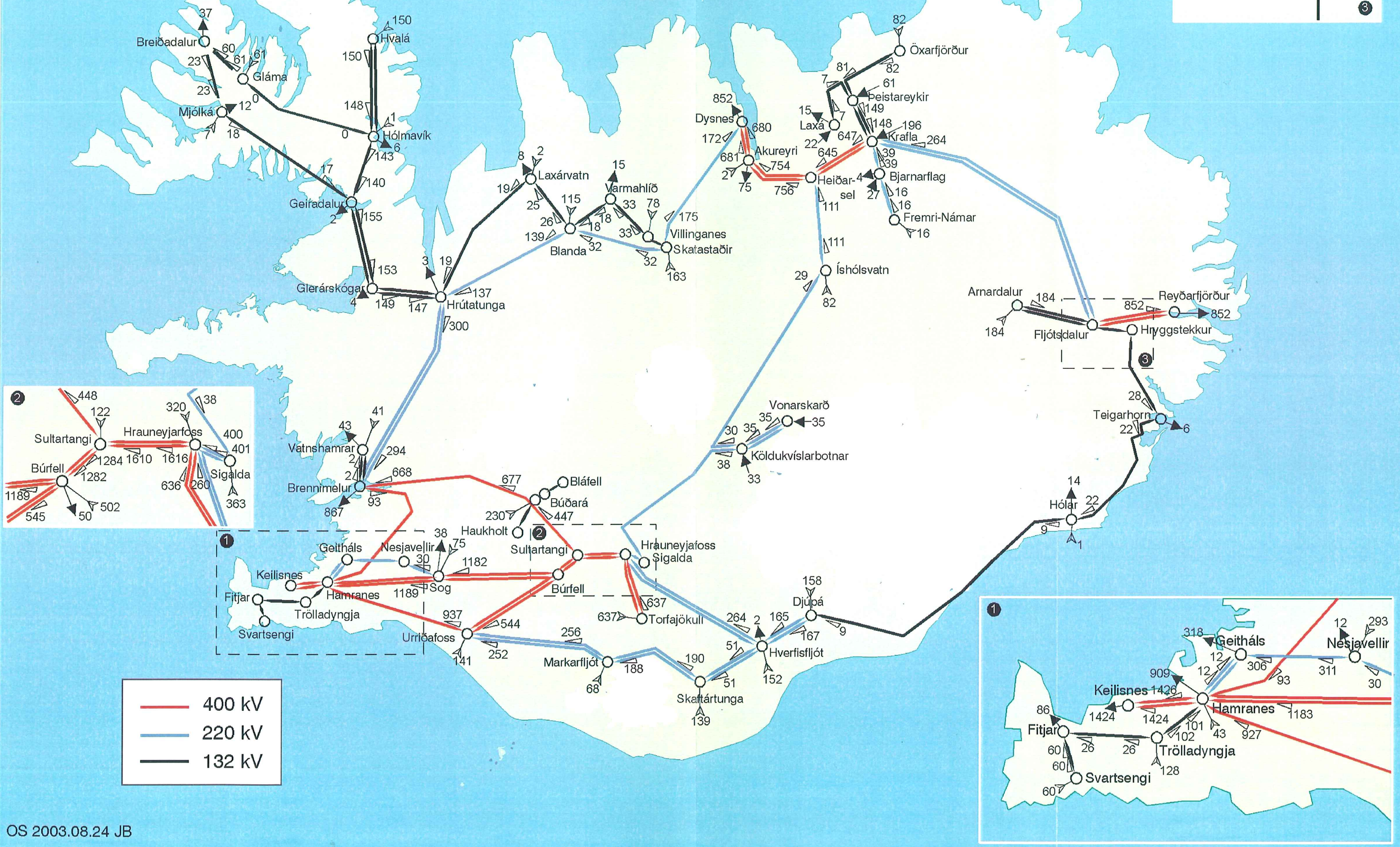
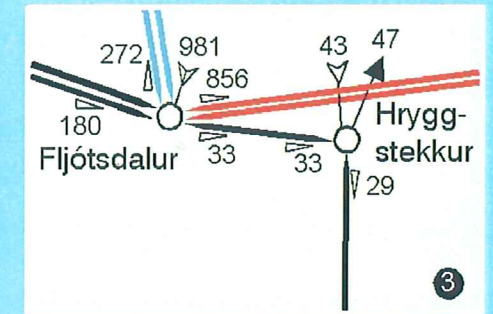
Niðurstöðurnar eru sýndar á meðfylgjandi korti. Gert er ráð fyrir 420 kV kerfi á Suðvesturlandi, frá Faxaflóa austur að Þjórsá, Tungnaá og Torfajökli; á Norðurlandi frá Dysnesi austur að Kröflu og á Austurlandi úr Fljótsdal niður á Reyðarfjörð. 220 kV kerfi er ráðgert frá Brennimer, um Hrutatungu og virkjanir á vestanverðu Norðurlandi að Dysnesi, frá Kröflu í Fljótsdal, frá Sigöldu um Köldukvíslarbotna og Vonarskarð norður Sprengisand norður í tengingu við 400 kV kerfið á Norðurlandi, og frá Urriðafossi um virkjanir í Skaftafellssýslu að Sigöldu. 132 kV kerfi yrði ráðandi á Vestfjörðum og myndi tengjast 220 kV kerfinu í Hrutatungu. Vestfirðir yrðu í hlutverki „orkuútflyjanda“ samkvæmt þessari hugmynd. Tenging Vestfjarða yrði um tövfalda línu og hringtenging yrði innan Vestfjarða í stað þess að þeir eru aðeins tengdir um eina línu nú. 132 kV kerfi yrðu auk þess á Norðurlandi vestra, þar sem það þjónar minni stöðum, á austanverðu Norðurlandi, þar sem það tengir jarðgufuorkuver við Kröflu, og frá Fljótsdal meðfram suðaustur- og suðurströndinni að virkjunum í Skaftafellssýslum.

Í þessum niðurstöðum er ekki gert ráð fyrir háspennulínunum frá Norðurlandi eystra um öræfin sunnan Mývatns til Austurlands. Ástæðan til þess er sú, að vegna þess að reiknað er með verulegri raforku úr jarðhita á Norðurlandi eystra inn á flutningskerfið, samtals 382 MW úr fimm jarðhitasvæðum, er nauðsynlegt að tengja þessi jarðhitasvæði bæði við vestari hluta Norðurlands og Austurland. Eftir það er ekki þörf fyrir sérstaka línu um öræfin sunnan Mývatns miðað við þær álagsforsendur sem reiknað er með.

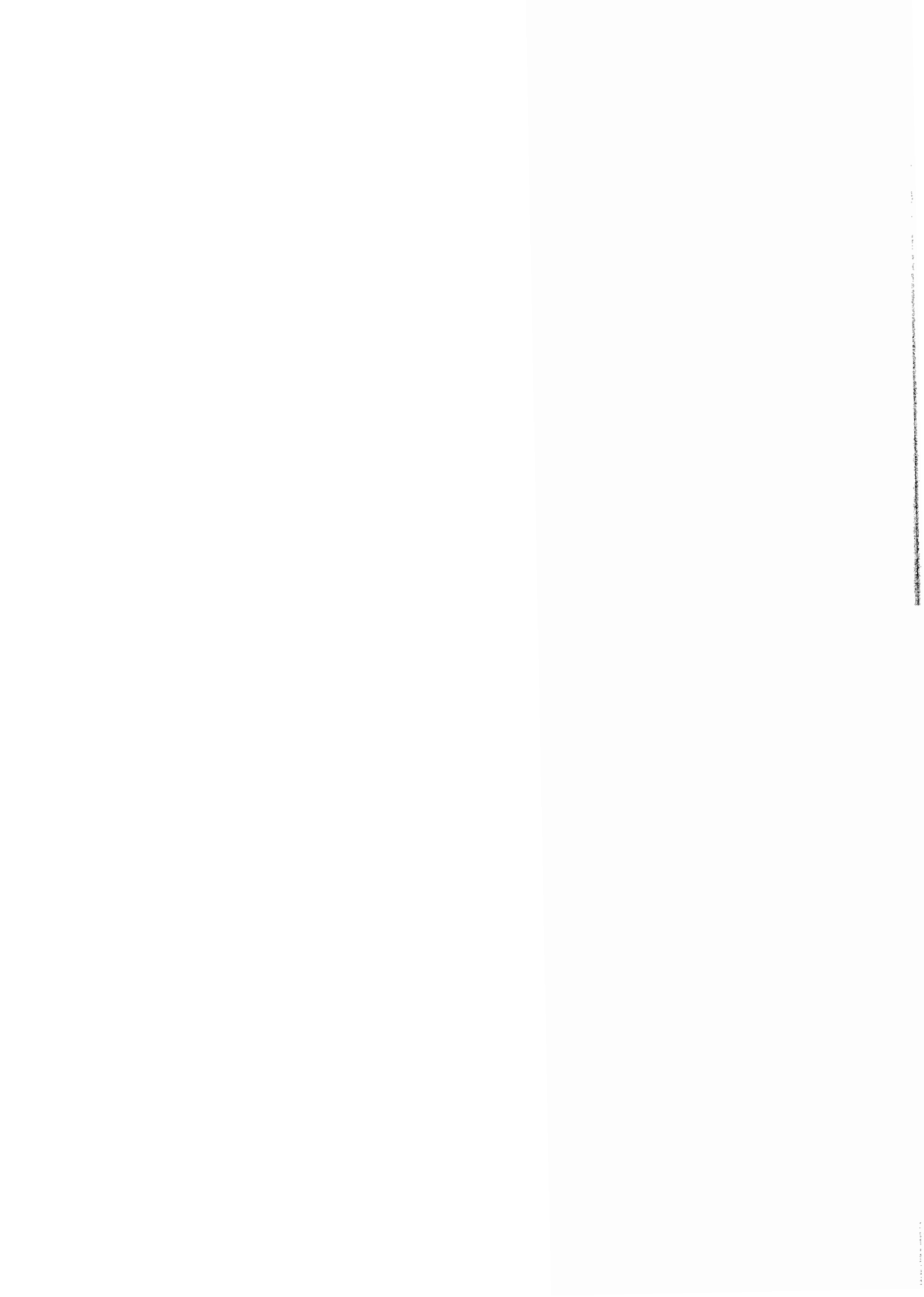
Þessi niðurstaða er mikilvæg fyrir skipulag Miðhálandisins, sem og það að reiknað er með virkjun Jökulsár á Fjöllum og að ekki er gert ráð fyrir jarðhitavirkjunum í Öskju eða Kverkfjöllum en aftur á móti reiknað með þeim í Köldukvíslarbotnum, í Vonarskarði og við Torfajökul, auk jarðhitasvæðanna á Suðvesturlandi og austanverðu Norðurlandi.

Íslenska meginflutningskerfið fyrir raforku eins og það gæti litið út undir miðbik 21. aldar

Raforkuflutningur í MW



F5 Fundargerðir Raflínunefndar janúar 1997 – júní 2003



493. fundur. Miðvikudagur 22. janúar 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Söfnun gagna um vindhraða og ísingu. FH semur drög að kafla 3.4 um vindhraðamælingar. Kaflinn yrði stuttur, með útdráttartöflum, en að öðru leyti vísað í fylgiskjöl og skýrslur (listi yfir þær yrði eitt fylgiskjala). Árni Jón Eliasson er að semja skýrslu um 3 þyngstu álagstilvik á hverju mælispenni.

Frásögn af gagnagrunni um vind og ísingu. Árni Jón er að vinna að henni. Albert semur yfirlitskafla um ísingu samsvarandi þeim sem Flosi semur um vindinn.

Símælingar á álagi (vindur + ísing). Til er skýrsla um þetta til 1993. Árni Jón gengur frá gögnum fram til 1996. Albert sér um frásögn af þessu í kafla 3. Hviðustuðlar og lækkunarstuðull. Þetta kæmi undir "önnur starfsemi".

F.H. ihugar hvað hægt er að gera í málinu.

Kafla 4. Landsvirkjun (stjórnstöðin) er að vinna að þessu.

494. fundur. Miðvikudagur 29. janúar 1997

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson
 Árni Jón Eliasson

Farið var yfir hluta af drögum að framvinduskýrslunni. Árni Jón Eliasson kom á fundinn og lagði fram drög að 3. kafla.

495. fundur. Þriðjudagur 4. febrúar 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Haldið var áfram að fara yfir drög að Framvinduskýrslu 6.

496. fundur. Miðvikudagur 12. febrúar 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

JB lagði fram endurskoðun á efnisyfirliti skýrslunnar, og inngangi og kafla 2, um störf Raflínunefndar janúar 1989- des 1996.

F.S. lagði fram yfirlit yfir hviðustuðla á nokkrum veðurstöðvum.

A.O. lagði fram drög að kortum í skýrsluna.

Gengið var frá skrá um kort af línuleiðum.

497. fundur. Miðvikudagur 19. febrúar 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Undirbúnir voru undirkaflar í kafla 3 í Framvinduskýrslu 6. FHS lagði fram drög að undirkafla 3.3.

A.O. lagði fram efni til lagfæringar á undirkafla 2.2.1. Farið var yfir það.

Undirkafla 2.2.8 var lagfærður.

498. fundur. Miðvikudagur 26. febrúar 1997.

Mættir: Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Farið var yfir drög að kafla 3 í Framvinduskýrslu 6.

499. fundur. Miðvikudagur 5. mars 1997.

Mættir: Agnar Olsen
Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Haldið var áfram að fara yfir drög að einstökum köflum í Framvinduskýrslu 6.

500. fundur. Miðvikudagur 12. mars 1997.

Mættir: Agnar Olsen
Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Farið var yfir síðasta hluta Framvinduskýrslu 6.

501. fundur. Mánudagur 24. mars 1997.

Mættir: Agnar Olsen
Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Fram var haldið yfirferð yfir drög að Framvinduskýrslu 6.

502. fundur. Miðvikudaginn 2. apríl 1997.

Mættir: Agnar Olsen
Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

JB dreifði nýjum drögum að Framvinduskýrslu 6, dagsettum 2. apríl 1997. Farið var yfir nýju drögin.

AO og AG lögðu fram kort af línuleiðum sem fylgja eiga skýrslunni. Farið var yfir þau.

Rætt var um heppilega framsetningu í skýrslunni á samanburði á meðalfjölda bílana á ári og 100 km línulengd af völdum vinda og ísingar hér á landi og í öðrum löndum. Vandinn felst í því að greina aðra orsakir frá bilanatölum í öðrum löndum.

503. fundur. Miðvikudagur 9. apríl 1997.

Mættir: Agnar Olsen
Albert Guðmundsson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Farið var yfir ný drög frá 1997 04 08 að Framvinduskýrslu 6.

504. fundur. Miðvikudagur 16. apríl 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Farið var yfir drög frá 14. apríl '97 að Framvinduskýrslu 6. Undirbúin var endurskoðun á hönnunarforsendum á nokkrum línunum.

505. fundur Raflínunefndar. Fundargerð þessa fundar er ekki finnanleg og virðist hafa glatast.

506. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 30. apríl 1997.

Mættir: Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Rætt var um endurskoðun á forsendum fyrir línuna Búrfell – Sandskeið í námunda við Skarðsfjall í Gnúpverjahreppi, Vörðufell og Búrfell í Grímsnesi. Albert mun reka á eftir upplýsingum um þessa staði.

Rætt var um nálæg verkefni Raflínunefndar.

507. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 14. maí 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

JB lagði fram ný drög að Framvinduskýrslu 6, dagsettum 14. maí 1997. Í þeim hefur verið

- tekið tillit til leiðréttinga við eldri drög sem fram hafa komið á fundum nefndarinnar að undanförmu.
- Tekið mið af yfirferð Árna Jóns Elíassonar yfir forsendur og innslegin gögn í töflur yfir þrjú þyngstu álagstilvik á tilraunalínunum.

JB lagði enn fremur fram línurit sem gert var eftir töflum frá Árna Jóni Elíassyni og sýnir áhrif formstuðuls fyrir ísaðan vír á túlkun niðurstaðna úr átaksmælingum á tilraunalínunum.

508. fundur. Miðvikudagur 21. maí 1997.

Mættir: Agnar Olsen
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

JB lagði fram drög að Framvinduskýrslu 6 í heild (að undanskyldum kortum og fjórum myndum).

FHS lagði fram frumrit af greinargerð Sigurðar Jónssonar og disklingi með henni.

Páll Ingólfsson kom á fundinn til viðræðu um prentun á skýrslunni. Farið var yfir útsendingarlista frá síðustu framvinduskýrslu og hann endurskoðaður.

509. fundur Raflínunefndar Miðvikudagur 28. maí 1997

Mættir: Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Farið var yfir nýjustu drög að Framvinduskýrslu 6 og kort þau sem henni eiga að fylgja.

Rætt var nokkuð um hugsanleg verkefni Raflínunefndar eftir að frágangi framvinduskýrslunnar lýkur.

510. fundur Raflínunefndar Miðvikudagur 11. júní 1997

Mættir: Agnar Olsen
 Albert Guðmundsson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Rædd var lokagerð Framvinduskýrslu 6 sem JB hafði sent fundarmönnum fyrir fundinn. Frumritið liggur hjá Páli Ingólfssyni, tilbúið til fjölritunar, að undanskildum fáeinum myndum.

Farið var yfir lokagerðina og leiðréttingar gerðar á nokkrum stöðum.

Ákveðið var að fjölrita 230 eintök af framvinduskýrslunni.

511. fundur Raflínunefndar Fimmtudagur 5. nóv. 1998

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliásson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson
 Árni Björn Jónasson, Línuhönnun

JB bauð Árna Jón Eliásson velkominn í Raflínunefnd, en hann tekur sæti Alberts Guðmundssonar sem fulltrúi Rafmagnsveitna ríkisins í nefndinni.

Agnar Olsen skýrði frá því að í dag, um hádegið, hefði síðasta mastrið verið reist í Búrfellslínu 3A. Nefndarmenn óskuðu Agnari og Landsvirkjun til hamingju með þennan áfanga. Hann er að því leyti merkilegur í sögu raflínulagna á Íslandi að Búrfellslína 3A er fyrsta háspennulínan hér á landi sem gerð er fyrir 420 kV spennu.

Árni Björn Jónasson sagði frá hönnun Búrfellslínu 3A. Tillögur Raflínunefndar liggja til grundvallar styrkleikahönnun hennar. Vír er hinn sami og í Hrauneyjafosslínu, en í þessari línu eru tveir vírar í hverjum fasa en einn í Hrauneyjafosslínu. Árni lýsti ýmsum mastursgerðum sem til athugunar hefðu verið fyrir línuna. Af þeim voru stöguð V-möstur valin sem almenn burðarmöstur en hornmöstur og afspennumöstur eru annarrar gerðar. Árni Björn sýndi myndir af þessum mastursgerðum, svo og myndir frá byggingu línunnar.

Árni Jón Eliásson sagði frá IWAIS-ráðstefnu sem haldin var í Reykjavík 8. – 11. júní 1998 (International Workshop on Atmospheric Iceing of Structures). Hún var haldin á vegum Landsvirkjunar, Línuhönnunar og Rafmagnsveitna ríkisins í sameiningu. Allmörg erindi frá Íslandi voru lögð fram á ráðstefnunni. Aðstandendur hennar hafa gefið út myndarlegt ráðstefnurit með öllum erindum sem lögð voru fram á henni.

Árni Jón skýrði einnig stuttlega frá ísingarmælingum frá því að Framvinduskýrsla 6 kom út, í maí 1997.

Að lokum var rætt um næstu verkefni nefndarinnar.

512. fundur Raflínunefndar. Fimmtudagur 10. des. 1998

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliásson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Leið yfir Hallormsstaðaháls fyrir 220 kV línu úr Fljótsdal til Reyðarfjarðar : Árni Jón Eliásson lagði fram kort sem sýnir leiðina fyrir byggðalínu (132 kV) yfir hálsinn, svo og kort af hugsanlegri leið fyrir línuna um Þórudal, úr Skriðdal yfir í Reyðarfjörð. Rætt var um þessa leið. Ekki var talin þörf fyrir ný mælispenn hennar vegna.

Rætt var um hvort finna mætti leið neðar í Hallormsstaðahálsi fyrir 220 kV línuna en sú leið sem byggðalínan liggur um. Var það talið hugsanlegt en þarfnist nánari skoðunar. Búast megi við andstöðu við lagningu línunnar um þessa leið frá umhverfissjónarmiði, m.a. vegna þess að hér er um tvöfalda línu að ræða og því nokkuð fyrirferðarmikla. Mælispenn hefur verið á Hallormsstaðahálsi í mörg ár og veðurfarsskilyrði eru því allvel þekkt á þessum slóðum.

Þá var rætt um leið fyrir þessa línu um Hornbrynjuslakka, úr Fljótsdal yfir í Skriðdal. Sú leið er lengri en um Hallormsstaðaháls og áveðra fyrir SA-átum á leiðinni um slakkann. Á hinn bóginn sé líklegt að þessi leið sæti minni

andstöðu frá umhverfissjónarmiði en leiðin um Hallormsstaðaháls. Nauðsynlegt var talið að setja mælispenn á Hornbrynjuslakka ef hugsa á frekar um þessa leið.

Loks var rætt um leið fyrir línuna út með Lagarfljóti að norðan, ofan byggðar, og í streng yfir Lagarfljót nálægt norðurenda Hallormsstaðaháls. Þess leið væri vert að skoða.

Rétt væri að byrja á því að skoða kostnað línunnar eftir þessum mismunandi leiðum.

Ný 220 eða 400 kV lína frá Sultartanga að Brennimmel. Þörf er talin muni verða fyrir slíka línu áður en álverið á Grundartanga nær endanlegum afköstum. Sjálfsagt var talið að leggja þessa línu samhliða Hrauneyjafosslínu frá Sultartanga vestur undir Kvígindisfell. Það er einkum á leiðinni þaðan að Brennimmel sem vandkvæði í leiðarvali geta komið upp m.a. vegna vaxandi sumarbústaðabygðar í Svínadal og á norðurströnd Hvalfjarðar. Þarna þarf að kanna gaumgæfilega færar leiðir.

Vindmælingar. Flosi Hrafn Sigurðsson vakti athygli á því að upp er kominn mikill fjöldi vindmælingastöðva víðavegar um land á vegum margra aðila. Nefndin þyrfti að fylgjast með úrvinnslu þessara mælinga og íhuga hvort hún telur þörf á sérstakri úrvinnslu vegna mótunar veðurfarsforsendna fyrir háspennulínur.

513. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 19. jan. 1999

Mættir: Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Myndir af ísingu í byrjun janúar 1999. Árni Jón Eliasson sýndi myndir frá ísingu á tilraunaspenni og byggðalínunni á Hallormsstaðahálsi og á tilraunaspenni á Hellisheiði eystri í byrjun janúar 1999.

Verkefni Raflínunefndar á næstunni. Jakob Björnsson lagði fram eftirfarandi lista yfir hugsanleg verkefni nefndarinnar á næstunni:

1. Leið fyrir 2 × 220 eða 2 × 400 kV riðstraumslínur úr Fljótsdal um Hryggstekk til Reyðarfjarðar.
2. Leiðir fyrir 2 × 400 kV rakstraumslínur úr Fljótsdal beint til Reyðarfjarðar eða beint til Berufjarðar. (Athuga þarf hvort ekki verður þröngt um þrjár eða fjórar línur til Reyðarfjarðar).
3. Leið fyrir 2 × 400 kV línur (riðstraumslínur) frá Gestreiðarstaðaskarði (um það bil) að virkjunarstað Arnardalsvirkjunar og þaðan í Fljótsdal.
4. Könnun á möguleikum þess að leggja 2 × 400 kV línur sunnan Vatnajökuls allt í Fljótsdal og umbyggja núverandi byggðalínu fyrir 220 kV á kaflanaum milli Kröflu og Fljótsdals. Tilgangur þessa væri að flýta því að unnt væri að mæta kröfum um athugun á öðrum valkostum í umhverfismati á 400 kV línunum Sultartangi – Svartárvatn – Arnardalur – Fljótsdalur.

Á fundinum var bætt við eftirfarandi breytingum á 4. lið (skáletrað), svo og liðum 5 og 6:

Könnun á möguleikum þess að leggja 2 × 400 kV línur sunnan Vatnajökuls allt í Fljótsdal og að leggja þær norðan Vatnajökuls, stystu leið milli Sultartanga og Fljótsdals, svo og að umbyggja núverandi byggðalínu fyrir 220 kV á kaflanaum milli Kröflu og Fljótsdals. Tilgangur þessa væri að flýta því að unnt væri að mæta kröfum um athugun á öðrum valkostum í umhverfismati á 400 kV línunum Sultartangi – Svartárvatn – Arnardalur – Fljótsdalur.

5. Ný lína, með 400 kV spennu, milli Sultartanga og Brennimmels
6. Umbygging Búrfellslína 1 og 2 fyrir 400 kV spennu.

Línuleið úr Fljótsdal til Reyðarfjarðar (Sómastaðagerðis). Athugaðar voru á korti eftirtaldir leiðir fyrir línu úr Fljótsdal að stað fyrir álver í Reyðarfirði (Sómastaðagerði):

Leið yfir Hornbrynju, um Skriðdal og Þórudal.	Lengd 70 km
Leið utan í Hallormsstaðahálsi, neðar í hálsinum en núverandi byggðalína.	Lengd 64 km
Leið út með Lagarfljóti að norðan og undir það í streng og áfram í loftlínu um Þórudal.	Lengd loftlínu 60km, sæstrengs 6 km eða lengd alls 66 km

Talið var rétt að setja tvö mælispenn á Hornbrynju. Annað þeirra ofan Hvíldarkletts, austan í Hornbrynju, en hitt við Gerðisbjarg á Viðivallahálsi.

514. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 9. mars 1999

Mættir: Agnar Olsen
Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Flosi lagði fram yfirlit yfir hámarksvindhraða 10 mínútna og hviðustuðul í Þúfuveri í Þjórsárverum á gundvelli mælinga í sjálfvirkri veðurstöð þar. Á þessum stað, sem er á nokkuð jöfnu landi og langt frá háum fjöllum er hviðustuðull fremur lágur (um 1,2). Flosi benti jafnframt á að nauðsynlegt væri orðið að vinna skipulega úr

mælingum á sjálfvirkum veðurstöðvum á landinu sem nú eru orðnar hátt í eitt hundrað. Stöðvarnar koma ekki að fullu gagna nema það sér gert.

Línur úr Fljótsdal til Reyðarfjarðar. Um getur verið að ræða tvær 420 kV línur. Árni Jón og Agnar lögðu fram kort í mælikvarða um það bil 1: 80.000 með 6 leiðaafrögðum tölvuteiknuðum inn á. Lengdir þeirra eru sem hér segir:

Leið	Lengdir í km				Alls
	Á hæðabili, m y.s.				
	0 - 200	200 - 400	400- 600	600- 800	
A	30,8	14,1	9,6		54,5
B	27,1	15,8	16,1	8,8	67,8
C ₁	27,9	18,3	12,7	8,8	67,7
C ₂	28,7	18,0	12,7	8,8	68,2
D	33,8	24,3	2,7		60,8
E	49,5	11,3	2,7		63,5

Allar leiðirnar liggja úr Skriðdal um Þórudal yfir í Reyðarfjarðarbotn og þaðan ofan Búðareyrar út að Hrauni; stað fyrir væntanlegt álver.

Leið A liggur yfir Hallormsstaðaháls, samhliða núverandi byggðalínu í Hryggstekk og þaðan um Þórudal til Reyðarfjarðar; leið B um Hornbrynju yfir í Suðurdal yfir að byggðalínunni um Öxi, meðfram henni norður fyrir bæinn Víðilæk og þar yfir á leiðina um Þórudal til Reyðarfjarðar, sömu leið og A. Leið C liggur út úr leið B við Rauðabergsá, út Norðurdal og yfir í Suðurdal norðan við Háubaulu, þar sem hún greinist í C₁, sem liggur að byggðalínunni norðan Víðilæks og síðan sömu leið og B, og C₂, sem liggur yfir að byggðalínu innar í Suðurdal en C₁ og meðfram henni að Víðilæk og áfram sömu leið og B. Leið D liggur norðan í Hallormsstaðahálsi, ofan við Hallormsstaðaskóg út á móts við norðurenda hans, og þaðan yfir Skriðdal að 132 kV línunni milli Hryggstekks og Egilsstaða, meðfram henni í Hryggstekk og þaðan til Reyðarfjarðar sömu leið og A. Leið E liggur út með Leginum að norðan, út fyrir bæinn Parthús, en þaðan um þrjá km í streng yfir Löginn og áfram yfir að línunni milli Hryggstekks og Egilsstaða, meðfram henni í Hryggstekk og síðan sömu leið og A til Reyðarfjarðar.

Nefndin telur æskilegast að línurnar gætu legið utan í Hallormsstaðahálsi. Hornbrynju-leiðin býr yfir meiri veðurfarslegri óvissu en leið utan í hálsinum og strengleiðin yrði til muna dýrust. Líklegt er að aðalvandkvæðin á því að leggja þær eftir þessari æskilegustu leið séu sjónræn áhrif þeirra á vissum stöðum, séð úr byggð. Athugandi væri að tölvuteikna línurnar inn á ljósmyndir af slíkum stöðum til auðvelda fólki að gera sér fyrirfram grein fyrir slíkum áhrifum. Jafnframt ætti að ræða leiðavalið sem fyrst við Náttúruvernd ríkisins og e.t.v. aðra líka.

Nefndin telur þó nauðsynlegt að hafa annan leiðarkost undirbúinn. Meðal annars til að geta mætt með raunhæfum hætti kröfum í umhverfismati um slíkan annan valkost, en þó fyrst og fremst til þess að hafa aðra leið undirbúna ef alls ekki fæst leyfi til að leggja línurnar utan í hálsinum. Til þess telur nefndin nauðsynlegt að setja a.m.k eitt mælispenn á Hornbrynjuleið sem líklega er best að hafa í Hornbrynjuslakka.

Lína frá Sultartanga um Sprengisand að Svartárkoti og þaðan austur um að byggðalínu. Agnar upplýsti að fyrir liggja skipulag, staðfest af ráðherra, þar sem gert er ráð fyrir einfaldri 220 kV lín eftir þessari leið allt frá Sultartanga að Veggjafelli, en ekki lengra. Ef æskilegt þykir að þessi lína sé með 400 kV spennu þarf ráðherra að heimila slíka breytingu frá skipulagi og eins ef nauðsynlegt verður að að leggja tvær línur þessa leið. Miklar líkur eru á að annhvort eða hvorttveggja kunni að verða nauðsynlegt.

400 kV lína frá Sultartanga að Brennimeil. Þörf verður fyrir þessa línu áður en álver Norðuráls á Grundartanga nær 180.000 t/a afköstum. Agnar upplýsti að Landsvirkjun hygðist leggja þessa línu samhliða

Hrauneyjafosslínu og í grennd við hana. Hann taldi það vandkvæðalaust á kaflanum frá Sultartanga vestur á Uxahryggi. En þaðan vestur að Brennimeil mætti hinsvegar búast við vandkvæðum vegna landþrengsla og ört vaxandi sumarbústaðabyggð í Svinadal. Ákveðið var að ræða málið á næsta fundi.

515. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 13. apríl 1999

Mættir: Árni Jón Elíasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Agnar Olsen var erlendis.

400 kV lína frá Sultartanga að Brennimel. Ræddar voru ýmsar leiðir fyrir þessa línu á kaflanum næst Brennimel, svo sem

- 1 Frá Brennimel um Drangsdal og Skálarskarð yfir í Svinadal, yfir hann yfir í rætur Selsbrekku, þaðan um rætur Hamars og Landsfjalls austur á Glammastaðamúla, eftir honum, Hlíðarbrúnum og Hryggjum norður á Hlíðarhorn þar sem línan beygði til austurs og lægi upp Grafardal, meðfram núverandi Hrauneyjafosslínu.
- 2 Frá Brennimel um Seladal yfir fyrir háhrygg Svarfhólsháls og síðan norðanhallt í honum og Kalastaðahálsi yfir í sunnanverðan Saurbæjarháls þar sem línan beygði til suðausturs yfir neðanverðan rana Söðulsfjalls að núverandi 220 kV línu milli Geitháls og Brennimels austan við Ferstikluskálann og síðan meðfram henni fjallsmegin inn fyrir byggðina á Miðsandi. Þaðan lægi línan upp með Bláskeggsá upp á fjallið norðan við Borgir og yfir í ofanverðar Síldarmannabrekkur, þar sem hún beygði til norðausturs og lægi um brekkurnar vestan við Brunná, framhjá Brunnártjörn og Fálkagilstjörnum í rúmlega 400 m hæð yfir sjó yfir að Hrauneyjafosslínu og síðan meðfram henni til austurs.
- 3 Frá Brennimel fjallsmegin meðfram 220 kV línunni milli Geitháls og Brennimel innfyrir byggðina á Miðsandi og þaðan áfram sömu leið og í 2.

Þessar leiðir þyrftu vanir línumenn að skoða og gera skýrslu um sem nefndin fengi til umfjöllunar.

400 eða 220 kV lína frá Veggjafelli að Arnardalvirkjun og þaðan í Fljótsdal. Hér væri um að ræða framhald línu sem umhverfisráðherra hefur þegar samþykkt leið fyrir frá Sultartanga eða Búrfelli norður Sprengisand að Svartárkoti og þaðan til austurs norðan Herðubreiðarfjalla að Veggjafelli. Lengra austur hefur leiðin ekki verið samþykkt.

Tilgangurinn með því að leggja framhald þessarar línu um virkjunarstað væntanlegrar Arnardalsvirkjunar fremur en austur að byggðalínu og meðfram henni í Fljótsdal, er sá, að búa í haginn fyrir tengingu þeirrar virkjunar við meginflutningskerfið án þess að línulengdin frá Veggjafelli í Fljótsdal sé með því gerð lengri en ef byggðalínu væri fylgt.

Æskilegast er að sjálfsögðu, að öðru jöfnu, að leggja línuna skemmstu leið milli Veggjafells og Arnardalsvirkjunar og milli hennar og Fljótsdals. En taka verður mið af heppilegri þverun á Jökulsá á Fjöllum, Möðrudals- og Þríhyrningsfjallgördum og Herðubreiðarfriðlandinu. Að því gerðu mætti hugsa sér eftirtaldir leiðir:

Milli Veggjafells og Arnardalsvirkjunar: Frá hornpunkti sunnan Veggjafells norðanvert við Fremstafell yfir Jökulsá að hornpunkti austan árinna sunnan Miðleiðisöldu. Þaðan að öðrum hornpunkti vestur af Slórfelli, við bílaslóðina til suðurs. Þaðan austan við þá slóð að hornpunkti vestast í Ytramynni. Þaðan nokkurnvegin meðfram bílaslóðinni til austurs að hornpunkti við Fiskidalsá og frá honum beint í virkjunina.

Milli Arnardalsvirkjunar og Fljótsdals: Frá virkjun austur yfir Jökulsá á Brú og yfir mynni Hrankelds dals norðan Vaðbrekku og norðan í fjallinu milli Hrafnkelds dals og Hölknár en síðan beint af augum norðaustan við enda Eyvindarfjalla yfir Þrimela og í Fljótsdal nálægt Bessastöðum.

Niðurstöður ísingar- og hitamælinga á mælispenni í Fljóttum. Árni Jón Eliasson sýndi á tölvuskjá athyglisverðar niðurstöður af siskráðum mælingum í mars 1999 á hita og áraun á mælispenni í Fljóttum. Í tengslum við það skýrði hann frá hugmyndum innan CIGRÉ um alþjóðlega samvinnu með íslenskri þátttöku um mælingar á slydduísingu, en hún er algengasta tegund ísingar hér á landi. Það mál er nú í undirbúningi. Íslenskir þátttakendur yrðu Landsvirkjun og Rafmagnsveitur ríkisins. Rafínunefnd telur að hér sé um athyglisvert mál að ræða sem gæti komið Íslendingum að miklu gagni og lætur í ljós áhuga á að fylgjast með framvindu þess.

Langtímamælingar á skýjaísingu í Tékklandi. Árni Jón sýndi enn fremur línurit yfir niðurstöður 59 ára mælinga á skýjaísingu sem framkvæmdar hafa verið í Tékklandi. Þessi mælingaröð er talin vera hin lengsta sinnar tegundar í heiminum. Á línuritinu kemur fram að á vissu 20 ára tímabili af þessum 59 árum mælist til muna minni ísing en á öðrum hlutum þessa 59 ára tímabils. Það undirstrikar mikilvægi langvinnra mælinga og að varasamt getur verið að álykta mikið út frá skammvinnum mælingum af þessu tagi.

516. fundur Rafínunefndar. Miðvikudagur 28. apríl 1999

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

JB lagði fram riss af leið fyrir **2x400 kV línu ofan við Hallormsstað**, meðfram Hallormsstaðaskógi, og sex snið í fjallshlíðina, þvert á línuleiðina, sem gáfu til kynna hvort línuna bæri við himin frá tilteknum stöðum á þjóðveginum. Gert er ráð fyrir að báðar línurnar séu á sömu möstrum, 52,5 m háum upp í masturstopp með jarðvir. Hugmyndin var rædd.

Lína Sultartangi – Brennimelur. Rædd voru kort með leiðum fyrir þessa línu hið næsta Brennimel sem JB hafði sent með fundargerð. Agnar upplýsti að Landsvirkjun áformi að láta skoða leiðir fyrir þessa línu sumarið 1999.

Lína Veggjafell – Arnardalur – Fljótsdalur. Rædd var leið fyrir þessa línu sem JB hafði markað á kort og sent nefndarmönnum með fundargerð 515. fundar.

517. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 2. júní 1999

Mættir: Árni Jón Eliásson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

JB lagði fram minnispunkta frá skoðun á línuleiðum nálægt Brennimel fyrir 2 x 220 eða 2 x 400 kV línur.

Flosi lagði fram kort yfir sjálfvirkar veðurstöðvar á Íslandi og varpaði fram þeirri spurningu hvernig haga bæri úrvinnslu úr gögnum frá þeim.

Spurningin var rædd. M.a. var rædd sú hugmynd að Veðurstofan, Vegagerðin, Landsvirkjun, Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins létu vinna sameiginlega úr gögnunum. Myndi Veðurstofan þá annast sjálft verkið en hinir greiða henni fyrir sinn hlut í því.

Menn urðu sammála um að frá sjónarmiði Raflínunefndar væri mest um vert að fá unnið úr gögnum frá þeim stöðvum sem að mestu gagni kæmu við mat á veðurfarsaðstæðum á línuleiðum og að takmarka ætti úrvinnsluna við stöðvar þar sem mælingar hafa staðið í 5 ár eða lengur.

Niðurstaðan varð sú að Flosi mun taka saman yfirlit yfir áhugaverðar stöðvar frá sjónarmiði Raflínunefndar þar sem mælt hefur verið í 5 ár eða lengur. Tilhögun úrvinnslu úr gögnum frá þeim verður svo rædd á næsta fundi.

Á. J. E lagði fram upplýsingapésa um IWAIS-ráðstefnu sem haldin verður í Chester í Englandi 5.– 8. júní 2000, en síðasta ráðstefna af því tagi var haldin í Reykjavík 1998.

Næsti fundur Raflínunefndar verður **þriðjudaginn 24. ágúst 1999 kl. 16:00** á Orkustofnun.

518. fundur Raflínunefndar. Mánudagur 16. ágúst 1999

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliásson	«
Flosi Hrafn Sigurðsson	«
Jakob Björnsson	«
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun

Lína úr Fljótsdal til Reyðarfjarðar. Agnar og Albert lögðu fram kort af hugsanlegum leiðum fyrir þessa línu þar sem gert er ráð fyrir að þær séu sameiginlegar á kaflanum frá Hrauni í Reyðarfirði um Áreyjardal og Þórudal í Skriðdal og þaðan í aðalatriðum meðfram núverandi Byggðalínu yfir Hallormsstaðaháls að stað neðarlega í Gilsárdal. Þar skiptast leiðir í

Leið A, sem liggur eftir sameiginlegu leiðinni úr Reyðarfirði í Gilsárdal og þaðan yfir Rana og Jökulsá á Fljótsdal samhliða Byggðalínunni yfir undir Skriðuklaustur, en þaðan inn Fljótsdal að virkjuninni og

Leið B, sem einnig liggur eftir sameiginlegu leiðinni eins og leið A yfir undir Skriðuklaustur, en þaðan áfram meðfram Byggðalínu upp á Fljótsheiði norðan Bessastaðaár, en síðan til suðvesturs fram á Teigsbjarg og frá því niður hlíðina að virkjun og

Leið C, sem sömuleiðis liggur eftir sameiginlegu leiðinni úr Reyðarfirði í neðanverðan Gilsárdal. Þaðan liggur hún til suðvesturs inn Gilsárdal, sunnan Gilsár, inn á mótis við innanverðan Víðivallaháls, þar sem hún þverbeygir norður yfir hálsinn og kemur niður í Suðurdal innan við bæinn Klúku. Þaðan liggur hún fyrir enda Múlans yfir að virkjun.

Eins og áður hefur komið fram á fundum Raflínunefndar er lína þessi ráðgerð sem tvöföld 400 kV lína; lengst af á aðskildum möstrum.

Raflínunefnd hefur áður gert tillögur um álagsforsendur fyrir Byggðalínu á kaflanum úr Fljótsdal yfir Hallormsstaðaháls í Hryggstekk og enn fremur fyrir línu frá Hryggstekk að Sómastaðagerði í Reyðarfirði.

Ákveðið var að skoða nánar hvaða breytingar á þessum forsendum teldust nauðsynlegar í ljósi reynslunnar af Byggðalínunni og vegna breyttrar línugerðar til að þær væru nothæfar fyrir 400 kV línuna úr Fljótsdal til

Reyðarfjarðar. Mun nefndin koma saman aftur til að ræða það nánar 24. ágúst (að undanskildum JB sem verður erlendis). Þar mun Árni Jón einnig hafa tiltæk gögn úr Ísingarbankanum frá nálægum mælistöðvum.

Það sjónarmið kom fram að fyrir línu eins og þessa ætti að miða leiðarvalið fyrst og fremst við að tryggja sem best öryggi línunnar gegn bilunum. Önnur sjónarmið, svo sem það að leggja hana um sömu leið og línur sem fyrir eru fremur en um nýja leið, yrðu skilyrðislaust að vikja fyrir öryggissjónarmiðinu.

Úrvinnsla úr mælingum á sjálfvirkum veðurstöðvum. Flosi vék aftur að þessu máli sem rætt var á síðasta fundi. Leist nefndarmönnum best á að nota úrvinnslu úr stöðinni í Þúfuveri, sem þegar hefur verið gerð, sem fyrirmynd að samskonar úrvinnslu annarsstaðar og miða kostnaðaráætlun um heildarúrvinnsluna við það. Slík kostnaðaráætlun er næsta skref í málinu.

519. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 24. ágúst 1999

Mættir:	Agnar Olsen	Raflínunefnd
	Árni Jón Eliásson	Raflínunefnd
	Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
	Albert Guðmundsson	Landsvirkjun

Agnar ræddi um tengingu 132 kV byggðalínu við ráðgert orkuver í Fljótsdal. Hugsanlega mætti sleppa henni en tengja í staðinn aðra fyrirhugaðra 220 kV lína frá orkuverinu við Hryggstekk. Virtist fundarmönnum þetta mjög athyglisverð hugmynd.

Rætt var um línuleið tveggja 220 kV háspennulína frá Fljótsdalsvirkjun yfir Hallormsstaðaháls. Flosi varpaði fram þeirri hugmynd til skoðunar hvort unnt væri að leggja línurnar ofan við efri mörk Hallormsstaðaskógar út undir Staðará en hoppa þaðan með tveimur eða þremur spennum upp á Hallormsstaðaháls norðan Dagmálafjalls. Þaðan mætti leggja aðra eða báðar línurnar með norðaustlægrri stefnu norður fyrir Sandhóla niður undir 300 m hæð og þaðan sem beinasta leið í Hryggstekk. Lagði Flosi fram kortskissu sem sýnir þessa hugmynd, en með henni innist tvennt. Ekki væri farið gegnum Hallormsstaðaskóg og ísingahætta minnkaði til muna á Hallormsstaðahálsi.

Rætt var um línuleið frá Hryggstekk í Reyðarfjörð og greindi Albert frá hugmynd um að leggja línuna um Hallsteinsdal og Hallsteinsdalsvarp, en Raflínunefnd hefur áður talið að miklu betri kostur væri að línun lægi um Þórudal. Var bent á mikla ísingarhættu á Hallsteinsdalsvarpi, og þrengsli og snjóflóðahættu í Hallsteinsdal.

Rætt var um álagforsendur. Árni Jón lagði fram gögn um ísingu á nálægum línuleiðum sem og á ísingarspennum. Flosi skýrði frá mikilli vindhviðu, 56 m/s, sem mældist í Birkihlíð í Skriðdal 2. febrúar 1999. Gerð voru frumdrög að tillögum um álagforsendum á kaflanum frá Fljótsdalsvirkjun í Hryggstekk, en lokaákvörðun frestað til næsta fundar.

Árni Jón kynnti og lagði fram tillögur sem hann hefur unnið að um hönnunarforsendur fyrir 220 kV Vatnsfellslínu og 132 kV línu Eyvindará - Eskifjörður. Nokkrar umræður fóru fram, en frekari umræðu frestað til næsta fundar.

Næsti fundur var ákveðinn þegar næsta dag, 25. ágúst 1999 kl. 16:00 á Landsvirkjun.

520. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 25. ágúst 1999.

Mættir:	Agnar Olsen	Raflínunefnd
	Árni Jón Eliásson	Raflínunefnd
	Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd

Albert Guðmundsson frá Landsvirkjun sat hluta fundarins.

Flosi lagði fram fundargerð síðasta fundar og var hún samþykkt án athugasemda.

Árni Jón kynnti gögn um ísingu á Hallormsstaðahálsi, bæði á Byggðalínu og á ísingarspennum. Voru menn sammála um að leita þyrfti annarra línuleiða yfir hálsinn, a.m.k. fyrir aðra af hinum tveimur ráðgerðu 220 kV línunum.

Á síðasta fundi var vikið að þeim möguleika að leggja línuna ofan jaðars Hallormsstaðaskógars út undir Staðará en hoppa þaðan með tveimur spennum upp á hálsinn norðan Dagmálafjalls og leggja línuna þaðan til norðaustur norður fyrir Sandhóla. Agnar ræddi nú möguleikann á að þræða línuna áfram til norðurs frá Staðará í efstu skógarmörkum undir Dagmálafjalli allt norður að Hálsabrekkum og þaðan upp á hálsinn norðan Bjargsenda. Lagði hann fram kortskissu sem sýndi þessa leiðarhugmynd.

Lokið var við bráðabirgðamat á álagforsendum fyrirhugaðra 220 kV lína frá Fljótsdalsvirkjun að Sómastaðagerði í Reyðarfirði á línuleið sem fylgir Byggðalínu frá Bessastaðaá að mynni Þórudals, en lægi þaðan um Þórudal og Áreyjardal í Reyðarfjörð og áfram ofan byggðar á Búðareyri að Sómastaðagerði. Bráðabirgðamatið er sýnt í meðfylgjandi töflu.

Ræddar voru tillögur þær sem Árni Jón lagði fram á síðasta fundi um hönnunarforsendur fyrir 220 kV

Vatnsfellslínu og 132 kV línu Eyvindará-Eskifjörður. Gerðar voru og ræddar nokkrar athugasemdir, sem Árni Jón mun taka til nánari skoðunar.

521. fundur Raflínunefndar. Fimmtudagur 28. sept. 2000.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteinn	Línuhönnun hf.

400 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður.

Lega og gerð þessara lína er þegar komin í umhverfismat.

Árni Jón Eliasson gerði grein fyrir hugmyndum um aðra legu línanna á Hallormsstaðahálsi er umhverfismatið miðast við. Þær hugmyndir miða að því að draga úr ísingarhættu, en hafa flestar í för með sér lengingu á línun. Þessar hugmyndir og sjónarmiðin að baki þeirra voru rædd.

Árni skýrði einnig frá úrvinnslu, sem hann og Egill hafa unnið að, úr mælingum á tilraunalínunum á Austurlandi sem þýðingu geta haft fyrir hönnun þessara lína. Skýrsla er væntanleg fljótlega um þá úrvinnslu. Drög að henni verða send nefndarmönnum Raflínunefndar áður en gengið verður endanlega frá skýslunni.

Þeir Árni og Egill gerðu grein fyrir hugmyndum sínum um álagsforsendur sem gerð verður nánari grein fyrir í skýrslunni. Þessar hugmyndir voru ræddar. Fram komu athugasemdir við nokkur atriði þeirra. Hugmyndir þessar verða ræddar nánar þegar skýrsludrögin hafa borist nefndinni.

522. fundur Raflínunefndar. Fimmtudagur 4. jan. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteins	Línuhönnun h.f.

Tvær 400 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4).

Eins og fram kemur í síðustu fundargerð, frá 28. sept. 2000 hafa þeir Árni Jón Eliasson og Egill Þorsteins tekið saman greinargerð um þessar línur fyrir Landsvirkjun. Greinargerðin, sem nefnist „400 kV Fljótsdalslínur 3 og 4. Tillaga að hönnunarforsendum vegna ísingar og vinds“, kom út sem drög í desember 2000 og var send nefndarmönnum í Raflínunefnd. Fyrir utan tillöguna sjálfa eru í greinargerðinni raktar niðurstöður mælinga á ísingu og vindi á Austurlandi og víðar. Í greinargerðinni er gert ráð fyrir nokkrum breytingum á legu línanna á Hallormsstaðahálsi frá því sem reiknað var með á fundi Raflínunefndar 25. ágúst 1999. Þá var reiknað með að línurnar færu nokkuð hvor sína leið yfir hálsinn og lægi önnur ofar yfir hálsinn en hin. Var það gert til að minnka líkur á að báðar línur biluðu samtímis.

Skipulagsstjóri féllst á tillögu Landsvirkjunar um mismunandi leiðir yfir hálsinn. Sú niðurstaða var kærð til umhverfisráðherra sem úrskurðaði að báðar línurnar skyldu liggja sömu leið yfir hálsinn, hina efri.

FHS lýsti áhyggjum af tilfærslu leiðarinnar ofar í hálsinn, í meiri ísingarhættu, og tók JB undir það. Bent var á í því sambandi að álverið á Reyðarfirði er afar viðkvæmt fyrir bilunum á 400 kV línunum, einkum bilunum á þeim samtímis, þar eð rafkerfið á Austurlandi er veikt borið saman við raforkuþörf álversins. Þó kynni að muna nokkuð um 132 kV línur til Reyðarfjarðar frá bæði Egilsstöðum og Hryggstekk í slíkum neyðartilvikum til að forða frá storknun í kerum.

Þetta atriði var allmikið rætt á fundinum. Niðurstaðan varð að úr því að ekki var fallist á tillögur Landsvirkjunar um línuleiðir verði að hanna línurnar um efri leiðina þannig að bilanlíkur á þeirri leið verði ekki meiri en ef fallist hefði verið á þær.

Í greinargerðinni setja höfundar fram hugmyndir um forsendur á þessum tveimur línun; þar á meðal á Hallormsstaðahálsi eftir hinni úrskurðuðu leið. Þær verða nánar ræddar á næsta nefndarfundi.

Punktur í minnisblaði höfunda greinargerðarinnar til Raflínunefndarmanna frá 5. des. 2000. Í þessu minnisblaði voru fimm atriði varðandi vindálag sem höfundar töldu ástæðu til að ræða í Raflínunefnd. Þrjú fyrstu punktarinir voru ræddir á fundinum, en tveir þeir síðari verða ræddir á næsta fundi:

Hvort taka skyldi meira tillit en nú er gert til vindstefnu við ákvörðun á því vindálagi sem línán er hönnuð til að mæta.

Þetta var talið vandkvæðum bundið að gera.

Hvort ástæða væri til að láta áhrif haflengdar á hönnunurvindhraða ráðast meira af vindafari en nú er gert, þannig að þar sem hvidustuðull er lágur væri notaður hærri minnkunarstuðull en nú

tíðkast.

Þessu voru menn að verulegu leyti sammála.

Hvort bæta ætti í reiknireglur Landsvirkjunar fyrir hönnun mastra tilviki þar sem vindur kemur undir 45° horni á mastur og línu eða að vindstefna á mastur sé sett 20° þegar hún er hornrétt á víra.

Talið var rétt að gera þetta.

Umræðum um greinargerðina verður fram haldi á næsta fundi

523. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 16. jan. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteins	Línuhönnun h.f.
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun

Tvær 400 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4).

Haldið var áfram frá síðasta fundi umræðum um hugmyndir í greinargerð þeirra Árna Jóns Eliassonar og Egils Þorsteins um álagsforsendur fyrir þessar línur; sérstaklega á hinni úrskurðuðu efri leið yfir Hallormsstaðaháls. Voru hugmyndir þessar m.a. bornar saman við tillögur Raflínunefndar á sínum tíma um forsendur fyrir byggðalínuna á Hallormsstaðahálsi. Bent var á að Hallormsstaðaháls er sá kafli á öllu byggðalínukerfinu þar sem langflestar rekstrartruflanir hafa orðið af völdum vinda og ísingar. Vissir erfiðleikar eru á þessum samburði þar eða byggðalínuforsendur Raflínunefndar eru ekki nákvæmlega á sama formi og hugmyndirnar í skýrslu þeirra Árna og Egils.

Þessum umræðum lauk ekki á fundinum. Ákveðið var að ljúka þeim á öðrum nefndarfundi fljótlega.

Punktur á minnisblaði þeirra Árna og Egils til nefndarmanna frá 5. des. 2000. Þrír þeir fyrstu af fimm alls voru afgreiddir á síðasta fundi. Um tvo þá síðari varð niðurstaðan þessi á fundinum:

Tilvik þar sem vindur kemur undir horni á mastur. Árni og Egill benda á að ástæða sé til að skilgreina álagstilfelli þar sem vindur kemur undir 45° horni á mastur og línu, eða þá að vindstefna á mastur sé sett 20° þegar hún er þvert á víra.

Talið var rétt að skilgreina álagstilfelli með vindi undir 45° horni.

Athugandi er hvort samræma eigi formstuðla við þá sem notaðir eru í nýlegri stöðlum. Nefndin taldi rétt að gera það.

524. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 7. febrúar 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteins	Línuhönnun h.f.

Tvær 400 kV línur Fljótsdalur – Reyðarfjörður (Fljótsdalslínur 3 og 4).

Framhald umræðna frá síðasta fundi. Eftirfarandi var bókað sem niðurstaða af umfjöllun Raflínunefndar um tillögur í greinargerð þeirra Árna Jóns Eliassonar og Egils Þorsteins frá desember 2000:

Raflínunefnd harmar að ekki var fallist á upphaflegar tillögur Landsvirkjunar um legu þessara lína á Hallormsstaðahálsi. Hún telur að sú lega hefði verið heppilegri en hin úrskurðaða leið.

Nefndin bendir á að afleiðingar af bilunum beggja þessara lína samtímis geta orðið afdrifaríkari og kostnaðarsamari en dæmi eru áður um hér á landi og að hafa þarf það í huga við hönnun þeirra.

Hún getur fallist á þær tillögur sem fram koma í greinargerð þeirra Árna Jóns Eliassonar og Egils Þorsteins og að þær verði notaðar við hönnun á þessum tveimur línunum.

Nefndin leggur til að sannreynt verði hvaða vírgerð, stáltegund, mastursgerð og haflengdir eru í núverandi Kröflulínu 2 á Hallormsstaðahálsi: 1) að reiknað verði á þeim grundvelli hvaða áraun sú lína verður fyrir við þær veðufarsforsendur og með þeim formstuðlum, öryggisstuðlum og öðrum atriðum sem Raflínunefnd gerði á sínum tíma tillögur um fyrir hana á Hallormsstaðahálsi, 2) að auk styrkleikareikninga fyrir Fljótsdalslínur 3 og 4 á Hallormsstaðaháli samkvæmt forsendum í greinargerðinni frá desember 2000, með lækunarstuðlum vegna haflengdar, formstuðlum og öðrum atriðum eins og tíðkast hafa í hönnunarreikningum á línunum Landsvirkjunar, verði til samburðar reiknað álag á línu og möstur út frá forsendum í tillögum Raflínunefndar fyrir Kröflulínu 2, og 3) að séð verði til þess að styrkur línanna, annarrar eða beggja, verði nokkru meiri en styrkur Kröflulínu 2 á

Hallormsstaðahálsi samkvæmt ofangreindum reikningum.

Raflínunefnd mælir með því að Fljótsdalslínur 3 og 4 verði hannaðar sambærilega við þetta á öðrum erfiðum köflum hennar.

525. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 28. mars 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Elíasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun

Sultartangalína 3 (400 kV lína Sultartangi – Brennimelur, rekin á 220 kV í fyrstu):

Albert Guðmundsson gerði grein fyrir þessari línu og ræddi einkum enda hennar Brennimelsmegin, en við hugmyndir Landsvirkjunar um hann hafa íbúar og sumarbústaðaeigendur við utanverðan Hvalfjörð norðanmegin og í Svínadal gert athugasemdir. Rakti Albert ýmsar leiðir á þessu svæði sem til skoðunar hafa verið. Hann mun senda nefndarmönnum kort af þessu svæði með leiðarhugmyndum á næstunni.

Lína þessari er ætlað að liggja í grend við núverandi Hrauneyjafosslínu allt austur að Sultartanga, nema þar sem sú lína liggur yfir Hvítá, þar sem nýja línan er ráðgerð nokkru norðar svo hún sjáist ekki frá Gullfossi, og hugsanlega einnig í drögum Skorradals.

Ákveða þarf bráðabirgðaforsendur fljótlega.

Þessi lína hefur áður verið til umræðu hjá nefndinni (sbr. fundargerðir 517. fundar, 2. júní 1999, og 516. fundar, 28. apríl 1999).

Brot á tilraunalínu í Sandbúðum.

Árni Jón Elíasson gerði grein fyrir broti á tilraunalínunni hinn 9. desember 2000, en þá mældist 4,5 tonna, eða 45 kN, tog í einni álmunni. Staur brotnaði. Hann sýndi línurit úr mælistöðvum á Sprengisandi og á Hellisheiði eystri.

Tilraunaspennið í Sandbúðum var komið til ára sinna.

Tilraunalínur á Sprengisandi. Greinargerð og tillögur Árna Jóns Elíassonar sem hann lagði fram á nefndarfundi 7. febrúar 2001 (sjá meðfylgjandi blað).

Nefndin mælti með öllum tillögnum um mælispennin við Sandbúðir, í Bleiksmýrar-drögum, við Geldingavatn („hæð við vatn“) og Nýjabæ.

Tilraunalína í grend við væntanlega Sprengisandslínu sunnan jökla (meðfylgjandi blað, síðasta atriðið).

Raflínunefnd mælti með því að reist yrði tilraunalína í grend við sjálfvirku veðurstöðina í Þúfuveri.

Endanleg útgáfa af skýrslu Línuhönnunar og Rarik til Landsvirkjunar um 400 kV Fljótsdalslínur 3 og 4. Árni Jón Elíasson fékk nefndarmönnum í hendur endanlega útgáfu af þessari skýrslu, en bráðabirgðaútgáfa af henni var send þeim í desember 2000 og var til umræðu á 521. fundi (4. janúar 2001), 522. fundi (16. janúar) og 523. fundi (7. febrúar).

Skýrsla Línuhönnunar og Rarik til Landsvirkjunar um titringsmælingar á Búrfellslínu 3A.

Árni Jón Elíasson kynnti þessa skýrslu sem hann og Egill Þorsteins hjá Línuhönnun hafa samið og fjallar um titringsmælingar á þessari fyrstu 400 kV línu sem lögð er á Íslandi sem framkvæmdar voru á Ölkelduhálsi. á Hellisheiði og í Svínahrauni á tímabilinu frá því seint í apríl 1999 til seint í janúar 2001.

Leiðbeiningar um mælingar á vettvandi á ísingu á leiðara í háspennulöflinum.

Árni Jón Elíasson kynnti Raflínunefnd þessar leiðbeiningar (Guidelines for Field Measurements of Ice Loadings on Overhead Power Line Conductors), sem samdar voru af vinnuhóp á vegum CIGRÉ (alþjóðanefndarinnar um stór raforkukerfi) og gefnar út á vegum hennar í febrúar 2001. Árni var í þessum vinnuhóp og í þessum leiðbeiningum er m.a. stuðst við vinnutilhögun og aðferðir sem þróaðar hafa verið hér á landi á undanförmum árum.

Næsti fundur Raflínunefndar er ráðgerður í maí til að ræða Sultartangalínu 3.

526. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 22. maí 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Elíasson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun

Búðarháslína:

Nefndarmenn hafa fengið senda skýrsluna „Búðarhálslína 1 – 220 kV. Tillaga að hönnunarforsendum fyrir ís og vind“ sem Árni Jón Eliásson vann ásamt Línuhönnun fyrir Landsvirkjun.

Flosi Hrafn Sigurðsson, sem ekki gat mætt á fundinum, hafði komið á framfæri athugasemdum við formúlu fyrir lækkunarstuðul haf lengdar á bls. 10 í skýrslunni, þess efnis að hún leiddi til of lítills álags vegna þess að reiknað væri með hviðustuðli 1,25 í þeim vindi sem gert væri ráð fyrir.

Árni Jón Eliásson mun ræða þetta við Flosa.

Aðrar athugasemdir komu ekki fram.

Sultartangalína 3 (400 kV lína Sultartangi – Brennimmelur) í grend við Brennimmel.

JB lagði fram hugmynd (sem hann hafði áður komið á framfæri við Albert Guðmundsson) um tvær 400 kV línur eftir hálsinum milli Hvalfjarðar og Svinadals á kaflanum frá Brennimmel upp í Kúhallardal, þar sem önnur línan lægi til norðausturs yfir Grenás í átt til Sultartanga en hin til suðurs um skarð milli Þúfufjalls og Brekkukambs að Brekku í Hvalfirði, þar sem hún tengdist núverandi Hvalfjarðarlínu sem þá hefði verið umbyggð fyrir 400 kV þaðan á höfuðborgarsvæðið, en kaflinn frá Brekku að Brennimmel rifinn.

527. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 21. ágúst 2001.

Mættir:	Agnar Olsen	Raflínunefnd
	Árni Jón Eliásson	Raflínunefnd
	Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
	Jakob Björnsson	Raflínunefnd
	Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Búðarhálslína:

Flosi Hrafn Sigurðsson ítrekaði athugasemdir þær sem komið var á framfæri frá honum á síðasta fundi. Árni Jón Eliásson kynnti endanlega útgáfu af skýrslunni um Búðarhálslínu sem rætt var um í drögum á síðasta fundi. Í endanlegu útgáfunni er tekið tillit til athugasemda Flosa. Eintök nefndarmanna af henni eru í vörslu Alberts Guðmundssonar.

Sultartangalína 3 (400 kV lína Sultartangi – Brennimmelur).

Agnar Olsen upplýsti að tillögur Landsvirkjunar um matsáætlun á umhverfisáhrifum þessarar línu væru nú til athugunar hjá Skipulagsstofnun.

Árni Jón Eliásson og Egill Þorsteins skýrðu frá því að þeir ynnu nú að því að yfirfara niðurstöður mælinga á ísingu og vindi á ýmsum mælistöðvum sem gætu komið að gagni við að móta tillögur um ísingar- og vindforsendur fyrir Sultartangalínu 3. Sýndu þeir nokkrar niðurstöður af þeirri yfirferð sinni.

Innan skamms eru væntanlegar tillögur frá þeim um forsendur í líkingu við þær sem ræddar voru á tveimur síðustu fundum fyrir Búðarhálslínu. Fyrstu hugmyndir um ísingu og hámarksvindhraða voru ræddar.

528. fundur Raflínunefndar. Fimmtudagur 27. sept 2001.

Mættir:	Agnar Olsen	Raflínunefnd
	Árni Jón Eliásson	Raflínunefnd
	Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
	Jakob Björnsson	Raflínunefnd
	Albert Guðmundsson	Landsvirkjun
	Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Sultartangalína 3:

Albert Guðmundsson sagði frá undirbúningi undir matsskýrslu um þessa línu sem stefnt er að því að leggja fram fyrir áramót. Verið er að mæla prófil af línunni og áformað er að staursetja hana til bráðabirgða til notkunar í matinu á umhverfisáhrifum. Í nóvember verður sá leiðarkostur að liggja fyrir sem settur verður fram í matsskýrslunni.

Nefndarmenn fengu kort yfir mismunandi línuleiðir sem til athugunar hafa verið og skýrði Albert leiðirnar. Á kaflanum frá Sultartanga vestur að Kambhömrum, móts við Reyðarvatn sunnanvert, er greint á milli þriggja leiðarabrigða, A1, A2 og A3, þar af gildir A1 fyrir langstærstan hluta kaflans. Frá Kambhömrum að Sjónarhóli, móts við austurenda Skorradalsvatns, er greint á milli leiða B1 og B2, en B3 liggur frá Kambhömrum til vesturs og síðar suðurs vestan við Einstökutjörn niður í Hvalfjörð vestan undir Þyrli. Frá Sjónarhóli liggja leiðir C1, C2 og C3 vestur á móts við norðanvert Þúfufjall þar sem leið D1 tekur við vestur á hálsinn milli Svinadals og Hvalfjarðar móts við Stekkjarflóa, en D2 tekur við vestan undir Þyrli og fylgir núverandi Hvalafjarðarlínu vestur á móts við flóann. Þaðan taka við leiðir E1 og E2 að Brennimmel.

Nefndarmenn geymdu sér að gera upp á milli leiðanna að því frátölu að fram kom strax athugasemd við B1 á kaflanum í hlíðinni suðaustur af Fitjum í Skorradal. Lagt var til að leiðin væri þar sveigð til suðurs við Skúlagil

upp í um 280 m y.s. við Nóngil og þaðan til vestur á sama stað við Sjónarhól og nú er gert ráð fyrir línunni. Með því móti verður hún lítt eða ekki áberandi neðan úr dalnum.

Árni Jón Eliasson lagði fram drög að álagsforsendum. Þær eru svipaðar þeim for-sendum sem notaðar voru við Sultartangalínu 1 (núverandi 220 kV línu), nema á kaflanum frá Hafí að Geldingafelli, þar sem þær eru talsvert léttari. Tekin verður afstaða til tillagnanna síðar.

Árni Jón velti upp þeirri spurningu hvort rétt væri að setja upp sjálfvirka veðurstöð á Botnsheiði vegna Sultartangalínu 3. Nefndarmenn töldu rétt að gera það ef unnt væri að ljúka því nú í haust til að missa ekki af mælingum næsta vetur. Ekki er langt þangað til ljúka þarf hönnun línunnar og veðurstöð þarna kemur því aðeins að umtalsverðu gagni að hún komist fljótt upp.

Árni Jón skýrði frá því að tilraunalínan í Sandbúðum hefði verið endurreist og ný tilraunalína reist við Þúfuver.

529. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 24. okt. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Rætt var um Sultartangalínu 3.

Árni Jón Eliasson kynnti hugmynd um staðsetningu sjálfvirkar veðurstöðvar á Botnsheiði, sem hann hafði kannað á vettvangi. Hann gerir ráð fyrir að stöðin verði ofarlega í suðurhlíð Grafardals, beint á móti bænum í Grafardal. Nefndarmönnum leist vel á hugmyndina. Stöðin verður sett upp nú í haust.

Hann greindi frá skoðun sem hann hafði gert á því leiðarabrigði sem nefndin mælti með á síðasta fundi í suðurhlíð Skorradals. Það leiðarabrigði virðist vandkvæðalaust, en kallar á nýja slóð. Hann hafði ennfremur skoðað leið úr Grafardal yfir Háhygg yfir í drög Kúhallardals.

Rætt var um línuleiðir C1, C2 og C3. Sýndist mönnum bæði C1 og C2 vera vænlegar og ásættanlegar leiðir.

Á kaflanum þar sem 420 kV línan liggur yfir Hvítá er gert ráð fyrir að hún liggi nokkru norðar en núverandi 220 kV lína til þess að hún verði minna áberandi, séð frá Gullfossi, en sú sem fyrir er. Nefndin taldi ekki ástæðu til að breyta álagsforsendum vegna þessa leiðarfráviks.

Rætt var nokkuð um þá hugmynd að möstrin í 420 kV línunni yrðu höfð samstíga möstrunum í núverandi 220 kV línu. Bak við þá hugmynd er það álit að andstaða við nýju línun verði minni ef möstur beggja eru látin standast á. Þótt þetta yrði haft svo víðast hvar var samt talið nauðsynlegt að vikja frá því þar sem staðhættir gerðu það nauðsynlegt.

Hugmyndir frá síðasta fundi um álagsforsendur voru ræddar. Efasemdir komu fram um þessar forsendur á kaflanum frá Geldingafelli austur að horni við Haf. Þar var talið að ástæða gæti verið til að reikna með meira álagi en þessar hugmyndir gera ráð fyrir, t.d. 58 m/s vindhraða frá Geldingafelli að horni við Fossá og 56 m/s vindi þaðan að horni við Haf. Þetta, ásamt ísingarálaginu, verður rætt nánar síðar.

530. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 20. nóv. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun
Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Rætt var um Sultartangalínu 3.

Árni Jón Eliasson dreifði endurskoðaðri töflu yfir álagsforsendur fyrir línuna. Farið var yfir töfluna. Gagnrýni kom fram á tölum um vind samfara mestri skýjaísingu, sem voru taldar og lágar.

Forsendur fyrir línuleiðaafbrigði B1, B1a, B2 og C3 voru skoðaðar sérstaklega. Gerð var tillaga um strangari forsendur á kaflanum „horn við Bollafell – horn við Hellulæk“, 58 m/s mesta vind í stað 56 m/s, og 12 cm slydduísingu í stað 10 cm á leiðarabrigði B2, sem liggur hærra en B1, og eru forsendur þar því meiri óvissu undirorpnar en á B1. Enda þótt erfitt sé að meta þessa óvissu talnalega er óhjákvæmilegt, öryggisins vegna, að taka tillit til hennar með því að hækka forsendur sérstaklega vegna hennar. Ennfremur var lagt til að hækka mesta vindhraða úr 56 m/s í 58 m/s og slydduísingu úr 11 cm í 12 cm á kaflanum „horn við Hellulæk – horn við Háahrygg“ á leiðarabrigðu C3 af sömu ástæðu, en C3 liggur hærra en C1 og C2 sem af þeirri ástæðu verða að teljast æskilegri en C3 að þessu leyti.

Loks var rætt um leiðarabrigði D og E á vestasta hluta línunnar, næst Brennimeil. Albert sýndi tölvugerðar

myndir af útliti línunnar þar á mismunandi leiðarafrögðum. Þau verða nánar rædd á næsta fundi.

531. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 4.des. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Albert Guðmundsson	Landsvirkjun
Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Rætt var um Sultartangalínu 3.

Flosi Hrafn Sigurðsson lagði fram vindhraðalínurit úr nýju veðurstöðinni á Botnsheiði, gegnt eyðibýlinu Grafardal. Til samanburðar dreifði hann vindhraðalínuritum yfir sama tíma frá Reykjavík, Hafnarmelum, Hvanneyri, Vatnsfellsvirkjun og Skálafelli. Hann lagði einnig fram vindhraðatöflur frá stöðinni á Botnsheiði. Hann gat þess að sér sýndist þessi gögn bera með sér að Botnsheiði væri hvassviðrasamur staður.

Árni Jón Eliasson dreifði nýrri útgáfu af töflunni yfir tillögur um álagsforsendur fyrir ísingu og vind fyrir Sultartangalínu 3. Fyrri útgáfa af henni var rædd á nefndarfundi 20. nóvember 2001.

Nýja útgáfan var rædd. Ekki komu fram athugasemdir við tölurnar í töflunni.

Ákveðið var að Raflínunefnd gangi frá ályktun um Sultartangalínu 3 á næsta fundi sínum.

532. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 18.des. 2001.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd

Umsögn Raflínunefndar um drög að tillögu frá Árna Jóni Eliássyni frá desember 2001 um hönnunarforsendur fyrir 420 kV Sultartangalínu 3 fyrir ís og vind.

JB hafði sent nefndarmönnum uppkast að slíkri umsögn. Uppkastið var rætt og gengið frá umsögninni í því formi sem hér fylgir með. (Umsögnin er í fylgiskjali 4.1).

533. fundur Raflínunefndar. Fimmtudagur 12. sept. 2002.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Egill Þorsteins	Línuhönnun hf.

Flosi Hrafn Sigurðsson vék að kærú sem borist hafði umhverfisráðherra frá Grafardal út af Sultartangalínu 3, þar sem mótmælt var fyrirhugaðri línuleið þar í grendinni. Sú leið er hin sama og Raflínunefnd hafði mælt með. Veðurstofan hefur fengið kærúna til umsagnar. Umsögn hafði enn ekki verið gefin.

Fram kom það álit að óæskilegt væri að víkja frá leiðinni af ástæðum sem raktar eru í umsögn Raflínunefndar frá 18. des. 2001.

Kröflulína 3 (220 kV):

Rædd voru drög að tillögu um hönnunarforsendur fyrir ís og vind fyrir þessa línu sem Árni Jón Eliasson hafði gert í júlí 2002. Þar var línuleiðin ráðgerð hin sama og byggðalínan milli Kröflu og Fljótsdals liggur um, nema í grend við Fljótsdal, þar sem ráðgerð leið vikur nokkuð frá byggðalínunni. Fram komu á fundinum hugmyndir um breytingar á línuleiðinni á nokkrum stöðum.

Nefndarmönnum verða send kort í stærri mælikvarða en þau sem fylgdu drögum. Þá verða hugsanlegar breytingar á línuleið ræddar svo og drögin sjálf.

Aðrar línur:

Agnar Olsen taldi að ástæður væru til að nefndin tæki til umfjöllunar línuleiðir frá Skaftár- og Hólmsársvirkjunum og frá jarðgufuvirkjunum við Hágöngur og í Vonsarskarði.

534. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 29. okt. 2002.

Mættir: Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd

Jakob Björnsson Raflínunefnd
Egill Þorsteins Línuhönnun hf.

Árni Jón Eliasson rakti tillögu sína um hönnunarforsendur fyrir ísingu og vind fyrir Kröflulínu 3 (220 kV) sem nefndarmenn höfðu fengið senda. Tillagan var rædd.

Nefndin telur að velja ætti leiðina N9 – N14 fremur en leiðina N9 – N12 – N14, sem á sínum tíma var valin fyrir Kröflulínu 2 (132 kV) til að forðast hugsanlegt uppistöðulón við Núpaskot, sem nú er ekki lengur á dagskrá.

Nefndin gerir ekki greinarmun á leiðum N22 – N22A – N22B og N22 – N22B að því er forsendur varðar, en mælir með annarri hvorri þeirra fremur en leið N22 – N23 – N24.

Að öðru leyti tekur nefndin undir framlagða tillögu.

535. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 5. febr. 2003.

Mættir: Agnar Olsen
Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Rætt var um skýrsluna. Flosi lagði fram viðbót við töflu í Framvinduskýrsku 6 um mesta vindsraða í Möðrudal og í Svartárkoti, þannig að hún nær nú fram til ársloka 2002.

Árni Jón Eliasson mun semja drög að kafla 3 í skýrslunni sem fjallar um söfnun gagna um vindhraða og ísingu.

536. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 19. mars 2003.

Mættir: Agnar Olsen
Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Rætt var um skýrsluna. Árni Jón Eliasson lagði fram drög að kafla 3 í skýrslunni sem fjallar um söfnun gagna um vindhraða og ísingu. Hann sendir JB þau í tölvupósti svo að hann geti fellt þennan kafla inn í heildardrögin.

JB benti á að nú hafa ný raforkulög verið samþykkt þar sem gert er ráð fyrir sérstöku flutningsfyrirtæki sem væntanlega tekur við hlutverki Raflínunefndar. Löggin taka gildi 1. júlí 2003. JB mun ræða við orkumálastjóra um endalok nefndarinnar.

537. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 9. apríl 2003.

Mættir: Agnar Olsen
Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson
Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

JB hafði eftir síðasta fund sent nefndarmönnum endurskoðuð drög (drög 2) að skýrslunni þar sem framlag Árna Jóns Eliassonar sem hann lagði fram á síðasta fundi hafði verið fellt inn.

Þessi endurskoðuðu drög voru rædd. Gerðar voru athugasemdir við lýsingar í drögunum á línuleiðum fyrir Fljótsdalslínur 3 og 4 (frá Fljótsdal til Reyðarfjarðar). Árni Jón Eliasson mun endurskoða lýsingarnar.

Drög Árna að kafla 3, „Söfnun gagna um vindhraða og ísingu“ voru rædd. Nokkrar athugasemdir komu fram og mun Árni endurskoða hluta kaflans og senda JB breytingarnar. Hann mun fella þær inn í ný drög að skýrslunni, drög 3 sem svo mætti kalla.

JB lagði fram greinargerð, ásamt korti, sem nefndist „Hugmynd um meginflutnings-kerfi fyrir raforku í fjarlægri framtíð“. Greinargerðin er hugsuð er sem fylgiskjal með Framvinduskýrslu 7. Henni er ætlað að vera til hliðsjónar við ákvarðanir um viðbætur við flutningskerfið. Hana þyrfti að endurskoða við og við eftir því sem kerfið byggist upp svipað og gert er við skipulag í þéttbýli.

538. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 21. maí 2003.

Mættir: Agnar Olsen
Árni Jón Eliasson
Flosi Hrafn Sigurðsson

Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Á.J.E. lagði fram endurskoðaðan texta á kafla 3, ís- og vindmælingar. Textann hafði hann sent JB í tölvupósti sem JB hefur enn ekki lesið. (Hann kom frá útlöndum í fyrrakvöld). Hann mun fella þennan endurskoðaða texta inn í framvinduskýrsluna fyrir næsta fund.

F.H.S afhenti leiðréttingar á nokkrum prentvillum í væntanlegu fylgiskjali í næstu framvinduskýrslu yfir fundargerðir nefndarinnar sem JB hafði afhent nefndarmönnum.

Næsti fundur nefndarinnar var ákveðinn eftir viku, miðvikudaginn 28. maí.

539. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 28. maí 2003.

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Farið var yfir drög frá 28. maí að framvinduskýrslu 7. Næsti fundur nefndarinnar var ákveðinn föstudaginn 6. júní kl. 14.

540. fundur Raflínunefndar. Föstudagur 6. júní 2003.

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Farið var yfir texta í kafla 3 sem Árni Jón Eliasson hafði samið um leiðir sem verið höfðu til athugunar hjá nefndinni fyrir Fljótsdalslínur 3 og 4. JB og FHS höfðu gert á honum nokkrar breytingar sem voru ræddar. Gengið var frá þeim texta sem verður í skýrslunni.

Vakin var athygli á því að Vatnsfellslínu 1 vantar í yfirlit í skýrslunni yfir þær línur sem verið hafa til athugunar hjá nefndinni á tímabilinu 1997 – 2003. JB mun bæta úr því.

Næsti fundur nefndarinnar var ákveðinn mánudaginn 16. júní kl. 13:30

541. fundur Raflínunefndar. Mánudagur 16. júní 2003.

Mættir: Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

JB hafði sent nefndarmönnum ný drög að skýrslunni, dagsett 12. júní. Hann dreifði einnig yfirliti yfir kort sem vantar til viðbótar þeim sem Albert hefur útbúið. Albert hefur fengið það yfirlit.

Rætt var fyrst um viðbótarkortin og síðan um álagsforsendur. ÁJE mun sjá um að gera töflur yfir þær og senda JB í tölvupósti. Síðan var rætt um drögin frá 12. júní og gerðar á þeim breytingar á fáeinum stöðum sem JB mun sjá um að fella inn í textann.

Næsti fundur var ekki ákveðinn.

542. fundur Raflínunefndar. Miðvikudagur 23. júlí 2003.

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

JB lagði fram gerð af Framvinduskýrslu 7, sem dagsett var 11. júlí 2003. Farið var yfir hana.

ÁJE lagði fram kortafylgiskjölin. Farið var yfir þau og vissar lagfæringar gerðar. ÁJE mun sjá um lokafrágang þeirra.

Rætt var um fylgiskjal F3.1, fimm þyngstu álagstillfelli frá upphafi mælinga fyrir hverja tilraunalínu. Ákveðið var að hafa uppsetningu þess eins og á fylgiskjali 5.2 í Framvinduskýrslu 6. JB finnur fram töflu í þeirri skýrslu um staðsetningu tilraunalínanna og töfluna á fylgiskjali 5.2 og sendir þær til ÁJE í tölvupósti.

Næsti fundur var ákveðinn 5. ágúst 2003 kl. 13.

543. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 5. ágúst 2003.

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

ÁJE lagði fram kort í framvinduskýrsluna með leiðréttingum á þeim atriðum sem athugasemdir voru gerðar við á síðasta fundi. Þau eru þar með tilbúin. JB mun biðja Pál Ingólfsson, sem sér um útgáfu skýrslunnar, að hafa samband við Sigurjón Pál Ingólfsson hjá Línuhönnun um fjölrítun þeirra.

Farið var aftur yfir texta skýrslunnar á fundinum og nokkrar lagfæringar gerðar. Hann er þar með tilbúinn. Fjögur fylgiskjöl eru enn ekki frágengin.

Næsti fundur var ákveðinn þriðjudaginn 16. september n.k.

544. fundur Raflínunefndar. Þriðjudagur 16. sept. 2003.

Mættir: Agnar Olsen
 Árni Jón Eliasson
 Flosi Hrafn Sigurðsson
 Jakob Björnsson

Framvinduskýrsla 7:

Gengið var frá forminu á töflunni um fimm þyngstu álagstilvik á tilraunalínunum fram til vors 2003, sem verður í fylgiskjali F3.3 í framvinduskýrslunni. ÁJE mun ganga frá töflunni í samræmi við það og senda JB í tölvupósti.

Farið var enn á ný yfir texta framvinduskýrslunnar og gerðar nokkrar leiðréttingar sem JB mun færa inn. Er textinn þar með tilbúinn. Þegar taflan í fylgiskjali F3.3 er tilbúin verður gengið frá skýrslunni í heild til prentunar.

Næsti fundur verður boðaður þegar skýrslan er tilbúin til prentunar en áður en hún verður prentuð.

545. fundur Raflínunefndar. Mánudagur 27. okt. 2003.

Mættir: Agnar Olsen	Raflínunefnd
Árni Jón Eliasson	Raflínunefnd
Flosi Hrafn Sigurðsson	Raflínunefnd
Jakob Björnsson	Raflínunefnd
Páll Ingólfsson	Orkustofnun

Lokayfirferð yfir Framvinduskýrsla 7:

FHS lagði fram lista yfir álagstilvik á tilraunalínunum þar sem álag og eiginþungi er yfir 300 N/m. Alls 15 tilvik. Yfirlitið er gert eftir fylgiskjali 3.3, sem ÁJE hafði nýlega gengið frá og sent nefndarmönnum. Þyngstu tilvikin á yfirlitinu eru 631,7 N/m á Ufs A og 627,9 N/m á Heiðarhnjúk B. Þessi 15 álagstilvik benda gróft sagt til að líklegt ísingarþvermál hafi verið á bilinu 18 – 38 cm og að fjögur vægustu tilvikin með yfir 300 N/m gætu samsvarað 18 – 27 cm ísingu en ofangreind tvö þau þyngstu 30 – 38 cm ísingu.

Farið var með Páli, sem ritstýrir útgáfu Framvinduskýrslunnar fyrir Orkustofnun, yfir ýmis frágangs- og útlitsatriði og nokkrar smærri villur leiðréttar.

Ákveðið var að eintakafjöldi skyldi ráðast af útsendingarlista sem til er á bókasafni Orkustofnunar fyrir Framvinduskýrslu 6, að viðbættum 15 eintökum.

