

ORKURÁÐ

Styrking rafdreifikerfisins í strjálbýli á Íslandi

**Ályktun Orkuráðs frá 1. mars 1979
ásamt greinargerð og áætlun**

Reykjavík, mars 1979

ORKURÁÐ

Styrking rafdreifikerfisins í strjálbýli á Íslandi

**Ályktun Orkuráðs frá 1. mars 1979
ásamt greinargerð og áætlun**

Reykjavík, mars 1979

Efnisyfirlit

Bréf Orkuráðs til iðnaðarráðherra

Ályktun Orkuráðs frá 1. mars 1979 um styrkingu rafdreifi-
kerfis í strjálbýli.

Fylgiskjöl:

1. Um styrkingu rafdreifikerfisins í sveitum
landsins.
2. Yfirlitsathugun á rafdreifikerfi í sveitum landsins.
Gerð fyrir Orkuráð Ágúst 1978. Rafhönnun.

ORKURÁÐ

Dags.
1979 03 05
Dags.

Tilv. vor
ÞGK/sg
Tilv. yðar

Hr. iðnaðarráðherra
Hjörleifur Guttormsson
Iðnaðarráðuneytinu
Arnarhvoli

Varðar: Styrkingu rafdreifikerfisins í strjálbýli

Hjálagt sendist yður, hæstvirtur iðnaðarráðherra, ályktun, sem Orkuráð samþykkti einróma á fundi sínum hinn 1. mars s.l. um að leggja til við yður að á næstu átta árum, frá og með 1980, verði varið fjárhæð, sem að framkvæmdamætti jafngildir 1100 Mkr. á verðlagi í byrjun þessa árs, til að styrkja rafdreifikerfið í sveitum landsins til þess að það annað því álagi sem búast má við í nálægri framtíð.

Þetta verk er áætlað að kosta um 8800 Mkr. á verðlagi í byrjun þessa árs.

Lagt er til að styrkingin verði gerð með svonefndri þrífösun, þ.e. einfasa línur verði breytt í þrífasa línur, á um 65% af heildarlengd dreifikerfisins. Með því móti ættu 70-80% íbúa sveitanna aðgang að þrífasa rafmagni.

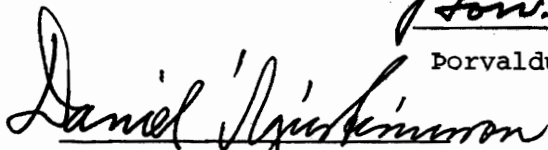
Loks er lagt til að verk þetta verði fjármagnað með óendurkræfum framlögum úr ríkissjóði í Orkusjóð, sem kosti framkvæmdirnar.

Með ályktuninni fylgir stutt greinargerð um þróun sveitarafvæðing- arinnar og núverandi stöðu hennar (fylgiskjal 1), svo og ítarleg áætlun um verkið, sem Orkuráð hefur látið gera (fylgiskjal 2).

Allra virðingarfyllst,



Þorvaldur Garðar Kristjánsson


Daniel Ágústínusson


Ingólfur Jónsson


Magnús Kjartansson


Valur Arnþórsson

Orkuráð samþykkti á fundi sínum hinn 1. mars 1979

svohljóðandi ályktun:

"Orkuráð samþykkir að leggja til við hæstvirtan iðnaðarráðherra að á næstu 8 árum verði gert átak til að styrkja dreifikerfi fyrir rafmagn í strjálbýli hér á landi til þess að það geti flutt rafmagn er nægi til almennra heimilisnota í sveitum, fullrar hitunar húsa með rafmagni og búnota hverskonar, svo og til margvíslegra annara nota í strjálbýli, svo sem þjónustu og minniháttar iðnaðar, eins og ætla má að þessi notkun verði eftir svo sem áratug. Styrking kerfisins verði gerð með því að breyta einfasa línunum í þrífasa línur og auka gildleika þeirra eins og þarf til að ná þessu takmarki, á þann hátt sem nánar er lýst í meðfylgjandi skýrslu.

Aðgerðir þessar eru áætlaðar að kosta 8785 Mkr. á verðlagi í byrjun þessa árs.

Orkuráð telur hæfilegt að ætla átta ár til að framkvæma þetta verk, og verja til þess á hverju ári næstu átta ár frá og með 1980 fjárhæð sem að framkvæmdamætti jafngildir 1100 Mkr. á núverandi verðlagi. Ráðið bendir á að hér er með vissum hætti um að ræða endurrafvæðingu sveitanna, þar eð dreifikerfið þar er víða orðið allsendis ófullnægjandi til að flytja þá raforku, sem þörf verður fyrir í næstu framtíð, ekki síst þegar tekið er tillit til þess, að íbúar í strjálbýlinu munu í vaxandi mæli nota rafmagn til húshitunar til að losna við olíuna, sem fer síhækkandi í verði.

Orkuráð telur að fjármagna verði þetta verk einvörðungu með óafturkræfum framlögum úr ríkissjóði. Telur ráðið eðlilegt að fé þetta fari um Orkusjóð á sama hátt og fé til sveitarafvæðingar hefur farið til þessa. Ráðið leggur í þessu sambandi áherslu á að fé þetta komi sem beint framlag ríkisins í sjóðinn, en að hann sé ekki látinn taka það að láni, svo sem því miður hefur verið gert í allt of ríkum mæli nokkur undanfarin ár að því er varðar fé til sveitarafvæðingar, með þeim afleiðingum að sífellt stærri hluti af framlagi ríkissjóðs fer til greiðslu vaxta og afborgana.

Ráðið bendir á, að auk þess sem dreifikerfið getur afkastað meiri flutningi eftir styrkinguna, býður sú aðferð við styrkinguna sem hér er lögð til, þrífösun, notendum í strjálbýli upp á þrífasa rafmagn í stað einfasa nú, sem er forsenda þess að iðnaður ýmisskonar geti risið upp í sveitum landsins og sparar notendum stórfé í kaupum á rafhrøyflum. Þetta er ávinningur sem fæst með þessari styrkingaraðferð án sérstaks aukakostnaðar.

Með þeirri styrkingu, sem hér er lagt til fá 70-80% notenda í sveitum aðgang að þrífasa rafmagni, og verða þar með ekki ver settir en íbúar þéttbýlisins í því efni.

Það kostar 5898 Mkr. til viðbótar á verðlagi í upphafi þessa árs að láta þrífösunina ná til allra sveitabýla, sem tengd verða samveitum.

Það er aðkallandi verkefni að stuðla að því að upp risi í sveitum landsins smærri iðnaður og að þjónusta ýmisskonar og fjölbreyttni í atvinnulífinu aukist þar.

Orkuráð bendir á að sú þróun sem framundan virðist vera á verðlagi á olíu gerir verk þetta enn brýnna en ella.

Orkuráð leyfir sér að vænta þess, að hæstvirtur iðnaðarráðherra sé ráðinu sammála um nauðsyn þessa máls og ljái því liðsinni sitt."

Fylgiskjal 1

Orkuráð

Um styrkingu rafdreifikerfisins
í sveitum landsins
Greinargerð.
JB/sg

1979 03 05

1. Inngangur

Um aldarfjórðungur er nú liðinn síðan hafist var handa af alvöru um að dreifa raforku um sveitir landsins. Mikill árangur hefur náðst á þessum tíma, og nú er svo komið að einungis um 50 býli eru ótengd við samveitur af þeim, sem Orkuráð hefur talið að rétt sé að fá raforku á þann hátt. Að auki eru um 40 býli svo afskekkt að þau verða tæplega öll tengd samveitum. Mun Orkuráð taka mál þeirra til sérstakrar athugunar á næstunni.

Samveitur ná þannig nú þegar orðið til 98% allra sveitabýla á landinu, auk margra annara notenda í sveitum, svo sem félagsheimila, þjónustustöðva ýmisskonar og minniháttar þéttbýlis. Fullyrða má, að rafvæðing sveitanna undanfarinn aldarfjórðung hafi haft úrslitapýðingu fyrir búsetu í strálbýli. Hefði hún ekki komið til væru án efa margar blómlegar byggðir, sem nú eru, fyrir löngu komnar í eyði.

Rafvæðing sveitanna hefur kostað mikið fé. Langsamlega mestur hluti þess fjár hefur komið frá ríkinu gegnum Orkusjóð sem óendurkræft framlag. Afgangurinn er heimtaugargjöld notenda. Þessi háttur á fjármögnun sveitarafvæðingarinnar, sem ákveðinn var þegar í upphafi, hefur ráðið úrslitum um raforkuverðið í sveitum landsins. Án hans hefði það orðið með öllu óviðráðanlegt fyrir notendur.

2. Núverandi ástand sveitakerfanna

Frá upphafi sveitarafvæðingarinnar og lengst af síðan hefur verið leitast við að nýta tiltækt fé sem best í þeim skilningi að reynt hefur verið að tengja sem flest sveitabýli við samveitur fyrir þá fjárhæð sem varið var til þessa verkefnis á hverju ári. Hönnun dreifikerfisins hefur í veigamiklum atriðum verið við þetta miðuð. Þannig var í upphafi ákveðið að hafa dreifikerfið að langmestu leyti einfasa. Þrífasa voru lengi vel einungis helstu stofnlínur, burðarásar dreifikerfisins, sem oft á tíðum fluttu jafnframt raforku til kauptúna og voru þannig einungis öðrum þræði hluti af dreifikerfi sveitanna. Þessi stefna hefur leitt til miklu örvari rafvæðingar sveitanna en unnt hefði verið með öðru móti, miðað við tiltækt fjármagn. Gallar þessarar aðferðar eru hins vegar (1) miklum mun minni flutningsgeta (þrífasa kerfi flytur að öðru jöfnu

þrisvar sinnum meiri raforku en einfasa kerfi); (2) notendur eiga ekki kost á þrífasa rafmagni og (3) spennuskekkja hefur komið fram á vissum hlutum dreifikerfisins. Meðan álagið á sveitaveiturnar var lítið og notkunin að mestu takmörkuð við almenna heimilisnotkun og minniháttar búnotkun; húshitun með rafmagni lítil sem engin, og búnotkun í stærri stíl, svo sem súgþurrkun, mjög takmörkuð, gætti þessara ágalla lítt eða ekki. Fyrir almenna heimilisnotkun skiptir t.d. engu máli hvort dreifikerfið er þrífasa eða ekki, enda hafa flest heimili í þéttbýli einfasa heimtaugar. En eftir því sem notkun rafhreyfla í sveitum breiðist út og slíkir hreyflar verða stærri verða ókostir einfasa kerfis tilfinnanlegri, þar eð einfasa hreyflar eru miklum mun dýrari en jafnstórir þrífasa hreyflar. Notkun hreyfla í sveitum hefur stóraukist á síðustu 25 árum, bæði til súgþurrkunar, dælingar og fleiri nota. Jafnframt hefur notkun raforku til hitunar aukist til mikilla muna, enda þótt rafhitun fullnægi óviða allri hitunarþörfinni. Þetta hefur haft í för með sér stórlega aukið álag á dreifikerfi sveitanna. Er nú svo komið að það annar víða alls ekki álaginu, og þeim stöðum fer fjölgandi ár frá ári þar sem svo er ástatt. Jaðrar sumsstaðar við hálfgerð neyðarástand af þessum sökum.

Rafmagnsveitur ríkisins hafa reynt að bæta úr þessum ágöllum með lagfæringum á dreifikerfunum. Hafa þær snúið sér til Orkusjóðs með fjárbeiðni í þessu skyni, svo sem eðlilegt er. Lengi vel var sjóðnum ekki ætlað neitt fé í þetta, en á síðari árum nokkurt, en mikils til of lítið. Hefur Orkuráð af þeim sökum ekki getað orðið við nema litlum hluta styrkingarbeiðnanna, sem hafa farið hækkandi ári frá ári.

3. Heildaráætlun um styrkingu dreifikerfisins

Orkuráði varð fyrir nokkru ljóst að hér var meiriháttar viðfangsefni á ferðinni. Þegar jafnframt var haft í huga að raforkunotkun í sveitum mun vaxa verulega í framtíðinni, bæði vegna rafhitunar, aukinna búnota rafmagns og ýmisskonar iðnaðar og þjónustu í sveitum, var ljóst, að framundan er það sem vel má kalla "aðra rafvæðingu sveitanna".

Orkuráð fól því árið 1976 framkvæmdastjóra sínum, orkumálastjóra, að láta gera úttekt á þessu verkefni fyrir landið í heild, kostnaði við það og hve langan tíma þyrfti til að framkvæma það.

Orkumálastjóri samdi við verkfræðistofuna Rafhönnun um að vinna verk þetta. Hefur sú stofa starfað að því nú um nokkurra ára skeið, undir stjórn Gunnars Ámundasonar, verkfræðings, en auk hans hefur Jón Bergmundsson, verkfræðingur unnið mikið að því. Reglubundir fundir hafa verið haldnir með orkumálastjóra um verkið meðan á því stóð. Hefur rafmagnsveitustjóri ríkisins setið flesta þessara funda, og Rafmagnsveiturnar hafa auk þess tekið mikilsverðan þátt í athugun þessari með því að leggja til margvísleg gögn og upplýsingar.

Ákveðið var að leggja til grundvallar athuguninni 26 kW hámarksálag á einstakt býli, sem samsvarar um 17 kW hámarksálagi á býli til jafnaðar, þegar mörg býli eru skoðuð í heild, vegna þess að hámarksálagið verður ekki samtímis hjá þeim öllum. Þessi tala, 26 kW, rúmar vel alla venjulega heimilisnotkun, rafhitun að fullu, súgþurrkun, og nokkra aðra búnotkun og/eða þjónustunotkun að auki. Samkvæmt orkuspá Orkuspárnefndar má ætla að notkunin hafi náð þessu marki upp úr 1987.

Ýmsar leiðir eru færar að því marki að styrkja dreifikerfi í strjálbýli svo að það anni þessu álagi. Ein er sú, að hafa dreifikerfið að mestu einfasa eins og hingað til, en fjölga stórlega aðveitustöðvum og aðflutningslínnum. Önnur sú, að breyta dreifikerfinu úr einfasa í þrífasakerfi að langmestu leyti, því að þrífasakerfi flytur að öðru jöfnu þrefalt á við einfasa kerfi. Fleiri leiðir koma og til álita, svo sem að hækka dreifispennuna.

Við samanburð á þessum leiðum koma mörg atriði til álita. Vega þar þyngst kostnaður og það sem kalla mætti rafgæði mismunandi leiða, þ.e. gæði þeirrar raforku sem hver um sig býður upp á. Breyting í þriggja fasa kerfi úr einfasa, þrífasun, hefur yfirburði yfir hinar leiðirnar um rafgæði, þar eð hún gefur notendum í sveitum almennt kost á þrífasa rafmagni, og gerir þá í því efnám jafna íbúum þéttbýlisins, þar sem dreifikerfi eru yfirleitt þrífasa. Þennan möguleika gefa hinar leiðirnar ekki.

Ákveðið var að byrja könnunina með því að gera sér grein fyrir því, hvort þrífösunarleiðin væri svo miklu dýrari en hinar að til álita kæmi að velja aðrar. Niðurstaðan varð sú, að kostnaðarmunur hennar og annara leiða væri það lítill, að ekki kæmi til greina að velja þær, þegar hafðir voru í huga kostir þeir, sem þrífösunin hefur í sér fólagna fyrir notendur. Var sú leið því valin og verkið þar eftir miðað allt við hana.

Athugunin leiddi í ljós, að til þess að geta flutt það rafmagn sem hér að framan var nefnt (26 kW á einstök býli) og nægir til almennra heimilisnota, rafhitunar, súgþurrkunar og annara búnota, og að einhverju marki til þjónustustarfsemi í sveitum, þarf ekki að þrífasa allt dreifikerfið. Það nægir að um 65% allra lína séu þrífasa; allar meginlínur og þær hliðarlínur sem mest álag er á. Afgangurinn getur verið einfasa áfram en flutt samt það sem til er ætlast. Þar er um að ræða minniháttar álmur og línur á útjöðrum byggða. Þar eð flestir stærstu notendurnir, þeir sem hafa mesta þörf fyrir þrífasa rafmagn, eru frekar miðsveitis en á jöðrunum er hlutfall þeirra notenda, sem kost munu eiga á þrífasa rafmagni herra en lengd þrífasa línanna í hlutfalli við lengd alls dreifikerfisins eða 70-80% í stað 65%.

Áætlaður kostnaður við styrkingu dreifikerfa upp að þessu marki á landinu öllu, þ.e. við að gera 65% af heildarlengd dreifikerfisins þrífasa, er 8785 á verðlagi í ársbyrjun 1979.

Það var ennfremur kannað hvað það kostaði að leiða þrífasa rafmagn heim á hvert einasta býli á landinu, sem tengt verður samveitum. Er áætlað að það kosti 14 683 Mkr, á sama verðlagi.

Vert er að vekja athygli á því, að enda þótt hið styrkta dreifikerfi anni allri almennri notkun raforku í sveitum, þar á meðal þörfum þjónustustarfssemi og minniháttar iðnaðar, þá leyfir það ekki að stórir iðnaðarnotendur, eins og heykögglaferksmiðjur með rafþurrkun, séu staðsettar hvar sem er í sveitum. Ekkert dreifikerfi leyfir slíkt ef kostnaður þess á að vera viðráðanlegur. Svona notendur þurfa eigin aðfærslulínur, og þarf að reikna stofnkostnað þeirra með stofnkostnaði iðjuversins þegar hagkvæmni þess er metin. Frá

rafmagnslegu sjónarmiði er best að slíkir notendur séu sem allra næst meiriháttar aðveitustöðvum.

Greinargerð verkfræðistofunnar Rafhönnunar til orkumálastjóra um athugun þessa, sem nefnist "Yfirlitsathugun á rafdreifikerfi í dreifbýli. Gerð fyrir Orkuráð. Ágúst 1978" fylgir hér með, sem fylgiskjal 2.

Fylgiskjal 2

 **ORKUSTOFNUN**

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI Í DREIFBÝLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ

ágúst 1978

 **Rafhönnun**

RÁÐGJAFARVERKFRÆÐINGAR FRV
ÁRMÚLI 42 · REYKJAVÍK · ÍSLAND

EFNISYFIRLIT

	Bls.	
1	INNGANGUR OG ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM	4
2	HÖNNUNARFORSENDUR.....	9
2.1	Álagsforsendur.....	9
2.1.1	Rafhitun.....	9
2.1.2	Neyzluvatnshitun.....	11
2.1.3	Almenn heimilisnotkun.....	11
2.1.4	Súgpurrkun.....	12
2.1.5	Önnur tæki til búrekstrar.....	13
2.1.6	Niðurstaða álagsforsendna.....	13
2.2	Kröfur um spennugæði.....	16
2.3	Kröfur um töp.....	18
2.4	Niðurstöður og ágrip hönnunarforsendna....	20
3	STYRKING DREIFIKERFISINS.....	21
3.1	Val kerfisgerðar og spennu.....	21
3.1.1	Ástand núverandi kerfis.....	21
3.1.2	Leiðir til úrbóta.....	21
3.1.3	Rekstrarspenna.....	23
3.1.4	Kerfisgerð.....	23
3.1.5	Framtíðarkerfi.....	25
3.1.6	Kerfisbreytingar.....	26
3.2	Lýsingar á nauðsynlegum kerfisbreytingum einstakra landshluta.....	28
3.2.1	Suðurland.....	28
3.2.2	Vesturland.....	31
3.2.3	Vestfirðir.....	34
3.2.4	Norðurland vestra.....	36
3.2.5	Norðurland eystra.....	38
3.2.6	Austurland.....	41

		Bls.
4	KOSTNAÐARAÆTLANIR.....	43
5	KORT.....	138
Viðauki 1	Samanburður á einfasa og þrífasa dreifikerfi.....	207
Viðauki 2	Val á dreifispennu.....	210
Viðauki 3	Áhrif vírgerðar á dreifikerfi.....	215
Viðauki 4	Vernd og rekstraröryggi dreifikerfa...	218
Viðauki 5	Áhrif ójafnlægrar spennu á rekstur 3ja fasa mótorá.....	228
Viðauki 6	Leyfileg spennusveifla.....	234
Viðauki 7	Bréf frá línudeild RARIK.....	247
Viðauki 8	Heimildarskrá.....	252

1. INNGANGUR OG ÁGRIP AF NIÐURSTÖÐUM

Vegna hækkandi verðlags á olíu hefur á síðustu árum verið lögð sérstök áhersla á nýtingu innlendra orkugjafa í stað innfluttrar olíu.

Athugun þessi sem gerð er að tilhlutan Orkustofnunar og Orkuráðs fjallar um styrkingu rafdreifikerfa í dreifbýli með nýtingu raforku til húshitunar fyrir augum. Ljóst er, að til þess að fullnægja orkuþörfinni vegna húshitunar verður að stórauka flutningsgetu dreifikerfanna.

Í dag er um 80% dreifikerfanna einfasa og aðveitustöðvar fáar. Rekstrarspenna er yfirleitt 11 kV en á síðari árum hefur verið byggt nokkuð af 19 kV línunum og 11 kV línunum breytt fyrir þá spennu. Lengd 19 kV lína nemur nú ca 20% af heildarlengd dreifilína landsins.

Til þess að auka flutningsgetuna eru einkum þrjár leiðir.

Í fyrsta lagi að hækka rekstrarspennuna á línunum, en það hefur þann ókost, að skipta þarf um alla spenna hjá notendum, auk þess sem þarf að einangra línur betur til að sama rekstraröryggi verði og við lægri spennu.

Í öðru lagi að fjölgja aðveitustöðvum, en það krefst oftast að lagðar séu nýjar flutningslínur á hárrí spennu að þeim.

Í þriðja lagi að þrífasa þær dreifilínur sem fyrir eru, en við það stóreykst flutningsgeta þeirra.

Með aukinni flutningsgetu skapast forsendur fyrir stóraukinni vélanotkun yfir sumartímann, þegar orkuþörf til húshitunar er lítil og er sú notkun reyndar mjög æskileg til að nýta sem best flutningsgetu dreifikerfanna og framleiðslugetu virkjana.

Við athugunina var því tekið tillit til bæði hitunar og vélanotkunar. Stórfelld vélanotkun, sem í þessu tilviki er aðallega vegna súgpurrrkunar, krefst þess oft, að til staðar sé 3ja fasa rafmagn, vegna þess að einfasa mótórar eru ekki til nema upp að vissu stærðarmarki, auk þess sem þeir eru mun dýrari.

Af þessari ástæðu, er í athuguninni lagt til, að auka flutningsgetu kerfanna fyrst og fremst með því, að þrífasa þær dreifilínur sem eru fyrir hendi, en þær eru að mestum hluta einfasa, eins og fyrr var nefnt. Einnig eru ýmsar aðrar aðgerðir nauðsynlegar, svo sem vírskipti á sumum eldri línunum, sem eru gjarnan með mjög grönnum vír, og bygging nýrra lína á sumum svæðum.

Álagsforsendur þær sem lagðar voru til grundvallar gera ráð fyrir, að mesta aflþörf sveitabýlis sé rúm 26 kW yfir súgpurrrkunartímabilið, en um 22 kW yfir vetrartímenn, þegar húshitun er ráðandi. Vegna þess, að ekki eru allir notendur með fulla aflþörf samtímis voru þessar tölur umreiknaðar yfir í 17 kW samtímaálag á hvert sveitabýli og var kerfið hannað til þess að anna því álagi.

Kanna verður leiðir til að halda sem lægst afltoppum einstakra notenda án þess þó að það verði hamlandi á þróun eða notkun þeirra á vélbúnaði. Við það verður nýting á kerfinu betri.

Þess má geta, að breytingar um 10-20% frá hönnunar-álagi breyta mjög litlu um gerð kerfisins. Hins vegar verður að leggja á það þunga áherslu að ekki er unnt að ætlast til þess af kerfi, sem er hannað samkvæmt ofangreindum forsendum, að það geti ráðið við sérnotendur með miklu meiri aflþörf.

Má þar nefna sem dæmi heykögglaverksmiðjur og orlofsbúðir, en aflþörf slíkra notenda getur skipt hundruðum kW og verður að leysa það mál með sérstökum aðgerðum hverju sinni. Við staðarval fyrir slíka starfsemi ætti að hafa í huga kostnað við öflun nægrar raforku.

Ekki var gerður greinarmunur á raforkuþörf sveitabýlis eftir landshlutum. Reynt var að meta og taka tillit til þess álags, sem þéttbýliskjarnar og orlofsbúðir valda. Almennt var þó við það miðað, að kaupstaðir, kauptún og stærri þéttbýliskjarnar fengju raforku eftir sérstökum háspennulínunum gjarnar með hærri rekstrarspennu en dreifikerfið. Aðveitustöðvar fyrir þéttbýlið mætti þá einnig nota til þess að veita raforku inn á dreifiveitur sveitanna.

Eftir að forsendur höfðu verið mótaðar fyrir athugunina, var hafist handa við sjálft verkið. Upphaflega voru notaðir handreikningar til að reikna spennufall og töp, en brátt kom í ljós, að sú aðferð var mjög seinleg ef athuga þurfti marga valkosti. Var því fljótt byrjað á að vinna alla slíka reikninga í tölvu.

Til þess var notað álagsflæðiforrit í eigu Rafhönnunar og voru útreikningar framkvæmdir í tölvu Skýrsluvéla ríkisins og Reykjavíkurborgar. Tölvunotkunin gerði allar athuganir á áhrifum nýrra lína, vírskipta og annarra breytinga á bæði spennufalli og töp miklu auðveldari.

Við útreikninga var dreifikerfið oft einfaldað þannig, að nokkrir bæir voru teknir saman í einn álagspunkt og einnig var oft sleppt álmunum heim að bæjunum og þeir teknir sem álagspunktur á aðallínu. Þetta var þó aðeins gert, ef ljóst var að það hefði ekki áhrif á niðurstöður.

Meginniðurstöður þessarar athugunar eru eftirfarandi:

- Með þrífösun á dreifilínunum og notkun 11 kV rekstrar spennu er unnt að uppfylla þær álagskröfur, sem gerðar eru. Meðalafllöp verða um 8% og spennufall og - sveifla innan þeirra marka sem alþjóðlegir staðlar krefjast. Er þá við það miðað að notaður sé lágmarks-gildleiki vírs, en unnt er að lækka afltöp enn frekar með notkun gildari vírs. Bera þarf saman í hverju tilviki ávinning af auknum gildleika og viðbótarkostnað. Sá samanburður er hins vegar hluti lokahönnunar.
- Taka þarf til endurskoðunar þær vírgerðir, sem notaðar hafa verið í línunum. Almennt þarf að auka gildleika víranna miðað við núverandi venjur.
- Skipta þarf línunum í a.m.k. 2 flokka eftir mikilvægi og velja vírgerð og jafnvel styrkleika í samræmi við það.

A-flokkur:

Aðaldreifilínur út frá aðveitustöðvum og álmur sem nota má sem varasamband inn á svæði.

B-flokkur:

Álmur frá aðallínu að takmörkuðum fjölda bæja.

- Ljóst er, að þær álagsforsendur sem til grundvallar liggja eða 17 kW pr bæ í samtímaálag ráða gerð kerfisins. Reynist þær vera of lágar þegar tímar líða fram er unnt að auka flutningsgetuna með byggingu nýrra aðveitustöðva og aðflutningslína að þeim án þess að endurbyggja þurfi dreifikerfið.

- Heildarkostnaður við uppbyggingu línakerfisins miðað við, að þrífasað sé heim að hverjum bæ er 10.885,8 M kr. á verðlagi fyrri hluta árs 1978.
- Kostnaður við uppbyggingu kerfisins ef aðeins eru gerðar þær framkvæmdir, sem þarf til að fullnægja álagskröfum er 6.482,1 M kr. Þá er hlutfall 3ja fasa lína orðið um 65% af dreifikerfunum. Eru það aðallega álmur frá aðallínum að einstaka sveitabýlum sem ekki eru þrífasaðar.

2. HÖNNUNARFORSENDUR

2.1 Álagsforsendur

Rafhitun

2.1.1 Afþörf til rafhitunar er breytileg eftir stærð húss svo og tegund og einangrun þess.

Ef athuguð er meðalstærð íbúðarhúsa í sveitum, kemur í ljós, að hún er nokkuð breytileg eftir sýslum, samanber töflu á næstu síðu. Meðalstærð í Árnessýslu er þannig $392,5 \text{ m}^3$, en aðeins $257,3 \text{ m}^3$ í V-Barðastrandarsýslu.

Fyrir landið allt er meðalstærð íbúðarhúsnæðis í sveitum $336,7 \text{ m}^3$. (21)

Við ákvörðun á meðalafþörf til hitunar verður að taka tillit til eftirfarandi:

Um eða yfir 40% húsnæðisins er byggt fyrir 1945 og er einangrun þess oftast lakari en einangrun nýrra íbúðarhúsa vegna tilkomu nýrra og betri einangrunarefna.

Það húsnæði sem er nýbyggt, er oftast stærra en meðaltalstölur segja til um. Meðalstærð steyptra húsa, sem oftast eru nýlegri er þannig $365,1 \text{ m}^3$ fyrir allt landið og $436,5 \text{ m}^3$ í Árnessýslu.

Af þessum ástæðum er nauðsynlegt að miða hönnunarforsendur við heldur stærra rými en meðaltalstölur segja til um. Hér hefur verið valið að ganga út frá tölunni 400 m^3 , sem meðalstærð sveitabýlis.

Hitunarpörf fyrir hús af þessari stærð er áætluð 27 W/m^3 (2).

Samkvæmt þessu er meðalafþörf sveitabýlis til hitunar áætluð $10,8 \text{ kW}$. Miðað við 3800 stunda nýtingartíma yrði orkuþörfin 41040 kWh á ári.

*

YFIRLIT YFIR STÆRDIR ÍBÚÐARHÚSA Í DREIFBÝLI, FLOKKAD EFTIR BYGGINGAREFNUM OG LANDSHLUTUM

SVÆÐI	ÖLL HÚS		STEYPT HÚS		HLAÐIN HÚS		TIMBURHÚS		ÖNNUR HÚS	
	Fjöldi	Meðal- stæðð m	Fjöldi	Meðal- stæðð m	Fjöldi	Meðal- stæðð m	Fjöldi	Meðal- stæðð m	Fjöldi	Meðal- stæðð m
SUÐURLAND	1.218	350,5	604	392,1	106	329,9	127	252,6	381	322,9
AUSTURLAND	604	322,3	458	344,6	12	313,8	22	280,4	112	240,2
NORÐURLAND	1.750	346,3	1.171	372,9	195	350,0	78	246,9	306	267,5
VESTFIRÐIR	422	283,3	250	324,9	13	317,7	31	237,3	128	209,6
VESTURLAND	773	321,3	495	340,3	51	320,9	55	209,5	172	302,6
GULLBR. OG KJÓASAS.	116	401,5	75	446,1	6	321,2	9	316,3	26	320,7
ALLT LANDIÐ	4.931	336,7	3.069	365,1	395	339,1	330	250,9	1.137	284,1

* Unnið úr yfirliti Fasteignamats ríkisins frá 1976.

Neyzluvatnshitun

2.1.2

Fyrir meðalfjölskyldu er áætlað að þurfi um 5000 kWh/ári til neyzluvatnshitunar. (1) Algengast er að nota 500 l neyzluvatnsgeymi og 2,5 kW hitald fyrir íbúðarhús. Sú stærð af hitaldi dugar þó geymirinn sé rekinn með 12 tíma rofi (næturhitun). En ef reksturinn er samfelldur, má hafa geyminn minni og aflþörfin er þá 1,25 kW miðað við sömu notkunarforsendur.

Almenn heimilisnotkun

2.1.3

Reikna má með, að ekki verði marktækur munur á þróun raforkunotkunar á heimilum í sveit og í þéttbýli. Til ákvörðunar á álagi heimilisnotkunar er því hægt að nota reynslutölur Rafmagnsveitu Reykjavíkur (RR) um heimilisálag (2). Við hönnun á rafdreifikerfum í íbúðarhverfum notar RR eftirfarandi jöfnu til að ákveða samtímaálag.

$$P_{An} = P_A \cdot n \left(0,22 + \frac{0,78}{\sqrt{n}} \right)$$

þar sem

n = fjöldi íbúða.

P_A = hámarksafþörf einnar íbúðar.

P_{An} = hámarksafþörf n íbúða.

Fyrir P_A notar RR tölur á bilinu 8,5 til 9,1 kW eftir tegund íbúða. Fyrir sveitabýli er hægt að reikna með notkun lítils einbýlishúss (420 m^3).

Fyrir það er P_A 8,75 kW.

Orkunotkun er áætluð 4000 kWst, sem þýðir 460 h nýtingartími. (2).

Súgpurrkun

2.1.4

Hjá Búnaðarfélagi Íslands fengust eftirfarandi upplýsingar (22):

Við hönnun á súgpurrkunarkerfum er notuð sú forsenda, að fyrir hvern fermetra í hlöðu þarf loftmagn frá blásara að vera 4-5 rúmmetrar á mínútu. Stærsti einfasa blásari sem er fáanlegur (13 hö) skilar 500-600 m³ lofts á mínútu, eða sem svarar til 120 m² hlöðu. Meðalstærð á hlöðum sem byggðar eru nú er milli 200 og 300 m². Þessar hlöður þurfa því tvo blásara af stærstu gerð. Mjög óheppilegt er að skipta súgpurrkunarkerfi hlöðu í tvennt og blása í þau til skiptis, því að með stórvirkum tækjum við slátt gengur hirðingin svo fljótt fyrir sig, að hlaðan fyllist kannski öll á nokkrum dögum. Orkunotkun við súgpurrkun má sjá í eftirfarandi töflu, sem fall af rakastigi heys við hirðingu.

Rakastig við hirðingu	Raforkunotkun
<u>%</u>	<u>kWh/100 kg af heyi</u>
50	21
45	19
40	17
35	15
30	12
25	10

Algengasta rakastig við hirðingu er 35%. Fyrir meðalbú, 30 kúr eða rúml. 400 fjár, er heymagnið um 100 tonn (1000 hestburðir). Orkunotkunin yrði því í kringum 15000 kWh á ári við súgpurrkun.

Búnaðarfélag Íslands telur því, að reikna beri með 15-20 kW í súgpurrkun á hverjum bæ.

Önnur tæki til búreksturs

2.1.5

Ymis smátæki eru notuð við búrekstur og er notkun þeirra oft í stuttan tíma í einu.

Meðal þessara tækja eru eftirfarandi:

Mjaltavél:	ca 0,75	kW
Rafmagnstaliá:	ca 0,5 - 1	kW
Færiband:	ca 1,5 - 2,0	kW
Upphitun vatns f. fjós:	ca 2,0	kW
Kældur mjólkurtankur:	ca 1,5 - 2,0	kW

Hægt er að fá tvö síðastnefndu tækin sambyggð. Það tæki gengur nokkuð jafnt allt árið og því má búast við a.m.k. 2ja-3ja kW álagi frá þessum flokki.

Niðurstöður

2.1.6

Út frá þeim upplýsingum sem að framan eru gefnar verður að meta það samtímaálag, sem búast má við. Mikill munur er á tegund álagsins eftir árstíma, því á sumrin er súgpurrkun ráðandi, en á veturnum er það rafhitun. Verður því að athuga þau tilfelli bæði.

Vetrarálag

2.1.6a

I.

Reiknað er með, að allir notendur þurfi fullt afl til hitunar samtímis, þ.e. álagið sé 10,8 kW í rafhitun hjá öllum notendum.

II.

Ef notaður er 2,5 kW neyzluvatnsgeymir, þá er nýtingartími mesta afls 2000 stundir. Því er ljóst, að ekki koma allir geymar inn með fullt af samtímis og er hér settur á þá samtímastuðull 0,4. Frá n notendum er því reiknað með álaginu:

$$P_{NV} = n \cdot 2,5 \cdot 0,4 = n \cdot 1 \text{ kW}$$

III.

Almenn heimilisnotkun er sennilega nokkuð jöfn yfir árið og er því reiknað með tölum Rafmagnsveitu Reykjavíkur.

$$P_{An} = 8,75 \cdot n \left(0,22 + \frac{0,78}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{kW}$$

IV.

Þó að tæki eins og mjólkurtankur sé í gangi allt árið, þá er hann ekki nema lítinn hluta tímans inni á fullu afli. Önnur tæki eru notuð slitrótt, þannig að á þessa notkun er settur samtímaálagull 0,5.

Samtímaálag frá þessum flokki er því:

$$p = n \cdot 3 \cdot 0,5 = n \cdot 1,5 \text{ kW}$$

Ef þessir álagspættir eru teknir saman, þá fæst mesta samtímaálag frá n notendum.

$$\begin{aligned} P_V &= n \cdot \left(15,225 + \frac{6,825}{\sqrt{n}} \right) \\ &= n \cdot 22,05 \left(0,69 + \frac{0,31}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{kW} \end{aligned}$$

Mesta álag á einstökum sveitabæ er því 22,05 kW, en ef teknir eru 20 bæir, þá er álagið 16,75 kW á bæ.

Sumarálag

2.1.6b

I.

Súgþurrkun nær yfir 5 mánaða skeið, frá 1. júlí til 31. október. Mest öll notkunin er þó mánuðina júlí og ágúst. Ef gert er ráð fyrir 15 kW í uppsettu afli og 15000 kWh notkun og 90% kW af henni mánuðina júlí og ágúst, þá er nýtingartími mesta aflsins 60% af lengd tímabilsins.

Ef gengið er út frá því, að 60% notenda sé með súgþurrkun í gangi þegar litið er á stóran hóp notenda, þá er hægt að setja upp jöfnu fyrir blásaranotkunina:

$$P_{Bn} = n \cdot 15 \left(0,6 + \frac{0,4}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{kW}$$

II.

Þá mánuði sem mest súgþurrkun er, er hitaþörfin lítil. Hitunaraflþörfin er miðuð við að halda 21°C innihita við $+15^\circ \text{C}$ útihita þ.e. hitasigsmun upp á 36°C . Ef reiknað er með 7°C meðalhita yfir súgþurrkunartímann, þá er hitunaraflþörfin ekki nema $14/36$ af uppsettu afli, eða $4,2 \text{ kW}$. Ef einnig er reiknað með þeirri stýringu á álaginu, að ef súgþurrkun sé á, er slökkt á rafhitun, þá er hægt að fá eftirfarandi jöfnu fyrir samtímaálagi vegna hitunar:

$$P = n \cdot 4,2 \cdot 0,4 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{kW}$$

III.

Reiknað er með að aðrir notkunarliðir séu hliðstæðir og í vetrarálagi.

Út frá þessu er hægt að fá jöfnu fyrir mestu aflþörf n sveitabýla.

$$P_{Sn} = n \cdot \left(15,105 + \frac{11,145}{\sqrt{n}} \right) =$$

$$n \cdot 26,25 \left(0,58 + \frac{0,42}{\sqrt{n}} \right) \quad \text{kW}$$

Mesta álag á einstökum bæ er því $26,25 \text{ kW}$, en ef teknir eru 20 bæir er samtímaálag á bæ $17,69 \text{ kW}$.

2.2 Kröfur um spennugæði

Við hönnun á dreifikerfinu verður að tryggja, að notendur fái allir viðunandi spennu inn á sína húsveitu. Ekki eru til neinar reglur eða staðlar hér á landi, sem segja til um leyfilegar spennusveiflur á notendadreifikerfi, þannig að miða verður við erlenda staðla.

Til eru ýmsar reglur um spennugæði og verður hér minnst á nokkrar.

Í IEC Publication no. 38 eru staðlaðar reglur um lágspennt þrífasa dreifikerfi 3x220, 3x220/380, 3x240/415 og 3x500 V. Mestu leyfileg frávik frá málspennu eru $\pm 10\%$, en leitast skal við að halda spennunni innan $\pm 5\%$ marka frá málspennu.

Sænsku reglurnar SEN 21 18 11 leyfa hægar spennusveiflur í afhendingarpunkti sem eru $+ 10\%$ og $- 8\%$ af málspennu (3). Þar segir einnig, að dagsmeðalgildi spennu skal vera hæst 235V, en lægst 210V.

Nordiska elkvalitetskommittén gerir nokkuð aðrar kröfur. Spennan kallast góð, ef meðalgildi spennunnar yfir viku er hæst 228V, en lægst 222V og spennusveiflan mest 30 Volt. (18).

Út frá þessum reglum, sem nefndar eru hér að framan voru sett upp skilyrði um spennugæði hjá notendum. Spenna hjá notanda skal ekki vera hærri en 110% af málspennu og ekki lægri en 90%, en leitast skal við að halda spennunni innan markanna $+5\%$ og -8% frá málgildi.

Reiknað var með að allir notendaspenningar væru með tappastillum $\pm 2 \times 2,5\%$ af háspennuhlið. Spennufall í heimtaug og spennu við fullt álag var áætlað 8%. Með því að stilla tappastilla rétt, þannig að þeir lækki spennuna á bæjum næst aðveitustöð, en hækki spennuna fjærst stöðinni er hægt að setja upp skilyrði fyrir leyfilegri spennusveiflu á 11 kV línum.

Vegna þess að mesta álag t.d. um súgþurrkunartímann getur verið stöðugt og langvarandi, þá skal leitast við að spennan við mesta kerfisálag sé aldrei hærri en 5% yfir málspennu hjá einstökum notendum, þó þeir sjálfir séu með lítið eða ekkert álag.

Útleiðslu á leyfilegri spennusveiflu má sjá í Viðauka 6. Af þeim reikningum eru dregnar eftirfarandi ályktanir:

Spenna út á 11 kV úttak í aðveitustöð skal vera breytileg eftir álagi, þannig að hún verði 1.03 p.u. við tómgangandi línur, en má hæst fara upp í 1,10 p.u. við mesta álag. Með því er hægt að nýta flutningsgetu 11 kV línanna mun betur og halda spennunni jafnframt innan marka í samræmi við alþjóðlega staðla.

Lægsta spenna á 11 kV línu úti hjá notenda má vera 0,93 p.u., ef takast á að leiðrétta spennuna með tappastillum, þannig að notandi fái spennu inn á sína húsveitu, sem er innan þeirra marka sem krafist er ($220 \pm 10\%$). Ef miðað er við - 8% mörkin, má spenna á 11 kV lægst vera 0,95 p.u. út á enda á línunum, þ.e. hjá þeim notenda, sem býr við lélegast spennuástand.

Með því að nota spennureglun í aðveitustöð er hægt að leyfa heildarspennufall á kerfinu, þ.e. á háspennu og lágspennu, sem er 25% (8% á lágspennu og 17% á háspennu), en ef útgangsspenna í aðveitustöð er föst er mesta leyfilega heildarspennufall 20% (8% á lágspennu og 12% á háspennu). Föst spenna í aðveitustöð mundi því valda því, að kerfið þyrfti að vera mun sterkara rafmagnslega séð. Línur þyrftu að vera almennt styttri og með sverari vír. Það krefst þess einnig, að aðveitustöðvar þurfa að vera mun fleiri. (5) (12).

Að lokum er hér lýst áhrifum spennusveiflna á helztu notkunarflokkka, sem koma fyrir í dreifbýli. (15)

Lampar

Spennuhækkun um 5% minnkar endingartíma glópera um 50%, en eykur ljósstreymið um 18%.

Spennulækkun um 5% eykur endingartímann um 50%, en minnkar streymið um 18%.

Hitunartæki og ofnar

Nýtni þeirra pr. cm^2 af varmafleti er það lág, að spennuhækkun innan 10% er skaðlaus.

Útvörp og sjónvörp

Útvörp eiga að þola spennubreytingar $\pm 10\%$.

Nýrri sjónvarpstæki eru byggð með regluðum jafnspennugjafa þannig að $\pm 10\%$ breyting er skaðlaus.

Mótorar

Algengastir eru asynkrónmótorar.

Fyrir þá gildir ef reiknað er með ákveðnu snúningsvægi:

$$\frac{I_a}{I_a M_{ál}} = \frac{U}{M_{ál} U}$$

Ef spenna lækkar um 10% verður sáturstraumurinn að hækka um 10%, en við það aukast kopartöp um 21%. Það getur orsakað hitahækkun í mótornum og stýtt endingartíma hans mikið.

T.d. svara 20% aukning kopartapa oft til 10 C hitaaukningar og helmingunar endingartímans.

2.3 Kröfur um töp

Öllum flutningi og dreifingu raforku fylgja einhver töp. Hægt er að hafa áhrif á töp með vali á flutnings- eða dreifispennu og með vali á tegund leiðara. Oftast nær er flutnings- eða dreifispenna einstakra lína ákveðin í samræmi við það kerfi sem hún tengist við. Þannig að það er aðeins leiðaragerðin sem hefur áhrif (hér er ekki tekið tillit til annarra hluta eins og t.d. leiðréttingar á fasviksstuðli með þéttavirkjum). Aukið þverkurðarflatarmál leiðara minnkar flutningstöp línu að öðru jöfnu. En gildari leiðara fylgir oftast meiri kostnaður, þar sem kostnaður leiðara er í réttu hlutfalli við þyngd hans, ef um er að ræða loftlínu og einnig þurfa möstur eða staurar að vera sterkbyggðari og þar með dýrari. Með því að verðleggja afl og orkutöp er hægt að finna út hagkvæmasta vírgildleika þannig, að heildarkostnaðurinn sé í lágmarki, þ.e. fjármagnskostnaður + kostnaður tapa.

Þá er aðeins eftir að verðleggja afl- og orkutöp. Hægt er að verðleggja þau út frá gjaldskrá, en þá vaknar sú spurning hvort gjaldskrár séu kostnaðarlega réttar. Einnig vaknar sú spurning hvort rétt sé að segja að töp kosti eitthvað á sumrin, þegar vatn rennur framhjá í virkjunum. Hægt er að meta afltöp út frá fjármagnskostnaði við að bæta afli við kerfið með nýrri virkjun, dísilvél eða öðrum aðgerðum. Erfiðara er að meta orkutöpin nema ef um er að ræða varmaorkuvinnslu, þar sem ákveðinn eldneytiskostnaður fylgir hverri kWh í töpum.

Í þessari athugun var farin sú leið, að 10% afltöp væru hámark þess sem leyft yrði. Í dreifikerfunum fyrir sveitir eru töpin oftast ekki ráðandi við hönnun, þar sem spennufallskröfur segja yfirleitt mun fyrr til sín.

2.4 Niðurstaða og ágrip hönnunarforsendna

Samkvæmt því sem greint var frá í köflum 2.1, 2.2 og 2.3 voru skilgreindar eftirtaldar hönnunarforsendur:

Reiknað var með samtímaálagi 17 kW á hvern bæ. Aflstuðull var áætlaður 0.85.

Spenna í aðveitustöð má mest vera 10% yfir málsþennu, og ekki fara undir 94% af málsþennu á háþspennuhlið notendaspennis. Leitast er við að spennan sé hærri en 96% af málsþennu.

Mestu afltöp eru leyfð 10% af nettóálagi. Venjulega er spennufall þó orðið óleyfilega mikið áður en afltöp ná ofangreindu marki.

3. STYRKING DREIFIKERFISINS

3.1 Val kerfisgerðar og spennu

Ástand núverandi kerfis

3.1.1

Eftir að forsendur höfðu verið mótaðar var hafist handa við sjálf kerfisathugunina.

Í upphafi var ákveðið að ganga út frá núverandi kerfi og finna þær endurbætur sem þyrfti að gera til að uppfylla þær hönnunarforsendur, sem gerðar voru.

Í dag er ástand dreifikerfanna nokkuð breytilegt eftir landshlutum. Þó eru nokkur atriði, sem segja má að séu sameiginleg þeim öllum.

Kerfin eru að mestum hluta einfasa (um 80%) og er eldri hluti kerfanna 2ja víra, en nýrri hlutinn oftast með aðeins 1 vír og notar jörð sem bakleiði(19). Sá vír sem mest er notaður í línunum er mjög grannur og er stærsti hlutinn 25 mm² að koparjafngildi eða grennri. Kerfin bera það með sér að sífellt hafi rafvæðingin verið teygð lengra út um sveitir, án þess að dreifikerfið hafi verið hannað í heild sinni. Vandamál vegna þeirrar uppbyggingar hafi síðan verið leyst með spennustillum og öðrum álíka ráðstöfunum. Það veldur því að töp í kerfinu eru oft mjög mikil, þó svo að spennuástand sé viðunandi. Útgangandi línur frá aðveitustöðvum eru mjög fáar og veldur það oft yfirálagi á einstökum línunum, þar sem sífellt stækkar það kerfi sem þær þjóna. Segja má, að sums staðar séu kerfin komin í slíka úlfakreppu að ekki duga nema stórfelldar breytingar til að efla flutningsgetu þeirra.

Leiðir til úrbóta

3.1.2

Til að auka flutningsgetu dreifikerfanna eru til nokkrar leiðir:

Í fyrsta lagi er hægt að breyta öllum einfasa línunum í 3ja fasa.

Kostir:

Flutningsgeta eykst mikið.

Notendum gefst mikill möguleiki við vélvæðingu.

Spennuskekkja hverfur vegna jafnrar álagsskiptingar á fasa.

Áfangaskipting auðveld.

Núverandi búnaður nýttist.

Gallar:

Dugar ekki þar sem fyrir eru 3ja fasa línur undir yfirálagi.

Mjög stór aðgerð vegna þess hve stór hluti kerfanna er einfasa.

Í öðru lagi er hægt að hækka rekstrarspennu dreifikerfanna.

Kostir:

Flutningsgetan stóreykst.

Gallar:

Skipta þarf um einangrara á línunum.

Skipta þarf um allan búnað, bæði notendaspenna og aðveitustöðvabúnað.

Áfangaskipting erfið án mikillar notkunar milli-spenna.

Spennuskekkja í kerfinu verður áfram.

Í þriðja lagi er hægt að fjölga aðveitustöðvum fyrir dreifikerfin.

Kostir:

Dreifilínur verða almennt stuttar.

Færri notendur verða á hverri útgangandi línu.

Gefur mikla möguleika í bilanatilvikum.

Gallar:

Aðveitustöðvar verða að vera mjög þéttar, ef dreifikerfið sjálf er mjög lélegt.

Lítið álag verður í hverri stöð og því mjög dýr lausn, þar sem fasti kostnaðurinn er mjög hár í byggingu aðveitustöðva.

Þó svo að hér séu nefndar þrjár afmarkaðar leiðir, þá dugur ein þeirra sjaldnast, heldur verða lausnir blanda af þeim, þar sem ein leiðin er þó ráðandi. T.d. má búast við því, að þrífasa þurfi einhverjar línur, þó svo að valin sé sú lausn að fjölga aðveitustöðvum.

Rekstrarspenna

3.1.3

Í dag er meginhluti dreifikerfanna á 11 kV rekstrarspennu. Ýmsar nýjar línur hafa á síðari árum verið reistar fyrir 19 kV rekstrarspennu og einnig hefur búnaður þeim tengdur verið keyptur fyrir þá spennu. Nokkuð hefur verið um það, að eldri kerfum hafi verið breytt fyrir 19 kV rekstrarspennu og munu um 20% af heildarlengd línukerfanna vera rekin á þeirri spennu í dag.

Um þessa breytingu er nánar fjallað í Viðauka 2.

Ákveðið var að byrja á því að athuga hvaða ráðstafanir þyrfti að gera, til að 11 kV rekstrarspenna dygði fyrir þær hönnunarforsendur, sem lagðar voru til grundvallar. Ástæður fyrir því að 11 kV rekstrarspenna var athuguð eru m.a. eftirfarandi.

Núverandi búnaður er mest allur gerður fyrir 11 kV og því freistandi að geta notað hann áfram.

11 kV er að verða stöðluð spenna í þéttbýli hér á landi og því hagkvæmt að nota hana einnig í dreifbýli.

11 kV er alþjóðlegur staðall.

Kerfisgerð

3.1.4

Þó svo að þessi athugun beindist að dreifikerfunum í dreifbýli þá blandaðist oft inn í aðflutningsvandamál að ýmsum þéttbýlisstöðum, sem í dag eru tengdir inn á sveitalínur. Ljóst er, að margir þéttbýlisstaðir sem tengdir eru inn á sveitalínur eru það aðeins til bráðabirgða, þar til reistar hafa verið flutningslínur að þeim. Varð því oft að reyna að gera sér grein fyrir því hvernig raforkuflutningi að þeim yrði háttað í framtíðinni og miða breytingar á sveitakerfi við það.

Ef fyrirsjáanlegt var, að reisa þyrfti flutningslínu og byggja aðveitustöð við þéttbýlisstað var oft gert ráð fyrir notkun á aðveitustöðinni einnig fyrir sveitir. Aftur á móti var forðast að gera ráð fyrir nýjum aðveitustöðvum, sem eingöngu skyldu vera vegna sveitakerfanna.

Við kerfishönnunina var miðað við geislakerfi, sem uppfyllti þær álagskröfur sem gerðar voru. Hringtengingar í kerfi auka mikið rekstraröryggið, en liðavernd verður mun flóknari. Hins vegar er notkun hringtengingar aðeins ein leið til að auka rekstraröryggið. Er því réttar að setja upp skilyrði um lágmarksrekstraröryggi og finna síðan hagkvæmustu lausn á hverjum stað. Þó svo að möguleiki á hringtengingum í kerfinu myndist oft vegna nýrra lína, þá er gert ráð fyrir að kerfið verði rekið sem geislakerfi.

Með því að styrkja kerfið fyrst og fremst með því að þrífasa það, fást margir kostir umfram það að hækka rekstrarspennuna en hafa kerfið áfram einfasa. Um samanburð á þriggja fasa kerfi og einfasa er vísað í Viðauka 1.

Í stuttu máli má segja, að niðurstaða þess samanburðar sé, að einfasa kerfi er mun lakara tæknilega séð, bæði að því er varðar notendur og eins rafveituna.

Niðurstöður leiddu í ljós, að með því að þrífasa þau dreifikerfi sem fyrir eru ásamt öðrum minni háttar breytingum, þá má uppfylla þær hönnunarforsendur, sem settar voru.

Aðrar breytingar en þrífösun eru aðallega vírskipti á eldri línum, sem eru með mjög grönnum vír, svo og bygging nýrra lína á sumum svæðum.

Nýbyggingar á línum eru aðalega til að fjölga útgangandi línum frá aðveitustöðvum og skipta þannig dreifikerfunum niður í minni samhangandi einingar. Einnig þarf sumsstaðar að byggja stuttar tengilínur út í kerfunum til að breyta og jafna betur skiptinguna.

Þær álagskröfur sem gerðar voru svara til árána 1987-1992, ef miðað er við orkusþá og er það nokkuð breytilegt eftir landshlutum. Er það vegna þess, að hér eru gerðar sömu álagskröfur á sveitabæ alls staðar á landinu, en í dag er rafvæðing sveitanna komin mislangt og notkun lítil þar sem rafmagn er nýkomið. Þau svæði ná því seinna því hönnunarálagi sem hér er reiknað með, heldur en svæði sem nú þegar eru komin með mikla notkun.

Framtíðarkerfi

3.1.5

Við endurbyggingu kerfisins í þeim mæli sem hér er rætt um, verður að taka tillit til áframhaldandi aðgerða ef álag vex upp fyrir það hönnunarálag, sem hér var reiknað með. Verður að gæta þess að ekki sé farið inn í blindgötu, þannig að áframhaldandi aðgerðir verði óheyrilega dýrar. Verður því í upphafi að gera sér grein fyrir uppbyggingu kerfisins um langa framtíð þannig að unnt sé að vinna markvisst við allar breytingar og endurbætur á kerfinu.

Með því að umbyggja línukerfið fyrir 22 kV rekstrar-spennu samhliða þrífösun, en reka kerfið fyrst um sinn á 11 kV spennu, má segja að kerfið sé mjög vel búið til að taka álagsaukningu um langa framtíð. Mætti þá kaupa allan nýja búnað þannig, að hægt sé að nota hann á 22 kV spennu. Rofar væru keyptir fyrir 22 kV spennu og notendaspennar væru keyptir þannig að þeir væru umbreytanlegir frá 11 í 22 kV. Nýjar línur, breytingar og viðgerðir á eldri línur væru þá framkvæmdar með 22 kV efni.

Rekstrar-spenna kerfisins væri síðan hækkuð þegar kerfið væri orðið fullnýtt.

Önnur leið til að taka við auknu álagi umfram hönnunarálag er sú að fjölga aðveitustöðvum fyrir sveitirnar. Við það minnka þau svæði sem hver aðveitustöð þjónar og línur stytta. Almennt má segja, að slíkt kerfi bjóði upp á meira rekstrar-öryggi heldur en ef farin væri sú leið að hækka rekstrar-spennu kerfanna.

Í Viðauka 4 er nánar fjallað um rekstraröryggi dreifikerfa og er þar gerður samanburður á 22 kV kerfi með fáum aðveitustöðvum og 11 kV kerfi með mörgum aðveitustöðvum. Annar kostur við að fara þessa leið er sá, að nýjar aðveitustöðvar verða aðeins byggðar þar sem þörf er á álagsins vegna, en ef breytt er yfir í 22 kV kerfi, verður að gera ráð fyrir að allt kerfið færist smám saman yfir á 22 kV rekstrarspennu hvort sem þörf er á því alls staðar eða ekki, en nauðsynlegt er að stefna að því, að hafa eina rekstrarspennu á dreifikerfinu.

Kerfisbreytingar

3.1.6

Í þessari athugun er gert ráð fyrir, að flutningsgeta dreifikerfisins sé aukin með því að þrífasa dreifikerfin og reka þau á 11 kV spennu. Á meðfylgjandi kortum má sjá þær breytingar, sem gert er ráð fyrir að framkvæmdar verði. Þar er í fyrsta lagi gert ráð fyrir að allar línur séu þrífasaðar, en inn á kortin er einnig skrifað fjöldi víra í línu í dag (1,2 eða 3), núverandi vírtegund og ný vírtegund, ef skipta þarf um vír. Þar má einnig sjá hvar byggja þarf nýjar línur og hvaða vír á að nota.

Sú vírtegund sem valin er á nýjum línunum eða við vírbreytingu á eldri línunum er ekki fundin með bestun, heldur er hér um lágmarksgildleika að ræða, þannig að hönnunarforsendur séu uppfylldar. Nánari skýringar á þeim táknum sem notuð eru má sjá á bls. 141 og 142.

Gerðar voru kostnaðaráætlanir fyrir þær breytingar, sem sýndar eru á kortunum. Einingarverð vegna nýbygginga og breytinga á línunum voru fengin frá línudeild RARIK og má sjá bréf þar að lútandi í Viðauka 7.

Þau einingarverð sem til taks eru, eru sýnd í kafla 4. Þar eru einnig magntölur og kostnaður við fyrrgreindar breytingar. Sýndur er kostnaður fyrir landið í heild, hvern landshluta fyrir sig og einnig er skipt niður í minni einingar innan hvers landshluta. Skipting í svæði innan landshluta fer eftir því hvort svæðin eru rafmagnsleg heild og er skiptinging súa sama og notuð er í kafla 3.2, þar sem rætt er um dreifingarvandamál á hinum ýmsu svæðum og nauðsynlegar breytingar. Gefnar eru þrjár mismunandi kostnaðartölur fyrir hvert svæði.

Í fyrsta lagi er miðað við að allt kerfið sé orðið þrífasa og allar breytingar aðrar gerðar. Er þá 3ja fasa lína heim að hverjum bæ, en kostnaður vegna notendaspenna, heimtauga svo og aðveitukerfis er ekki innifalinn.

Í öðru lagi er gefinn kostnaður við kerfið, ef aðeins er það framkvæmt sem þarf til að uppfylla þær álagsforsendur sem gerðar voru. Var þá miðað við að álmur frá aðallínu heim að einstökum bæjum væru áfram einfasa, en vegna þess hve þær eru yfirleitt stuttar eru þær ekki takmarkandi.

Í þriðja lagi var gefinn sá kostnaður, sem þá er eftir við að ljúka við þrífösun kerfanna.

3.2 Lýsingar á nauðsynlegum kerfisbreytingum einstakra landshluta

Suðurland

3.2.1

Uppsveitir Árnessýslu

3.2.1a

Fyrir þetta svæði eru í dag tvær aðveitustöðvar, við Ljósafoss og við Búrfell. Við aukið álag er aðalvandamálið að halda uppi spennu nyrst í Árnessýslu og halda töpunum innan eðlilegra marka. Er það vegna yfirálags á línunum út frá aðveitustöðvunum. Sérstaklega verður línán frá Búrfelli fljótt takmarkandi vegna þess hve hún er með grönnum vír.

Til greina koma í meginráttum tvær lausnir. Önnur er sú, að byggja flutningslínu á hárrí spennu inn á svæðið og reisa þar aðveitustöð. Hin lausnin er sú, að fjölga innmötunarlínunum inn á svæðið. Fyrri lausnin var athuguð með 66 kV línu frá Búrfelli að Flúðum. Þá kom í ljós, að gera þarf margar fleiri styrkingar á dreifikerfinu auk þrífösunar á stofnlínunum, til þess að aðveitustöð á Flúðum nýtist vel. Er það vegna þess, hve línukerfið út frá Flúðum er veikt. Þyrfti því að byggja nýjar tengilínur til að ástand yrði viðunandi.

Seinni lausnin er sú, að byggð er ný lína frá Búrfelli að bænum Þverspynu norðan við Flúðir og önnur frá Ljósafossi að Laugarvatni. Auk þess þarf að byggja nokkrar tengilínur til að skipta álaginu sem hagkvæmast upp. Þessi lausn hefur þann kost að hægt er að framkvæma hana í áföngum, auk þess sem kostnaður er mun minni en við fyrri lausnina.

Seinni lausnin hefur aftur á móti þann ókost, að hún getur ekki tekið við iðnaði af stærðinni 1-² MW, ef hann kæmi, t.d. heyköggilverksmiðja. Hún gerir einnig ráð fyrir að stór hluti Skeiðanna fái rafmagn frá Selfossi eða Hellu, með því að tengja Skeiðalínu inn á 33 kV línuna milli Selfoss og Hellu, en gert er ráð fyrir að sú lína verði tekin undir sveitadreifingu.

KORT: 37, 46, 47, 57.

KOSTNAÐARAÆTLANIR: Bls. 54, 55 og 56.

Suðurhluti Árnessýslu

3.2.1b

Stofnlínan frá Selfossi niður í Gaulverjabæ verður fljótt takmarkandi á dreifingu um svæðið. Með því að tengja 30 kV línuna milli Selfoss og Hellu, sem tekin er undir dreifingu eins og fyrr sagði, við dreifilínur hjá Hurðarbaki og við tengingu milli Villingaholts og Grundar má uppfylla þarfir austursvæðisins og létta á flutningi á Gaulverjabæjarlínu.

Nauðsynlegt verður að reisa flutningslínu til Hveragerðis og reisa þar aðveitustöð, þar sem ekki er hægt að fullnægja eftirspurn í Hveragerði með tengingu þess inn á sveitalínu. Eftir að aðveitustöðin er risin er gert ráð fyrir að Hveragerði og Selfoss skipti á milli sín álaginu í Ölfusi

KORT: 37, 38, 47.

KOSTNAÐARAÆTLANIR: Bls. 57, 58 og 59.

Vesturhluti Rangárvallasýslu

3.2.1c

Ekki er þörf mikilla breytinga á kerfinu þar annarra en að 30 kV línan milli Selfoss og Hellu er tekin undir dreifingu. Yrðu þá bæir vestan og sunnan Vegamóta tengdir inn á þá línu. Hugsanlega gæti þurft að skipta um vír á línunni niður í Þykkvabæ, en það er háð því hver þróunin verður þar í byggðarmálum.

KORT: 47, 48.

KOSTNAÐARAÆTLANIR: Bls. 60, 61 og 62.

Austurhluti Rangárvallasýslu og
V-Skaftafellssýsla að Vík

3.2.1d

Í dag er veitusvæðið aðveitustöðvar á Hvolsvelli mjög stórt, eða allt austur að Lómagnúp. Nauðsynlegt er að reisa flutningslínur og aðveitustöðvar við Vík og Klaustur til að þjóna Skaftafellssýslu. Hvolsvöllur mun sjá Fljótshlíð, Gunnarsholti og Vestur-Landeyjum fyrir rafmagni. Á því svæði eru engin sérstök vandamál, nema grannur vír á kafla Fljótshlíðarlínu sem gott væri að skipta út. Mjög erfitt reyndist að reka kerfið undir Eyjafjöllum frá Hvolsvelli, þó að svæðið austan Skógasands væri rekið frá Vík.

Til þess að leysa þann vanda er gert ráð fyrir, að ný aðveitustöð rísi fyrir sveitirnar við Krosssand, þar sem búast má við aðveitustöð og niðurspenningu fyrir sæstreng til Vestmannaeyja. Þessi stöð á að tengjast við Austur-Landeyjar við Bakka og við Eyjafjallasveit með línu að Lambhúshóli undir Eyjafjöllum. Þessi nýja stöð myndi sjá svæðinu frá Lambhúshól og austur að Skógasandi fyrir rafmagni, en gamla Víkurlína frá Hvolsvelli myndi taka svæðið að Lambhúshólsálmunni.

KORT: 48, 58, 59

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 63, 64 og 65.

Vestur- Skaftafellssýsla

3.2.1e

Þegar flutningslínur hafa verið byggðar til Víkur og Klausturs og aðveitustöðvar risið, eru engin vandamál með dreifingu raforku um sveitir eftir að þrífösun er lokið. Víkurstöðin tæki þá svæðið frá Skógasandi að Álftaveri, en aðveitustöð við Kirkjubæjarklaustur tekur svæðið þar fyrir austan.

KORT: 68, 69, 77, 78

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 66, 67 og 68.

Vesturland

3.2.2

Hvalfjörður, Leirársveit og Kjós

3.2.2a

Í Hvalfirði er nú aðveitustöð fyrir sveitir við Kúludalsá, en einnig hefur verið rætt um að flytja hana að Brennimeil. Stöðin er að mörgu leyti betur staðsett við Brennimeil, þar sem þá þarf aðeins tvær stuttar tengilínur, aðra inn á Leirársveitarlínu og hina inn á Hvalfjarðarlínu, til þess að skipta upp svæðinu.

Ef aðveitustöðin verður áfram við Kúludalsá, verður að byggja nýja línu frá Félagsheimilinu við Stóru Fellsöxl að Leirársveitarlínu við Litlu Fellsöxl. Við það léttir á flutningum um Hvalfjarðarlínu, en Leirársveitin fengi rafmagn eftir nýju línunni. Í Kjósarsveit er þrífösun nægileg aðgerð.

KORT: 26, 36.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 72, 73 og 74.

Borgarfjörður og suðurhluti Mýra

3.2.2b

Borgarfjörður er dálítið sérstæður hvað varðar uppbyggingu álags, vegna nokkurra þungra álagspunkta. Þar er um að ræða orlofsbúðir B.S.R.B. í Munaðarnesi, orlofsbúðir Iöju í Svignaskarði, Bifröst og nágrenni og Reykholt.

Þessir staðir eru dreifðir og staðsettir nokkuð langt frá aðveitustöð við Vatnshamra og Andakílsár-virkjun. Bæði Vatnshamrar og Andakílsárvirkjun hafa þann ókost, að vera staðsett í útjaðri svæðisins, sem þær eiga að þjóna sem dreifistöðvar og svo nálægt hvorri annarri, að kosturinn við að hafa tvo mögulega úttakspunkta nýtist ekki.

Út frá dreifingarsjónarmiði við sveitirnar hefði Vatnshamrastöðin verið mikið betur staðsett norðar í Borgarfirðinum. Þessi staðsetning Vatnshamrastöðvarinnar veldur því að lausn á dreifingar-

vandamálum verður bæði dýrari og erfiðari. Annað vandamál í Borgarfirði er vegna þess hve margar línur eru byggðar með grönnum vír, sem er mjög takmarkandi á flutningsgetu línanna.

Sem lausn á dreifingu um Borgarfjörð var valið, að byggja nýjar línur með sverum vír út frá Vatnshömrum og skipta svæðinu upp í minni álagssvæði. Ein línan liggur frá Vatnshömrum að Varmalæk og þaðan að Runnum. Önnur lína er frá Vatnshömrum að Þingnesi og sú þriðja frá Vatnshömrum að Ferjubakka. Þessar línur má kalla flutningslínur inn á þau álagssvæði sem þær eiga að þjóna. Auk þeirra þarf að byggja allmargar tengilínur á svæðunum til að skipta álaginu sem hagkvæmast upp og einnig þarf að skipta um vír á allmörgum línuhlutum. Þessar breytingar, sem eru nokkuð miklar, má sjá nánar á viðeigandi kortum.

KORT: 25, 26, 35, 36.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 75, 76 og 77.

Suðurhluti Snæfellsness og
norðurhluti Mýra

3.2.2c

Aðveitustöð fyrir þetta svæði er við Vegamót og sér hún svæðinu frá Ólafsvík og suðurhluta nesses langt niður á Mýrar fyrir rafmagn.

Væntanleg er 66 kV lína til Ólafsvíkur, þar sem reist verður aðveitustöð. Helzta vandamálið við dreifingu raforku um svæðið verður þá, að halda uppi nægilegri spennu í endapunktunum, þ.e. á Mýrum og við Arnarstapa.

Það er hægt að leysa með því að skipta um vír á línunni frá Vegamótum að Kolviðarnesi samhliða þrífösun og með því að nota línuna yfir Fróðárheiði þannig að vestustu bæirnir á nesinu fái rafmagn frá Ólafsvík.

KORT: 5, 15, 25.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 78, 79 og 80.

Norðanvert Snæfellsnes

3.2.2d

Við tilkomu aðveitustöðvar í Ólafsvík verður hægt að fullnægja álagsforsendum á norðanverðu nesinu. Þó að ekki sé þörf á aðveitustöð í Grundarfirði vegna sveitadreifingar, þá er ljóst að ekki er hægt að flytja meir en 0,5 - 1 MW til Grundarfjarðar eftir sveitalínunum með góðu móti.

KORT: 5, 14.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 81, 82 og 83.

Dalásýsla

3.2.2e

Í áætlunum um Vestfjarðarlínu er gert ráð fyrir, að hún liggi um Dalina og verði aðveitustöð reist við Glerárskóga. Tilkoma aðveitustöðvarinnar og línunnar mun leysa aðflutningsvandamálið fyrir svæðið, en breyta þarf einnig dreifikerfinu nokkuð, til að það fullnægi þeim álagskröfum sem gerðar eru.

Í fyrsta lagi þarf að byggja sér línu fyrir Búðardal frá aðveitustöðinni, þannig að Búðardalur sé ekki lengur inn á sveitakerfinu. Þó svo að Búðardalur sé ekki lengur inn á sveitakerfinu getur reynst erfitt að halda uppi nægilegri spennu innst í Miðdal. Til lausnar því er gert ráð fyrir, að skipt sé um vír á núverandi línu frá Búðardal að væntanlegri aðveitustöð við Glerárskóga.

Við þessa aðgerð verður spennuástand í Miðdal viðunandi. Skógaströndin og Dalirnir að Fögrugrund í Miðdal munu fá rafmagn frá Stykkishólmi eftir Skógarstrandarlínu.

Þegar aðveitustöð á Vestfjarðarlínu verður risin við Króksfjarðarnes, getur Saurbærinn fengið rafmagn bæði frá þeirri stöð eða frá Glerárskógastöðinni. Ef Glerárskógastöðin er notuð, þarf að byggja nýja línu frá henni að Ásgarði, þar sem hún tengdist inn á Svínadalslínu. Gamla línan yrði þá aðeins fyrir Fellsströndina.

KORT: 23, 23, 34, 35.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 84, 85 og 86.

Vestfirðir

3.2.3

Austur-Barðastrandarsýsla

3.2.3a

Eftir að aðveitustöð er risin við Króksfjarðarnes er ástand nokkuð gott á svæðinu. Þó þarf að skipta um vír á stofnlínunni frá aðveitustöðinni að greinipunkti við bæinn Berufjörð til að spennuástand verði viðunandi í Reykhólahreppi. Þetta er þó háð rekstri þörungavinnslunnar vegna þess hve hlutfallslega mikið álag er frá henni.

KORT: 23

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 90, 91 og 92.

Vestur-Barðastrandarsýsla

3.2.3b

Í dag er Barðaströnd og Rauðisandur nokkuð illa stætt af því er varðar raforkudreifingu, vegna þess hve veikt línukerfið er. Allt svæðið er tengt inn á eina eins vírs línu frá Patreksfirði. Þrífösun ein er ekki nægileg til að uppfylla þær álagsforsendur sem settar voru, vegna þess hve spennuástand er lélegt á Barðaströnd.

Til þess að bæta úr því, þarf að skipta um vír á línunni frá Patreksfirði að Birkimel. Við það verður spennuástand gott á austasta svæðinu, jafnvel þó haldið sé áfram rafvæðingu austur í Skálmarnes.

Ekki er um nein dreifingarvandamál að ræða í kringum Patreksfjörð og Bíldudal, því þar eru mjög fá býli.

KORT: 2, 3, 12, 13.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 93, 94 og 95.

Ísafjarðarsýsla

3.2.3c

Á svæðinu frá Arnarfirði og norður að Ísafjarðardjúpi eru mjög fáir sveitabæir og uppbygging kerfisins því einföld og nægir því þrífösun í öllum tilvikum.

Ekki er tekin afstað til þess hvernig leysa eigi raforkuþörf kaupstaðanna, en ljóst er, að byggja þarf línur til sumra. Þannig þyrfti að byggja nýja línu til Súðavíkur, svo að bæir við Álftafjörð verði á sér línu. Það er nauðsynlegt, ef halda á áfram með línu út Álftafirði lengra inn í Ísafjarðardjúp.

KORT: 11, 12, 21, 22.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 96, 97 og 98.

Strandasýsla

3.2.3d

Í Strandasýslu nægði þrífösun til að uppfylla þær álagskröfur, sem gerðar eru. Þar er gert ráð fyrir að ný lína frá Þverárvirkjun til Hólmavíkur sé byggð til að Hólmavík verði ekki tengd inn á sveitakerfið.

Með þrífösun á hinni nýju línu norður í Árneshrepp er hægt að anna 250 kW álagi í Djúpavík auk álags frá sveitabýlum.

Einnig er gert ráð fyrir, að byggð verði ný lína frá aðveitustöð við Hrútatungu til Borðeyrar. Sú lína sér þá bæjum norður að Bitrufirði fyrir rafmagni.

KORT: 32, 33, 34.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 99, 100 og 101.

Norðurland vestra

3.2.4

Húnavatnssýslur

3.2.4a

Til greina koma tvær aðallausnir fyrir sýsluna. Þessar lausnir eru háðar því, hvernig aðveitustöðvar eru staðsettar. Ráðgerðar eru tvær aðveitustöðvar Norðurlínu í Húnavatnssýslum. Aðveitustöð við Laxárvatn er þegar risin og önnur er áætluð við Hrútatungu í Hrútafirði, en hún mun þjóna sem tengistöð við Vestfjarðalínu. Hrútatungustöðin er staðsett mjög illa gagnvart dreifingu um Vestur-Húnavatnssýslu, vegna þess að hún er í útjaðri byggðar og nokkuð langt frá aðal álagssvæðinu, sem er Hvammstangi og Miðfjörður á vestursvæðinu. Þessi staðsetning veldur því, að vera þarf með millispennu, a.m.k. 22 kV á flutningslínu að Hvammstanga. Ef aðveitustöð væri reist við Miðfjörð t.d. við Gauksmýri, þá er hægt að losna við allar millispennur á svæðinu. Hrútatungustöðin gæti þá orðið einföld rofastöð. Við þessa útfærslu verður dreifingin mun einfaldari og töp eru einnig minni.

Aðalerfiðleikar á vestursvæðinu eru við að halda uppi spennu nyrst á Vatnsnesi.

Í austursýslunni þarf að skipta sveitum betur upp með því að byggja nýjar línur. Byggja þarf nýja línu frá aðveitustöð við Laxárvatn að Reykjum í Svínadal og línu frá Svínadal yfir í Blöndudal. Með því er hægt að létta mikið á flutningum um Langadalslínu, sem þá er aðeins fyrir Langadal og Svartárdal.

Nauðsynlegt er að auka flutningsgetu til Skagastrandar og er það einfaldast gert með því að byggja álmu á 33 kV úr Þverárfjallslínu. Þá gæti Skagaströnd einnig orðið aðveitustöð fyrir sveitir fyrir norðan bæinn, en það er þó ekki nauðsynlegt.

KORT: 33, 34, 41, 42, 43, 44, 53.

KOSTNAÐARAÆTLANIR: Bls. 105, 106 og 107.

Skagafjörður og Fljót

3.2.4b

Í Skagafirði er væntanleg aðveitustöð á Norðurlínu við Varmahlíð og þaðan er 66 kV lína að Sauðárkrók, þar sem risin er aðveitustöð. Í þessari athugun var einnig gert ráð fyrir, að flutningslína verði byggð til Hofsóss og þar rísi aðveitustöð, sem notuð verði fyrir sveitir.

Með þessum aðveitustöðvum er uppbygging kerfisins einföld og ástand gott, að öðru leyti en því, að erfitt er að halda uppi spennu syðst í Skagafirði við vaxandi álag.

Það má leysa með því að skipta um vír á línunni frá Varmahlíð að Reykjum. Ef virkjun rís við Villinganes er hægt að taka þar út fyrir sveitir og verða þá vírskiptin óþörf.

Erfitt er að halda uppi spennu í Fljótum, ef kerfið þar er aðeins rekið frá Skeiðsfossi. Með stuttri tengilínu má tengja Hofsós við kerfið í Fljótum og geta þá aðveitustöð við Hofsós og Skeiðsfossvirkjun skipt með sér svæðinu.

KORT: 41, 51, 52, 53, 54, 61, 62, 63.

KOSTNAÐARAÆTLANIR: Bls. 108, 109 og 110.

Norðurland eystra

3.2.5

Eyjafjörður og S-Pingeyjasýsla

v. Ljósavatnsskarðs

3.2.5a

Á svæðinu vestan Eyjafjarðar og norðan Akureyrar er þörf á þremur aðveitustöðvum fyrir sveitir þ.e. á Akureyri, Hjalteyri og Dalvík.

Frá Akureyri fá bæir sunnan Hörgár rafmagn, en bæir norðan Hörgár fá rafmagn frá Hjalteyri.

Til að skipta álaginu betur upp verður að byggja nýja tengilínu milli Lönguhlíðar og Skriðu í Hörgárdal. Svæðið norðan Hjalteyrar fengi rafmagn frá Dalvík og er gert ráð fyrir að flutningslína til Dalvíkur hafi verið reist.

Í dag er Hrísey, Litli-Árskógssandur og Hauganes tengd inn á sveitalínur. Í þessari athugun er lagt til, að leysa vandamál Grenivíkur með sæstreng frá Hauganesi. Ef Grenivík verður rafhittuð má búast við álagi þar um 1 MW. Til þess að 11 kV strengur dugi fyrir þá flutninga, og verður að tryggja góða spennu inn á strenginn Hauganesmegin.

Hægt er að leysa það með því að byggja aðveitustöð nálægt Hauganesi, þar sem spennt yrði niður á 11 kV og yrði sú stöð einnig fyrir Hauganes, Litla-Árskógssand og Hrísey. Önnur lausn er sú, að sæstrengurinn yrði hafður á hærri spennu, og er 22 kV spenna nægileg á línu frá Dalvík eða Hjalteyri og á strengnum.

Með tilkomu hitaveitu á Akureyri er þörf á mikilli raforku vegna dælingar frá Syðra-Laugalandi. Má búast við aflþörf milli 1 og 1,5 MW.

Af þessum ástæðum er nauðsynlegt að byggja nýja línu með sverum vír frá Akureyri að Syðra-Laugalandi og mundi hún einnig nýtast fyrir svæðið austan Eyjafjarðarár. Svæðið vestan Eyjafjarðarár yrði haft áfram á gömlu línunni, en til að halda uppi spennu syðst í Eyjafirði er nauðsynlegt að skipta um vír á nokkrum kafla sunnarlega í Eyjafirði.

Til þess að tryggja viðunandi spennuástand í Fnjóskárdal, er nauðsynlegt að skipta um vír á Svalbarðsstrandarlínu frá Akureyri að Fnjóskárdalsálm. Frá Svalbarðsstrandarlínu fengi Fnjóskárdalurinn rafmagn svo og Svalbarðsströnd norður að Miðvík. Svæðið norðan Miðvíkur fengi þá rafmagn um sæstrenginn frá Hauganesi til Grenivíkur.

KORT: 62, 63, 64, 72, 73

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 114, 115 og 116.

Suður-Þingeyjarsýsla

3.2.5b

Stór hluti svæðisins í dag er tengdur inn á eina útgangandi línu frá Laxárvirkjun. Við aukið álag verður línukaflinn frá Laxá að Mýlaugsstöðum fljótt takmarkandi. Sérstaklega er erfitt að uppfylla álagskröfur í Reykjadal og Bárðardal. Til að leysa það er hægt að byggja nýja aðveitustöð nálægt mynni Bárðardals eða skipta svæðinu upp með því að byggja nýjar línur.

Seinni kosturinn var valinn og er gert ráð fyrir nýrri línu frá Laxárvirkjun að Pálmholti í Reykjadal og þaðan að Fljótsbakka við Skjálfandafljót. Þessi nýja lína yrði látin sjá bæjunum í Reykjadal og Bárðardal fyrir raforku, auk bæjanna í Ljósavatnsskarði.

Gamla línan yrði þá aðeins fyrir Köldukinn. Nýja línan gerir það að verkum að auðvelt er að mæta auknu álagi frá þéttbýliskjörnum í Reykjadal.

Vegna þess hve Bárðardalurinn er langur er erfitt að halda uppi spennu syðst í dalnum, en vegna dreifðrar byggðar og þar af leiðandi lítills álags er gert ráð fyrir notkun spennustilla þar.

Í Mývatnssveit þarf ekki að gera aðrar ráðstafanir en þrífösun.

KORT: 71, 72, 73, 83.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 117, 118 og 119.

Norður-Pingeyjasýsla

3.2.5c

Á þessu svæði eru sveitabýli fá utan Kelduhverfis. Til að ástand sé viðunandi í Kelduhverfi er nauðsynlegt að skipta um vír á línunni frá Kópaskeri að Brunná, þar sem hægt er að skipta upp álaginu á tvær línur.

Fyrir Þórshafnarsvæði er aðveitustöð við Brúarland. Þórshöfn og sveitabýli á Langanesi eru nú á sömu útgangandi línu frá Brúarlandi, en best væri að byggja nýja línu að Þórshöfn til að aðskilja dreifinguna og flutningana til Þórshafnar. Frá Brúarlandi er lagt til að byggð sé lína að Bakkafirði til að tengja hann við landskerfið.

KORT: 80, 90, 81, 82, 91, 101.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 120, 121 og 122.

Austurland

3.2.6

Norður-Múlasýsla

3.2.6a

Við tengingu Bakkafjarðar við landskerfið með línu Brúarlandi í Pistilfirði er raforkuvandamál þess svæðis leyst um næstu framtíð.

Í sveitum Vopnafjarðar er þrífösun nægileg aðgerð og ekki er þörf á neinum breytingum í uppbyggingu kerfis.

Í dag er Hróarstungulína og Jökuldalslína tengdar inn á sameiginlega línu frá Lagarfossi. Við aukið álag verður þessi sameiginlegi kafli takmarkandi á flutningana og er hægt að mæta því með byggingu á nýrri línu frá Lagarfossi að Stóra-Bakka við Jökulsá á Brú. Gamla línan yrði þá eingöngu fyrir Hróarstungur, en nýja línan fyrir Jökuldal.

Í Hjaltastaðapínghá er þrífösun nægileg aðgerð til að fullnægja álagskröfum.

Ekki eru nein vandamál við sjálfa dreifinguna á Borgarfirði Eystra, en leysa þarf flutningsvandamálið með a.m.k. 33 kV línu, þar sem flutningsgeta á 11 kV frá Egilsstöðum er mjög takmörkuð.

Fyrir sveitir kringum Seyðisfjörð og í Mjóafirði er þrífösun nægileg aðgerð.

KORT: 91, 93, 101, 102, 103, 104, 113, 114.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 126, 127 og 128.

Suður-Múlasýsla

3.2.6b

Á svæðinu kringum Lagarfljót ofan við Egilsstaði er erfitt að halda uppi spennu í Fljótsdal, þó þrífösun sé lokið. Hægt er að leysa það með því að byggja nýja línu frá Grímsárvirkjun að Mjóanesi við Lagarfljót og skipta síðan um vír á línunni þaðan að Hallormsstað.

Við þessar aðgerðir á spennuástand að verða viðunandi á svæðinu.

Hægt er að sleppa þessum aðgerðum, ef Bessa-staðaárvirkjun verður reist og þar verði úttak fyrir sveitir.

Niður á fjörðunum koma ekki fram nein vandamál við dreifingu, enda er búskapur lítill og notendur fáir.

Í sveitum upp af Breiðdalsvík eru þó nokkuð margir notendur og er nauðsynlegt að aðveitustöð verði reist þar vegna sveitanna og kauptúnsins. Til að losa Djúpavogslínu frá sveitadreifingu er nauðsynlegt að byggja upp nýja línu milli Breiðdalsvíkur og Berufjarðar og geta bæir við Berufjörð fengið rafmagn frá Breiðdalsvík eða Djúpavogi.

Fyrir sunnan Djúpavog er þrífösun nægileg aðgerð.

KORT: 104, 105, 106, 114, 115

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 129, 130 og 131.

Austur-Skaftafellssýsla

3.2.6c

Við þrífösun er ástand fullnægjandi á svæðinu kringum Höfn og kringum Smyrlabjargarárvirkjun. Ástand á Hvalsneslínu er einnig fullnægjandi, en flutningsgeta niður í Örfasveit er nokkuð takmörkuð vegna vegalengdar.

Eftir þrífösun er flutningsgetan niður í Örfasveit um 300 kW á 11 kV. Meginhluti línunnar þangað er byggð sem 30 kV lína og er því hægt seinna að hækka spennuna upp í 30 kV og auka þannig flutningsgetuna.

KORT: 87, 88, 96, 97, 106.

KOSTNAÐARÁÆTLANIR: Bls. 132, 133 og 134.

4. KOSTNAÐARAÆTLANIR

Bls.

Skýringar	46
Allt landið, heildarbreytingar.....	48
Allt landið, aðallínur.....	49
Allt landið, álmur.....	50
Suðurland, heildarbreytingar.....	51
Suðurland, aðallínur.....	52
Suðurland, álmur.....	53
Uppsveitir Árnessýslu, heildarbreyt.....	54
Uppsveitir Árnessýslu, aðallínur.....	55
Uppsveitir Árnessýslu, álmur.....	56
Suðurhluti Árnessýslu, heildarbreyt.....	57
Suðurhluti Árnessýslu, aðallínur.....	58
Suðurhluti Árnessýslu, álmur.....	59
Vesturhluti Rangárv.sýslu, heildarbr....	60
Vesturhluti Rangárv.sýslu, aðallínur....	61
Vesturhluti Rangárv.sýslu, álmur.....	62
Austurhl. Rangárv.sýslu og V-Skaftafells- sýsla að Vík, heildarbreytingar.....	63
Austurhl. Rangárv.sýslu og V-Skaftafells- sýsla að Vík, aðallínur.....	64
Austurhl. Rangárv.sýslu og V-Skaftafells- sýsla að Vík, álmur.....	65
V-Skaftafellssýsla austan Víkur, heildar- breytingar.....	66
V-Skaftafellssýsla austan Víkur, aðallínur	67
V-Skaftafellssýsla austan Víkur, álmur..	68
Vesturland, heildarbreytingar.....	69
Vesturland, aðallínur.....	70
Vesturland, álmur.....	71
Hvalfj., Leirársveit og Kjós, heildarbr.	72
Hvalfj., Leirársveit og Kjós, aðallínur.	73
Hvalfj., Leirársveit og Kjós, álmur.....	74

Borgarfj. og suðurhl. Mýra, heildarbr...	75
Borgarfj. og suðurhl. Mýra, aðallínur...	76
Borgarfj. og suðurhl. Mýra, álmur.....	77
Suðurhl. Snæfellsness og norðurhluti	
Mýra, heildarbreytingar.....	78
Suðurhl. Snæfellsness og norðurhluti	
Mýra, aðallínur.....	79
Suðurhl. Snæfellsness og norðurhluti	
Mýra, álmur.....	80
Norðanvert Snæfellsnes, heildarbreyt....	81
Norðanvert Snæfellsnes, aðallínur,.....	82
Norðanvert Snæfellsnes, álmur.....	83
Dalasýsla, heildarbreytingar.....	84
Dalasýsla, aðallínur.....	85
Dalasýsla, álmur.....	86
Vestfirðir, heildarbreytingar.....	87
Vestfirðir, aðallínur.....	88
Vestfirðir, álmur.....	89
A-Barðastrandarsýsla, heildarbreytingar..	90
A-Barðastrandarsýsla, aðallínur.....	91
A-Barðastrandarsýsla, álmur.....	92
V-Barðastrandarsýsla, heildarbreytingar..	93
V-Barðastrandarsýsla, aðallínur.....	94
V-Barðastrandarsýsla, álmur.....	95
Ísafjarðarsýslur, heildarbreytingar.....	96
Ísafjarðarsýslur, aðallínur.....	97
Ísafjarðarsýslur, álmur.....	98
Strandasýsla, heildarbreytingar.....	99
Strandasýsla, aðallínur.....	100
Strandasýsla, álmur.....	101
Norðurland vestra, heildarbreytingar....	102
Norðurland vestra, aðallínur.....	103
Norðurland vestra, álmur.....	104
Húnavatnssýslur, heildarbreytingar.....	105
Húnavatnssýslur, aðallínur.....	106
Húnavatnssýslur, álmur.....	107
Skagafjörður og Fljót, heildarbreytingar	108
Skagafjörður og Fljót, aðallínur.....	109
Skagafjörður og Fljót, álmur.....	110

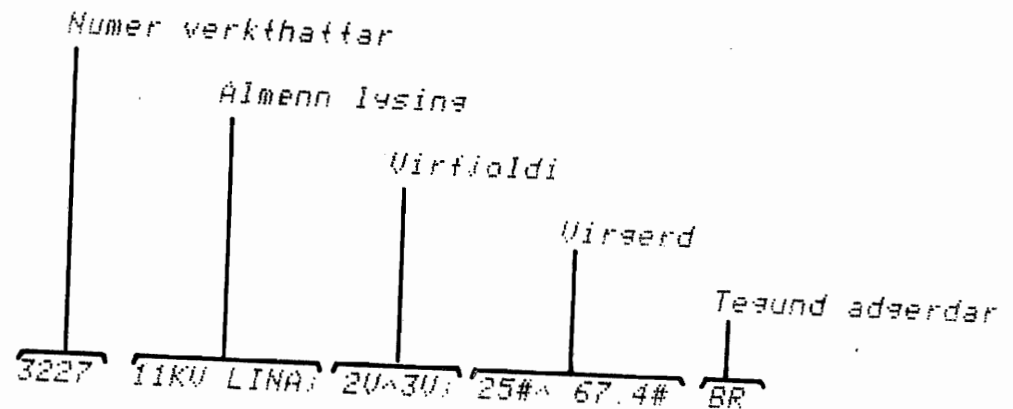
	Bls.
Norðurland eystra, heildarbreytingar.....	111
Norðurland eystra, aðallínur.....	112
Norðurland eystra, álmur.....	113
Eyjafj.- og S-Ping.s. vestan Ljósavatns- skarðs, heildarbreytingar.....	114
Eyjafj.- og S-Ping.s. vestan Ljósavatns- skarðs, aðallínur.....	115
Eyjafj.- og S-Ping.s. vestan Ljósavatns- skarðs, álmur.....	116
S-Ping.s. austan Ljósav.sk., heildarbr..	117
S-Ping.s. austan Ljósav.sk., aðallínur..	118
S-Ping.s. austan Ljósav.sk., álmur.....	119
N-Pingeyjarsýsla, heildarbreytingar.....	120
N-Pingeyjarsýsla, aðallínur.....	121
N-Pingeyjarsýsla, álmur.....	122
Austurland, heildarbreytingar.....	123
Austurland, aðallínur.....	124
Austurland, álmur.....	125
N-Múlasýsla, heildarbreytingar.....	126
N-Múlasýsla, aðallínur.....	127
N-Múlasýsla, álmur.....	128
S-Múlasýsla, heildarbreytingar.....	129
S-Múlasýsla, aðallínur.....	130
S-Múlasýsla, álmur.....	131
A-Skaftaf.sýsla, heildarbreytingar.....	132
A-Skaftaf.sýsla, aðallínur.....	133
A-Skaftaf.sýsla, álmur.....	134
Tiltæk Einingarverð.....	135

Skýringar

Við kostnaðaráætlanir um uppbyggingu dreifikerfanna var notað kostnaðarforrit í eigu Rafhönnunar h.f. og Ítala h.f. Einingarverð fyrir hina ýmsu verkþætti eru geymd í tölvubanka.

Vegna þess að pláss fyrir heiti verkþáttar er takmarkað varð að nota ýmis tákni sem stytta útskýringar.

Fyrst er skrifað númer verkþáttar. Síðan kemur almenn lýsing verkþáttar og eftir það kemur nánari skýring. Síðast er sagt hvort hér sé um að ræða breyting á eldra virki eða nýbyggingu.



^ : Tákna "breytist yfir í"

: Tákna "mm² koparjafngildi"

Vírfrjöldi: Fyrst er skráður vírfjöldi sem er í dag, en síðan sá vírfjöldi sem verður.

Vírgerð: Fyrst er skráð koparjafngildi þess vírs sem er í dag, en síðan koparjafngildi nýja vírsins.

Tegund aðgerðar:

BR tákna breyting á eldra virki, en NB tákna nýbyggingu.

Oft er ekki allt skráð eins og t.d. það að
3ja víra lína verður áfram 3ja víra og eins
ef ekki þarf að skipta um vír, þegar þeim er
fjölgað, þá er sleppt að skrifa að sami vír
verði áfram.

Dags. 78.10.28
 Ítala h. f.
 Rafhonnun h. f.

KOSTNADARAETLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JB05A
 Verkhæiti : ALLT LANDID; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3317	11KV LINA: 3U ; <16#^ 67.4# BR	KM	19.4	1.04	0.42	1.45	28.2
3325	11KV LINA: 3U ; 25#^ 53.5# BR	KM	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9
3327	11KV LINA: 3U ; 25#^ 67.4# BR	KM	50.8	1.04	0.42	1.45	73.9
3337	11KV LINA: 3U ; 33#^ 67.4# BR	KM	15.6	1.04	0.42	1.45	22.7
3211	11KV LINA: 2U^3U; <16# 33.6# BR	KM	72.7	0.57	0.85	1.43	103.6
3213	11KV LINA: 2U^3U; <16#^ 33.6# BR	KM	4.4	0.88	1.02	1.90	8.3
3217	11KV LINA: 2U^3U; <16#^ 67.4# BR	KM	22.0	1.25	1.03	2.28	50.1
3220	11KV LINA: 2U^3U; <16#^107.2# BR	KM	3.2	1.71	1.04	2.75	8.8
3222	11KV LINA: 2U^3U; 25# 2360.5	KM	2360.5	0.57	0.85	1.43	3363.7
3225	11KV LINA: 2U^3U; 25#^ 53.5# BR	KM	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3227	11KV LINA: 2U^3U; 25#^ 67.4# BR	KM	29.6	1.25	1.03	2.28	67.4
3233	11KV LINA: 2U^3U; 33# 22.8	KM	22.8	0.60	0.85	1.45	33.1
3122	11KV LINA: 1U^3U; 25# 2129.8	KM	2129.8	1.09	1.36	2.45	5218.0
3125	11KV LINA: 1U^3U; 25#^ 53.5# BR	KM	23.6	1.50	1.45	2.95	69.5
3127	11KV LINA: 1U^3U; 25#^ 67.4# BR	KM	49.9	1.66	1.46	3.12	155.5
3133	11KV LINA: 1U^3U; 33# 311.0	KM	311.0	1.14	1.36	2.50	777.5
3303	11KV LINA: 3U; 33# 33.6# NB	KM	80.3	1.38	1.08	2.46	197.9
3305	11KV LINA: 3U; 53.5# NB	KM	54.9	1.76	1.08	2.84	155.8
3307	11KV LINA: 3U; 67.4# NB	KM	118.2	2.02	1.02	3.04	359.4
3310	11KV LINA: 3U; 107.2# NB	KM	42.5	2.73	1.12	3.84	163.4

Samtals... 10885.8
 Thar af efni... 4958.4
 og vinna... 5927.4

Bls... 1

Dags. 78.10.28
Ífala h.f.
Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAETLUN

Verðskra : GGKUB178
Maðnskra : JB058
Verkheiti : ALLT LANDIÐ; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^	BR	19.4	1.04	0.42	1.45	28.2
3325	11KV LINA; 3U ; 25#^	BR	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^	BR	50.8	1.04	0.42	1.45	73.9
3337	11KV LINA; 3U ; 33#^	BR	15.6	1.04	0.42	1.45	22.7
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	22.4	0.57	0.85	1.43	31.9
3213	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	4.4	0.88	1.02	1.90	8.3
3217	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	22.0	1.25	1.03	2.28	50.1
3220	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	3.2	1.71	1.04	2.75	8.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	1157.4	0.57	0.85	1.43	1649.3
3225	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	BR	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	BR	29.6	1.25	1.03	2.28	67.4
3233	11KV LINA; 2U^3U; 33#	BR	8.7	0.60	0.85	1.45	12.6
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	1191.9	1.09	1.36	2.45	2920.2
3125	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	BR	23.6	1.50	1.45	2.95	69.5
3127	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	BR	49.9	1.66	1.46	3.12	155.5
3133	11KV LINA; 1U^3U; 33#	BR	191.3	1.14	1.36	2.50	478.3
3303	11KV LINA; 3U; 3U;	NB	80.3	1.38	1.08	2.46	197.9
3305	11KV LINA; 3U; 3U;	NB	54.9	1.76	1.08	2.84	155.8
3307	11KV LINA; 3U; 3U;	NB	118.2	2.02	1.02	3.04	359.4
3310	11KV LINA; 3U; 3U;	NB	42.5	2.73	1.12	3.84	163.4

Samtals... 6482.1
 Thar af efni... 3067.6
 og vinna... 3414.6

Dagss. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JBOSC
 Verkheiti : ALLT LANDID; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	50.3	0.57	0.85	1.43	71.7
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	1203.0	0.57	0.85	1.43	1714.3
3233	11KV LINA; 2U^3U; 33#	BR	14.1	0.60	0.85	1.45	20.4
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	937.9	1.09	1.36	2.45	2297.9
3133	11KV LINA; 1U^3U; 33#	BR	119.7	1.14	1.36	2.50	299.3

Samtals... 4403.5
 Thar af efni... 1890.7
 og vinna... 2512.8

Bis... 1

KOSTNADARARÆTLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mágnskrá : JBOSIA

Verkheiti : SUÐURLAND: HEILDARBEYTINGAR A KERFINU

Dagss. 78.10.28
Ítala h. f.
Rafhonnun h. f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mæð	Verð fr. efni [Mkr]	Verð fr. vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3325	11KV LINA: 3U ; 25#^	BR	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9
3211	11KV LINA: 2U^3U; <16#	BR	33.8	0.57	0.85	1.43	48.2
3222	11KV LINA: 2U^3U; 25#	BR	699.1	0.57	0.85	1.43	996.2
3225	11KV LINA: 2U^3U; 25#^	BR	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3122	11KV LINA: 1U^3U; 25#	BR	181.2	1.09	1.36	2.45	443.9
3133	11KV LINA: 1U^3U; 33#	BR	65.8	1.14	1.36	2.50	164.5
3303	11KV LINA: 3U; 33.6#	NB	14.4	1.38	1.08	2.46	35.5
3305	11KV LINA: 3U; 53.5#	NB	34.4	1.76	1.08	2.84	97.6
3307	11KV LINA: 3U; 67.4#	NB	17.8	2.02	1.02	3.04	54.1

Samtals... 1868.9

Thar af efni... 828.9

og vinna... 1040.0

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARARÆTLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JBOS18
 Verkefni : SUDURLAND; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verð efni [MKkr]	Verð pr. ein vinna [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3325	11KV LINA; 3U ; 25#^	KM	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	KM	17.4	0.57	0.85	1.43	24.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	289.2	0.57	0.85	1.43	412.1
3225	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	KM	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	KM	98.6	1.09	1.36	2.45	241.6
3133	11KV LINA; 1U^3U; 33#	KM	28.8	1.14	1.36	2.50	72.0
3303	11KV LINA; 3U; 30;	KM	14.4	1.38	1.08	2.46	35.5
3305	11KV LINA; 3U; 30;	KM	34.4	1.76	1.08	2.84	97.6
3307	11KV LINA; 3U; 30;	KM	17.8	2.02	1.02	3.04	54.1

Samtals...% 966.5
 Thar af efni... 451.8
 og vinna..... 514.8

Bls. ... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGK00178

Mánskra : JBOSIC

Verkheiti : SUÐURLAND; BREYTINGAR A ALMUM

Dagss. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U~3U; <16#	KM	16.4	0.57	0.85	1.43	23.4
3222	11KV LINA; 2U~3U; 25#	KM	409.9	0.57	0.85	1.43	584.1
3122	11KV LINA; 1U~3U; 25#	KM	82.6	1.09	1.36	2.45	202.4
3133	11KV LINA; 1U~3U; 33#	KM	37.0	1.14	1.36	2.50	92.5
Samtals...							902.3
Thar af efni...							377.1
og vinna.....							525.2

Bls... 1

Days. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178

Magnskrá : JBOSI1A

Verkheiti : UPPSVEITIR ARNESSYSLU; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	BR	179.9	0.57	0.85	1.43	256.4
3225	11KV LINA; 2U^3U;	BR	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3122	11KV LINA; 1U^3U;	BR	48.1	1.09	1.36	2.45	117.8
3303	11KV LINA; 3U;	NB	10.5	1.38	1.08	2.46	25.9
3305	11KV LINA; 3U;	NB	19.5	1.76	1.08	2.84	55.4
3307	11KV LINA; 3U;	NB	17.8	2.02	1.02	3.04	54.1
3325	11KV LINA; 3U ;	BR	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9

Samtals...

538.4

Thar af efni...

259.3

og vinna.....

279.1

Bls... 1

KOSTNAÐARAAHETLUN

 Verðskra : GGK00178
 Mænskra : JB05I16
 Verkheiti : UPPSVEITIR ARNESSYSLU: BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
 Ítala h. f.
 Ráðhonnun h. f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mæsn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINAJ 20^30;	KM	74.2	0.57	0.85	1.43	105.7
3225	11KV LINAJ 20^30;	KM	2.8	1.09	1.02	2.11	5.9
3122	11KV LINAJ 10^30;	KM	29.7	1.09	1.36	2.45	72.8
3303	11KV LINAJ 30;	KM	10.5	1.38	1.08	2.46	25.9
3305	11KV LINAJ 30;	KM	19.5	1.76	1.08	2.84	55.4
3307	11KV LINAJ 30;	KM	17.8	2.02	1.02	3.04	54.1
3325	11KV LINAJ 30 ;	KM	19.4	0.80	0.37	1.18	22.9

Samtals... 342.7

Thar af efni... 178.5

og vinna... 164.1

Bls... 1

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGK08178
Manskra : JB0811C
Verkheiti : UPPSVEITIR ARNESSYSLU; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. efni [Mkr]	ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KU LINA; 20^30;	BR	105.7	0.57	0.85	1.43	150.6
3122	11KU LINA; 10^30;	BR	18.4	1.09	1.36	2.45	45.1

Samtals... 195.7
Thar af efni... 80.7
og vinna... 115.0

Bls. 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Mánskra : J80SI2A

Verkheiti : SUDURHLUTI ARNESSYSLU; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Itala h. f.
Rafhonnun h. f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA: 20^30; <16#	KM	24.1	0.57	0.85	1.43	34.3
3222	11KV LINA: 20^30; 25#	KM	118.7	0.57	0.85	1.43	169.1
3303	11KV LINA: 30; 33.6# NB	KM	2.4	1.38	1.08	2.46	5.9
Samtals...							209.4
Thar af efni...							85.2
og vinna.....							124.2

BIS... 1

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARAÐAETLUN

Verðskrá : GGK00178
Mannskrá : JB05128
Verkheiti : SUDURHLUTI ARNESSYSLU; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Pr. vinna [Mkr]	Verð alls Pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	KM	10.3	0.57	0.85	1.43	14.7
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	KM	45.0	0.57	0.85	1.43	64.1
3303	11KV LINA; 30; 33.6# NB	KM	2.4	1.38	1.08	2.46	5.9

Samtals...							84.7
Thar af efni...							35.0
og vinna.....							49.7

Bls... 1

KOSTNAÐARAAE TLUN

 Verðskrá : GGKV0178
 Mænskra : JBOSI2C
 Verkheiti : SUDURHLUTI ARNESSYSLU; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR KM	13.8	0.57	0.85	1.43	19.7
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR KM	73.7	0.57	0.85	1.43	105.0

Samtals... 124.7
 Thar af efni... 50.2
 og vinna... 74.5

BIS... 1

KOSTNADARAÆTLUN

Verðskra : GGKV0178

Masnskra : JBDSI3A

Verkheiti : VESTURHLUTI RANGARVALLASYSLU: HEILOARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rathonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Maan	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA: 2U^3U:	BR	205.9	0.57	0.85	1.43	293.4
3122	11KV LINA: 1U^3U:	BR	21.7	1.09	1.36	2.45	53.2
3303	11KV LINA: 3U:	NB	1.5	1.38	1.08	2.46	3.7

Samtals... 350.3

Thar af efni... 143.9

og vinna... 206.4

BIS... 1

KOSTNAÐARAÆTLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mænskra : JB0SI3B

Verkheiti : VESTURHLUTI RANGARVALLASYSLU: BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28

Ítala h.f.

Rafhönnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. efni [Mkr]	ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	BR	90.9	0.57	0.85	1.43	129.5
3122	11KV LINA; 1U^3U;	BR	12.0	1.09	1.36	2.45	29.4
3303	11KV LINA; 3U;	NB	1.5	1.38	1.88	2.46	3.7

Samtals...

162.6

Thar af efni...

67.3

og vinna.....

95.3

Bls... 1

KOSTNAÐARAE TLUN

Verðskra : GGKV0178

Magnskra : JBDSI3C

Verkheiti : VESTURHLUTI RANGARVALLASYSLU: BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA: 2U^3U:	BR	115.0	0.57	0.85	1.43	163.9
3122	11KV LINA: 1U^3U:	BR	9.7	1.09	1.36	2.45	23.8

Samtals... 187.6

Thar af efni... 76.5

og vinna... 111.1

Bls... 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mánskrá : JB0SI4A

Verkheiti : AUSTURHL. RANGARVALLAS. OG V-SKAFTAFELLSS. AD VIK; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28

Itala h.f.

Rathonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Máan	Verð fr. ein efni [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	KM	9.7	0.57	0.85	13.8
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	KM	194.6	0.57	0.85	277.3
3305	11KV LINA; 30; 53.5#	KM	14.9	1.76	1.08	42.3

Samtals...						333.4
Thar af efni...						143.3
og vinna.....						190.1

Bis... 1

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rathonnun h.f.

KOSTNADARAÆTLUN

Verðskra : GGK00178
Manskra : JB0SI4B
Verkheiti : AUSTURHL. RANGARVALLAS. OG U-SKAFATAFELLSS. AD VIK; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. efni [Mkr]	ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	KM	7.1	0.57	0.85	1.43	10.1
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	79.1	0.57	0.85	1.43	112.7
3305	11KV LINA; 3U;	KM	14.9	1.76	1.08	2.84	42.3

Samtals... 165.1
Thar af efni... 75.6
og vinna... 89.5

Bis... I

KOSTNADARAE TLUN

 Verðskrá : 55KV0178
 Mænskra : JB0SI4C
 Verkefni : AUSTURHL. RANGARVALLAS. OG V-SKAFTAFELLSS. AD VIK; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
 Ífala h.f.
 Rathönnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ina	Mæð	Verð pr. ein efni [MKr]	Verð pr. ein pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	BR	2.6	0.57	0.85	1.43
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	BR	115.5	0.57	0.85	1.43

Samtals... 168.3
 Þar af efni... 67.7
 og vinna... 100.6

Bls... 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskrá : GGK00178
Mánskra : JB0515A
Verkheiti : U-SKAFTAFELLSSÝSLA AUSTAN VÍKUR. HEILDARÞREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rathönnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. efni [MKkr]	Verð fr. vinna [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3122	11KV LINA: 10^30;	BR	111.4	1.09	1.36	2.45	272.9
3133	11KV LINA: 10^30;	BR	65.8	1.14	1.36	2.50	164.5
Samtals...							437.4
Thar af efni...							197.3
og vinna.....							240.1

Bils... 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Mágnskrá : JB05158

Verkheiti : V-SKAFTAFELLSSÝSLA AUSTAN VÍKUR; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rathonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [MKr]	Verð fr. ein fr. ein [MKr]	Verð alls allra ein [MKr]	Heildarverð
3122	11KV LINA: 10~30; 25#	BR	56.9	1.09	1.36	2.45	139.4
3133	11KV LINA: 10~30; 33#	BR	28.8	1.14	1.36	2.50	72.0
Samtals...							211.4
Thar af efni...							95.3
og vinna.....							116.1

Bls... 1

KOSTNADARAAETLUN

Verðskra : GGK00178

Magnskra : JB0515C

Verkheiti : U-SKAFTAFELLSSYSLA AUSTAN VIKUR; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verd efni [Mkr]	Verd pr. vinna [Mkr]	ein pr. ein [Mkr]	Verd alls allra ein [Mkr]	Heildarverd
3122	11KU LINA; 10^30;	BR	54.5	1.09	1.36	2.45	133.5	
3133	11KU LINA; 10^30;	BR	37.0	1.14	1.36	2.50	92.5	

Samtals... 226.0

Thar af efni... 102.0

og vinna... 124.0

Bis... 1

KOSTNAÐARAÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Mænskra : JBUSIIA

Verkheiti : VESTURLAND; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^	BR	19.4	1.04	0.42	1.45	28.2
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^	BR	22.3	1.04	0.42	1.45	32.4
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	16.9	0.57	0.85	1.43	24.1
3217	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	22.0	1.25	1.03	2.28	50.1
3220	11KV LINA; 2U^3U; <16#^107.2#	BR	3.2	1.71	1.04	2.75	8.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	320.5	0.57	0.85	1.43	456.7
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	BR	2.4	1.25	1.03	2.28	5.5
3233	11KV LINA; 2U^3U; 33#	BR	1.2	0.60	0.85	1.45	1.7
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	553.9	1.09	1.36	2.45	1357.1
3125	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	BR	13.8	1.50	1.45	2.95	40.7
3303	11KV LINA; 3U; 33.6# NB	NB	15.7	1.38	1.08	2.46	38.7
3307	11KV LINA; 3U; 67.4# NB	NB	25.1	2.02	1.02	3.04	76.3
3310	11KV LINA; 3U; 107.2# NB	NB	28.9	2.73	1.12	3.84	111.1

Samtals... 2231.4

Thar af efni... 1051.6

og vinna... 1179.8

Bils... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAE TLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JBOSI18
 Verkefni : VESTURLAND; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^	BR	19.4	1.04	0.42	1.45	28.2
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^	BR	22.3	1.04	0.42	1.45	32.4
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	0.6	0.57	0.85	1.43	0.9
3217	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	22.0	1.25	1.03	2.28	50.1
3220	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	BR	3.2	1.71	1.04	2.75	8.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	152.7	0.57	0.85	1.43	217.6
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	BR	2.4	1.25	1.03	2.28	5.5
3233	11KV LINA; 2U^3U; 33#	BR	1.2	0.60	0.85	1.45	1.7
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	290.7	1.09	1.36	2.45	712.2
3125	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	BR	13.8	1.50	1.45	2.95	40.7
3303	11KV LINA; 3U; 33.6#	NB	15.7	1.38	1.08	2.46	38.7
3307	11KV LINA; 3U; 67.4#	NB	25.1	2.02	1.02	3.04	76.3
3310	11KV LINA; 3U; 107.2#	NB	28.9	2.73	1.12	3.84	111.1

Samtals... 1324.2
 Thar af efni... 657.9
 og vinna... 666.3

Bils... I

Dags. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rathonnun h. f.

KOSTNADARAÆTLUN

 Verðskra : GGK00178
 Mænskra : JB0SIIC
 Verkhæiti : VESTURLAND; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ina	Magn	Verð pr. ein efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3211	11KV LINA: 20^30; <16#	BR	16.3	0.57	0.85	1.43	23.2
3222	11KV LINA: 20^30; 25#	BR	167.8	0.57	0.85	1.43	239.1
3122	11KV LINA: 10^30; 25#	BR	263.2	1.09	1.36	2.45	644.8

Samtals... 907.2

Thar af efni... 393.7

og vinna... 513.5

Bis... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGKV0178

Mænskra : JBOSIIIA

Verkheiti : HVALFJORDUR.LEIRARSVEIT OG KJOS; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Maan	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	BR	126.9	0.57	0.85	1.43	180.8
3303	11KV LINA; 3U;	KM	1.1	1.38	1.08	2.46	2.7

Samtals... 183.5

Thar af efni... 74.3

og vinna... 109.3

Bis... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGK00178

Mánskra : JB0SII18

Verkheiti : HVALFJORDUR.LEIRARSVEIT OG KJOS. BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h. t.
Rathonnun h. f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. efni [Mkr]	ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KU LINA: 20x30;	BR	64.2	0.57	0.85	1.43	91.5
3303	11KU LINA: 30;	NB	1.1	1.38	1.08	2.46	2.7

Samtals...

94.2

Thar af efni...

38.3

og vinna.....

55.9

KOSTNAÐARAAE TLUN

 Verðskrá : GGKU0178
 Mænskra : JBOSIIIC
 Verkheiti : HVALFJORDUR, LEIRARSVEIT OG KJOS; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rafhonnun h. f.

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [MKkr]	Verð alls pr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]		
3222	IIKU LINA; 2U^3U; 25#	BR	KN	62.7	0.57	0.85	1.43	89.3

Samtals... 89.3
 Þar af efni... 35.9
 og vinna... 53.4

Bis... 1

KOSTNAÐARARÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Mannskrá : JB0SII2A

Verkheiti : BORGARFJORDUR OG SUÐURHLUTI MYRA; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^ 67.4# BR	KM	19.4	1.04	0.42	1.45	28.2
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^ 67.4# BR	KM	9.1	1.04	0.42	1.45	13.2
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16# 67.4# BR	KM	16.9	0.57	0.85	1.43	24.1
3217	11KV LINA; 2U^3U; <16#^ 67.4# BR	KM	22.0	1.25	1.03	2.28	50.1
3220	11KV LINA; 2U^3U; <16#^107.2# BR	KM	3.2	1.71	1.04	2.75	8.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25# 67.4# BR	KM	99.4	0.57	0.85	1.43	141.6
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^ 67.4# BR	KM	2.4	1.25	1.03	2.28	5.5
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25# 67.4# BR	KM	256.4	1.09	1.36	2.45	628.2
3303	11KV LINA; 3U; 33.6# NB	KM	14.6	1.38	1.08	2.46	36.0
3307	11KV LINA; 3U; 67.4# NB	KM	10.6	2.02	1.02	3.04	32.2
3310	11KV LINA; 3U; 107.2# NB	KM	28.9	2.73	1.12	3.84	111.1

Samtals... 1079.1

Thar af efni... 533.3

og vinna..... 545.8

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhannun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGKV0178
 Mænskra : JBOSII28
 Verkefni : BORGARFJORDUR OG SUDURHLUTI MYRA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^	KM	19.4	1.04	0.42	28.2
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^	KM	9.1	1.04	0.42	13.2
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	KM	0.6	0.57	0.85	0.9
3217	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	KM	22.0	1.25	1.03	50.1
3220	11KV LINA; 2U^3U; <16#^107.2#	KM	3.2	1.71	1.04	8.8
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	54.1	0.57	0.85	77.1
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	KM	2.4	1.25	1.03	5.5
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	KM	165.1	1.09	1.36	404.5
3303	11KV LINA; 3U; 33.6# NB	KM	14.6	1.38	1.08	36.0
3307	11KV LINA; 3U; 67.4# NB	KM	10.6	2.02	1.02	32.2
3310	11KV LINA; 3U; 107.2# NB	KM	28.9	2.73	1.12	111.1

Samtals... 767.6
 Thar af efni... 398.0
 og vinna..... 369.6

Bils... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGKV00178

Magna skra : JBOSII2C

Verkheiti : BORGARFJORDUR OG SUÐURHLUTI MYRA; BREYTINGAR A ALMUM

Dagss. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	16.3	0.57	0.85	1.43	23.2
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	45.3	0.57	0.85	1.43	64.6
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	91.3	1.09	1.36	2.45	223.7
Samtals...							311.5
Thar af efni...							135.3
og vinna.....							176.2

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Ifala h. f.
 Rathonnun h. f.

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178

Magnskrá : JB05113A

Verkheiti : SUÐURHLUTI SNAEFELLSNESS OG NORÐURHLUTI MYRA; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	KM	18.5	0.57	0.85	1.43	26.4
3122	11KV LINA; 10^30;	KM	117.7	1.09	1.36	2.45	288.4
3125	11KV LINA; 10^30;	KM	13.8	1.50	1.45	2.95	40.7
Samtals...							355.4
Thar af efni...							160.2
og vinna.....							195.2

Bis... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGK00178

Magnskra : JB051138

Verkheiti : SUDURHLUTI SNAEFELLSNESS OG NORDURHLUTI MYRA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Itala h. f.
Rathonnun h. f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20~30;	KM	9.4	0.57	0.85	1.43	13.4
3122	11KV LINA; 10~30;	KM	26.1	1.09	1.36	2.45	63.9
3125	11KV LINA; 10~30;	KM	13.8	1.50	1.45	2.95	40.7

Samtals...

118.0

Thar af efni...

54.7

og vinna.....

63.3

Bls... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Magnskrá : JBOSII3C

Verkheiti : SUDURHLUTI SNAEFELLSNESS OG NORDURHLUTI MYRA; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
-------	------------------	-------------	------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	9.1	0.57	0.85	1.43	13.0
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	91.6	1.09	1.36	2.45	224.4

Samtals... 237.4

Thar af efni... 105.5

og vinna... 131.9

Bls... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mágnaskrá : JBOSII4A

Verkheiti : NORDURHLUTI SNAEFELLSNESS; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Ífala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR KM	25.5	0.57	0.85	1.43
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR KM	29.8	1.09	1.36	2.45

Samtals... 109.3

Thar af efni... 47.2

og vinna... 62.1

Bls... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Magnskrá : JBDSII4B

Verkheiti : NORDURHLUTI SNAEFELLSNESS; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dagss. 78.10.28
Ítalá h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. efni [Mkr]	ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
-------	------------------	-------------	------	---------------------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------------------

3222	11KU LINA; 2U^3U; 25#	BR	KM	7.6	0.57	0.85	1.43	10.8
------	-----------------------	----	----	-----	------	------	------	------

Samtals... 10.8
Thar af efni... 4.4
og vinna... 6.5

Bls... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178

Mannskrá : JBOSII4C

Verkheiti : NORÐURHLUTI SNAEFELLSNESS; BREYTINGAR Á ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítalá h.f.
Rathonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	BR	17.9	0.57	0.85	1.43	25.5
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	BR	29.8	1.09	1.36	2.45	73.0

Samtals...

98.5

Thar af efni...

42.9

og vinna.....

55.6

BIS... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGKV0178
 Mænskra : JBOSII5A
 Verkhæiti : DALASYSLA; HEILDARREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein fr. ein [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]			
3327	11KV LINA; 3U ;	25#^	67.4#	BR	KM	13.2	1.04	0.42	1.45	19.2
3222	11KV LINA; 2U^3U;	25#	BR	KM	KM	50.2	0.57	0.85	1.43	71.5
3233	11KV LINA; 2U^3U;	33#	BR	KM	KM	1.2	0.60	0.85	1.45	1.7
3122	11KV LINA; 1U^3U;	25#	BR	KM	KM	150.0	1.09	1.36	2.45	367.5
3307	11KV LINA; 3U;	30;	67.4#	NB	KM	14.5	2.02	1.02	3.04	44.1

Samtals... 504.1
 Thar af efni... 236.7
 og vinna... 267.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAÆTLUN

Verðskrá : GGK08178

Mánskra : JB0SII5B

Verkheiti : DALASYSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rathonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 3U ;	KM	13.2	1.04	0.42	1.45	19.2
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	17.4	0.57	0.85	1.43	24.8
3233	11KV LINA; 2U^3U;	KM	1.2	0.60	0.85	1.45	1.7
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	99.5	1.09	1.36	2.45	243.8
3307	11KV LINA; 3U;	KM	14.5	2.02	1.02	3.04	44.1

Samtals... 333.6

Thar af efni... 162.6

og vinna... 171.0

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskra : 66KV08178
 Mænskra : JBOSII5C
 Verkhæiti : DALASYSLA; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Maan	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	BR	32.8	0.57	0.85	1.43	46.7
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	BR	50.5	1.09	1.36	2.45	123.7

Samtals... 170.5
 Thar af efni... 74.1
 og vinna... 96.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAE TLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JBOSIIIA
 Verkheiti : VESTFIRDÍR; HEILDARREYTINGAR A KERFINU

Dægs. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mænn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 3U ;	KM	13.5	1.04	0.42	1.45	19.6
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	101.2	0.57	0.85	1.43	144.2
3233	11KV LINA; 2U^3U;	KM	8.0	0.60	0.85	1.45	11.6
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	241.1	1.09	1.36	2.45	590.7
3127	11KV LINA; 1U^3U;	KM	38.4	1.66	1.46	3.12	119.7
3133	11KV LINA; 1U^3U;	KM	89.9	1.14	1.36	2.50	224.8
3307	11KV LINA; 3U;	KM	5.0	2.02	1.02	3.04	15.2

Samtals... 1125.8

Thar af efni... 517.5

og vinna... 608.2

BIS... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rathonnun h. f.

KOSTNAÐARAÐAETLUN

 Verðskra : GGKUB178
 Maanskra : JBOSIIB
 Verkheiti : VESTFIRDIR; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3327	11KV LINA; 3U ;	KM	13.5	1.04	0.42	1.45	19.6
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	48.7	0.57	0.85	1.43	69.4
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	145.3	1.09	1.36	2.45	356.0
3127	11KV LINA; 1U^3U;	KM	38.4	1.66	1.46	3.12	119.7
3133	11KV LINA; 1U^3U;	KM	45.9	1.14	1.36	2.50	114.8
3307	11KV LINA; 3U;	KM	5.0	2.02	1.02	3.04	15.2

Samtals... 694.6
 Thar af efni... 327.4
 og vinna..... 367.2

Bls... 1

KOSTNAÐARARÆTLUN

 Verðskra : GGK08178
 Mænskra : JBOSIIIC
 Verkheiti : VESTFIÐIR; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Ráðhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Masn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	BR	52.4	0.57	0.85	1.43	74.7
3233	11KV LINA; 20^30;	BR	8.0	0.60	0.85	1.45	11.6
3122	11KV LINA; 10^30;	BR	95.8	1.09	1.36	2.45	234.7
3133	11KV LINA; 10^30;	BR	44.0	1.14	1.36	2.50	110.0

Samtals... 431.0

Thar af efni... 190.1

og vinna... 240.9

Bls... 1

KOSTNAÐARARÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Mánskra : JBOSIIIIA

Verkheiti : A-BARÐASTRANDARSÝSLA; HEILDARREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28

Ítala h. f.

Rafhonnun h. f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3327	IIKU LINA; 3U ; 25#^ 67.4# BR	KM	13.5	1.04	0.42	1.45	19.6
3222	IIKU LINA; 2U^3U; 25#	KM	27.6	0.57	0.85	1.43	39.3
3133	IIKU LINA; 1U^3U; 33#	KM	22.7	1.14	1.36	2.50	56.8

Samtals... 115.7

Thar af efni... 55.8

og vinna... 59.9

Bis... 1

Dagss. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARARÆTLUN

 Verðskrá : GGKV0178
 Mænskra : JBOSIIII16
 Verkhæiti : A-BARÐASTRANDARSÝSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^ 67.4# BR	KM	13.5	1.04	0.42	1.45
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	8.2	0.57	0.85	1.43
3133	11KV LINA; 1U^3U; 33#	KM	11.8	1.14	1.36	2.50

Samtals... 60.8
 Thar af efni... 32.2
 og vinna... 28.6

Bils... 1

KOSTNAÐARAE TLUN

Verðskrá : GGK00178

Mánskra : JB0SIIIC

Verkheiti : A-BARÐARSTRANDARSÝSLA; BREYTINGAR Á ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	BR	19.4	0.57	0.85	1.43	27.6
3133	11KV LINA; 10^30;	BR	10.9	1.14	1.36	2.50	27.3
Samtals...							54.9
Thar af efni...							23.6
og vinna.....							31.3

Bls... 1

KOSTNADARAAETLUN

 Verðskra : GGKU0178
 Mænskra : JBOSII12A
 Verkhæiti : V-BARÐASTRANDARSÝSLA; HEILDARREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð fr. ein vinna [MKr]	Verð alls fr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3122	11KV LINA: 10^30; 25#	BR	120.0	1.09	1.36	2.45	294.0
3127	11KV LINA: 10^30; 25#	BR	33.8	1.66	1.46	3.12	105.3

Samtals... 399.3

Thar af efni... 187.5

og vinna... 211.8

Bls... 1

KOSTNAÐARAE TLUN

Verðskrá : GKKV0178

Magnskrá : JBOSIII28

Verkheiti : U-BARÐASTRANDARSÝSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3122	11KV LINA; 1U^3U;	25#	63.6	1.09	1.36	2.45	155.8
3127	11KV LINA; 1U^3U;	25#^	33.8	1.66	1.46	3.12	105.3

Samtals... 261.1

Thar af efni... 125.8

og vinna... 135.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JBOSII12C
 Verkhæiti : U-BARÐASTRANDARSÝSLA; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Raðhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [MKkr]	Verð fr. ein vinna [MKkr]	Verð alls fr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3122	11KV LINA; 1U~3U; 25#	BR	KM	56.4	1.09	1.36	2.45
							138.2

Samtals... 138.2
 Thar af efni... 61.8
 og vinna... 76.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAAE TLUN

Verðskra : GGKV0178

Mænskra : JBOSII13A

Verkheiti : ISAFJARDARSYSLA; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls Fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^3U; 25#	BR	44.2	0.57	0.85	1.43	63.0
3122	11KV LINA; 14^3U; 25#	BR	19.8	1.09	1.36	2.45	48.5

Samtals... 111.5

Thar af efni... 47.0

og vinna... 64.5

Bis... 1

KOSTNADARAETLUN

Verðskra : GGK00178

Mænskra : JBUSIII36

Verkheiti : ISAFJARDARSYSLA: BREYTINGAR A ADALLINUM

Dagur: 78.10.28

Ítalá h.f.

Rathonnun h.f.

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA: 20~30;	BR	25.5	0.57	0.85	1.43	36.3
3122	11KV LINA: 10~30;	BR	8.3	1.09	1.36	2.45	20.3
Samtals...							56.7
Thar af efni...							23.7
og vinna.....							33.0

Bis... 1

Dags. 78.10.28
Ísala h.f.
Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178
Manskrá : JB081113C
Verkheiti : ISAFJÁRDARSÝSLA: BREYTINGAR Á ALMUM

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKkr]	Pr. ein vinna [MKkr]	Verð alls Pr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	BR	18.7	0.57	0.85	1.43	26.6
3122	11KV LINA; 1U^3U;	BR	11.5	1.09	1.36	2.45	28.2

Samtals... 54.8
Thar af efni... 23.3
og vinna... 31.5

BÍs... 1

Dagss. 78.10.28
Ítala h. f.
Rafhonnun h. f.

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskra : GGKV08178
Magnaðskra : JBOSIII4A
Verkheiti : STRANDASÝSLA; HEILDARBEYTINGAR A KERFINU

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	KM	29.3	0.57	0.85	1.43	41.8
3233	11KV LINA; 20^30;	KM	8.0	0.60	0.85	1.45	11.6
3122	11KV LINA; 10^30;	KM	101.3	1.09	1.36	2.45	248.2
3127	11KV LINA; 10^30;	KM	4.6	1.66	1.46	3.12	14.3
3133	11KV LINA; 10^30;	KM	67.2	1.14	1.36	2.50	168.0
3307	11KV LINA; 30;	KM	5.0	2.02	1.02	3.04	15.2

Samtals... 499.1

Þar af efni... 227.2

og vinna... 271.9

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JB0SII148
 Verkheiti : STRANDASÝSLA: BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ina	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA: 2U^3U:	BR	15.0	0.57	0.85	1.43	21.4
3122	11KV LINA: 1U^3U:	BR	73.4	1.09	1.36	2.45	179.8
3127	11KV LINA: 1U^3U:	BR	4.6	1.66	1.46	3.12	14.3
3133	11KV LINA: 1U^3U:	BR	34.1	1.14	1.36	2.50	85.3
3307	11KV LINA: 3U:	NB	5.0	2.02	1.02	3.04	15.2

Samtals... 316.0
 Thar af efni... 145.8
 og vinna... 170.2

Bils... I

0395. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGK0178
 Mænskra : JBOSIII4C
 Verkhæiti : STRANDASYSLA: BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verð fr. ein efni [MKr]	Verð fr. ein vinna [MKr]	Verð alls fr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KU LINA: 2U^3U:	BR	14.3	0.57	0.85	1.43	20.4
3233	11KU LINA: 2U^3U:	BR	8.0	0.60	0.85	1.45	11.6
3122	11KU LINA: 1U^3U:	BR	27.9	1.09	1.36	2.45	68.4
3133	11KU LINA: 1U^3U:	BR	33.1	1.14	1.36	2.50	82.8

Samtals... 183.1

Thar af efni... 81.4

og vinna... 101.7

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rafhannun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JBDSIUA
 Verkeiti : NORÐURLAND VESTRA, HEILDARBEYTINGAR A KERFINU

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð fr. ein vinna [MKr]	Verð alls fr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3327	11KU LINA: 3U	KM	15.0	1.04	0.42	1.45	21.8
3211	11KU LINA: 2U^3U: <16#	KM	2.3	0.57	0.85	1.43	3.3
3222	11KU LINA: 2U^3U: 25#	KM	464.8	0.57	0.85	1.43	662.3
3227	11KU LINA: 2U^3U: 25#^	KM	0.8	1.25	1.03	2.28	1.8
3122	11KU LINA: 1U^3U: 25#	KM	333.9	1.09	1.36	2.45	818.1
3125	11KU LINA: 1U^3U: 25#^	KM	9.8	1.50	1.45	2.95	28.9
3303	11KU LINA: 3U:	KM	12.9	1.38	1.08	2.46	31.8
3305	11KU LINA: 3U:	KM	20.5	1.76	1.08	2.84	58.2
3307	11KU LINA: 3U:	KM	9.3	2.02	1.02	3.04	28.3

Samtals... 1654.5

Þar af efni... 737.3

og vinna... 917.2

Bils... 1

KOSTNADARAAETLUN
 Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mánskrá : JBOSIVB

Verkheiti : NORDURLAND VESTRA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 3U ;	25#^	15.0	1.04	0.42	1.45	21.8
3222	11KV LINA; 2U^3U;	25#	233.1	0.57	0.85	1.43	332.2
3227	11KV LINA; 2U^3U;	25#^	0.8	1.25	1.03	2.28	1.8
3122	11KV LINA; 1U^3U;	25#	180.0	1.09	1.36	2.45	441.0
3125	11KV LINA; 1U^3U;	25#^	9.8	1.50	1.45	2.95	28.9
3303	11KV LINA; 3U;	30;	12.9	1.38	1.08	2.46	31.8
3305	11KV LINA; 3U;	30;	20.5	1.76	1.08	2.84	58.2
3307	11KV LINA; 3U;	30;	9.3	2.02	1.02	3.04	28.3

Samtals... 944.0

Thar af efni... 434.6

og vinna... 509.3

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARARÆTLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JB0SIUC
 Verkheiti : NORÐURLAND VESTRA; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ina	Mæsn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	BR KM	2.3	0.57	0.85	1.43	3.3
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	BR KM	231.7	0.57	0.85	1.43	330.2
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	BR KM	153.9	1.09	1.36	2.45	377.1

Samtals... 710.5
 Thar af efni... 302.6
 og vinna... 407.9

Bils... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JBOSIVIA
 Verkeiti : HUNAVATNSSYSLUR; HEILDARBEYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
 Ífala h.f.
 Ráthonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ina	Magn	Verð efni [MKkr]	Verð pr. ein vinna [MKkr]	Verð alls pr. ein [MKkr]	Heildarverð allra ein [MKkr]
3327	11KV LINA; 3U; 25#^	KM	5.4	1.04	0.42	1.45	7.9
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	222.5	0.57	0.85	1.43	317.1
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	KM	235.5	1.09	1.36	2.45	577.0
3125	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	KM	9.8	1.50	1.45	2.95	28.9
3303	11KV LINA; 3U; 33.6# NB	KM	8.8	1.38	1.08	2.46	21.7
3305	11KV LINA; 3U; 53.5# NB	KM	18.1	1.76	1.08	2.84	51.4
3307	11KV LINA; 3U; 67.4# NB	KM	9.3	2.02	1.02	3.04	28.3

Samtals... 1032.1

Thar af efni... 468.5

og vinna... 563.6

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

 Verðskra : GGK00178
 Mænskra : JBOSIV18
 Verkefni : HUNAVATNSSYSLUR; BREYTINGAR A ADALLINUM

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 30 ; 25#^ 67.4# BR	KM	5.4	1.04	0.42	1.45	7.9
3222	11KV LINA; 20^30; 25# BR	KM	108.6	0.57	0.85	1.43	154.8
3122	11KV LINA; 10^30; 25# BR	KM	112.0	1.09	1.36	2.45	274.4
3125	11KV LINA; 10^30; 25#^ 53.5# BR	KM	9.8	1.50	1.45	2.95	28.9
3303	11KV LINA; 30; 33.6# NB	KM	8.8	1.38	1.08	2.46	21.7
3305	11KV LINA; 30; 53.5# NB	KM	18.1	1.76	1.08	2.84	51.4
3307	11KV LINA; 30; 67.4# NB	KM	9.3	2.02	1.02	3.04	28.3

Samtals... 567.2
 Thar af efni... 268.0
 og vinna..... 299.3

Bis... I

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178

Mánskra : JBOSIVIC

Verkheiti : HUNAVATNSSYSLUR; BREYTINGAR A ALMUM

Dags: 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [MKr]	Verð fr. ein vinna [MKr]	Verð alls fr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR KM	113.9	0.57	0.85	1.43	162.3
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR KM	123.5	1.09	1.36	2.45	302.6

Samtals... 464.9

Thar af efni... 200.5

og vinna... 264.4

Bls... 1

Dagss. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rafhannun h.f.

KOSTNAÐARAAETLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JBOSIV2A
 Verkefni : SKAGAFJORDUR OG FLJOT; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Mægn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]		
3327	11KV LINA; 3U ; 25#^	67.4#	BR	KM	9.6	1.04	0.42	1.45	14.0
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#		BR	KM	2.3	0.57	0.85	1.43	3.3
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#		BR	KM	242.3	0.57	0.85	1.43	345.3
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	67.4#	BR	KM	0.8	1.25	1.03	2.28	1.8
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#		BR	KM	98.4	1.09	1.36	2.45	241.1
3303	11KV LINA; 3U;	33.6#	NB	KM	4.1	1.38	1.08	2.46	18.1
3305	11KV LINA; 3U;	53.5#	NB	KM	2.4	1.76	1.08	2.84	6.8

Samtals... 622.3
 Thar af efni... 268.8
 og vinna... 353.6

Bls... 1

KOSTNAÐARARÆTLUN

 Verðskra : 66KV08178
 Mænskra : JB0SI426
 Verkhæiti : SKAGAFJORDUR OG FLJOT; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rathonnun h. f.

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Mægn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3327	11KV LINA; 3U ;	KM	9.6	1.04	0.42	1.45	14.0
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	124.5	0.57	0.85	1.43	177.4
3227	11KV LINA; 2U^3U;	KM	0.8	1.25	1.03	2.28	1.8
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	68.0	1.09	1.36	2.45	166.6
3303	11KV LINA; 3U;	KM	4.1	1.38	1.08	2.46	10.1
3305	11KV LINA; 3U;	KM	2.4	1.76	1.08	2.84	6.8

Samtals... 376.7

Thar af efni... 166.6

og vinna... 210.1

Bís. I

KOSTNAÐARAÆTLUN

Verðskrá : 6GKU0178

Magnskrá : JBDSIU2C

Verkheiti : SKAGAFJORDUR OG FLJOT; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rathönnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	2.3	0.57	1.43	3.3
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	117.8	0.57	1.43	167.9
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	30.4	1.09	2.45	74.5

Samtals...						245.6
Thar af efni...						102.1
og vinna.....						143.5

Bis... 1

KOSTNADARAÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Magnskrá : JB05UA

Verkheiti : NORÐURLAND EYSTRÁ; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rathonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3337	11KV LINA; 3U ;	KM	15.6	1.04	0.42	1.45	22.7
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	KM	9.0	0.57	0.85	1.43	12.8
3213	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	KM	4.4	0.88	1.02	1.90	8.3
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	577.4	0.57	0.85	1.43	822.8
3227	11KV LINA; 2U^3U; 25#^	KM	17.4	1.25	1.03	2.28	39.6
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	KM	187.6	1.09	1.36	2.45	459.6
3127	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	KM	11.5	1.66	1.46	3.12	35.8
3303	11KV LINA; 3U;	KM	3.4	1.38	1.08	2.46	8.4
3307	11KV LINA; 3U;	KM	24.8	2.02	1.02	3.04	75.4
3310	11KV LINA; 3U;	KM	13.6	2.73	1.12	3.84	52.3

Samtals... 1537.8

Thar af efni... 694.3

og vinna... 843.5

Bis... 1

Dagss. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rathonnun h. f.

KOSTNADARAHAETLUN

 Verðskra : GGK00178
 Magskra : JB0508
 Verkheiti : NORÐURLAND EYSTRÁ; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3337	11KV LINA; 30 ; 33#^	KM	15.6	1.04	0.42	1.45	22.7
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	KM	4.4	0.57	0.85	1.43	6.3
3213	11KV LINA; 20^30; <16#^	KM	4.4	0.88	1.02	1.90	8.3
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	KM	348.2	0.57	0.85	1.43	496.2
3227	11KV LINA; 20^30; 25#^	KM	17.4	1.25	1.03	2.28	39.6
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	KM	97.8	1.09	1.36	2.45	239.6
3127	11KV LINA; 10^30; 25#^	KM	11.5	1.66	1.46	3.12	35.8
3303	11KV LINA; 30; 33.6# NB	KM	3.4	1.38	1.08	2.46	8.4
3307	11KV LINA; 30; 67.4# NB	KM	24.8	2.02	1.02	3.04	75.4
3310	11KV LINA; 30; 107.2# NB	KM	13.6	2.73	1.12	3.84	52.3

Samtals... 984.6
 Thar af efni... 461.9
 og vinna... 522.7

Bls... 1

KOSTNADARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Magnskrá : JBOSVC

Verkheiti : NORDURLAND EYSTRÁ; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhannun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	4.6	0.57	0.85	1.43	6.6
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	229.2	0.57	0.85	1.43	326.6
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	89.8	1.09	1.36	2.45	220.0

Samtals... 553.2

Þar af efni... 232.3

og vinna... 320.8

Bls... 1

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAE TLUN

Verðskra : GGK00178
Mannskra : JBOSU1A
Verkheiti : EYJAFJÖRÐUR; HEILDARREYTINGAR A KERFINU

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Masn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3337	11KV LINA; 3U ;	KM	15.6	1.04	0.42	22.7
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	275.8	0.57	0.85	393.0
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	21.5	1.09	1.36	52.7
3303	11KV LINA; 3U;	KM	3.4	1.38	1.08	8.4
3310	11KV LINA; 3U;	KM	13.6	2.73	1.12	52.3

Samtals... 529.1
Thar af efni... 239.6
og vinna..... 289.5

Bls... 1

KOSTNAÐARÁRÆTLUN

Verðskrá : GGKV08178

Mánskrá : JBDSV18

Verkheiti : EYJAFJÖRDUR; BREYTINGAR A ADALLINUM

Days. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mænn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3337	11KV LINA; 3U ;	KM	15.6	1.04	0.42	22.7
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	164.9	0.57	0.85	235.0
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	7.7	1.09	1.36	18.9
3303	11KV LINA; 3U;	KM	3.4	1.38	1.08	8.4
3310	11KV LINA; 3U;	KM	13.6	2.73	1.12	52.3

Samtals... 337.2

Þar af efni... 160.9

og vinna... 176.3

Bls... 1

KOSTNADARAÆTLUN

Verðskrá : GGKV0178

Magnskrá : JBOSV1C

Verkheiti : EYJAFJÖRDUR; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	BR	110.9	0.57	0.85	1.43	158.0
3122	11KV LINA; 1U^3U;	BR	13.8	1.09	1.36	2.45	33.8
Samtals...							191.8
Thar af efni...							78.7
09 vinna.....							113.2

Bls... 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mánskra : JBQSV2A

Verkheiti : S-THINGEYJASÝSLA AUSTAN LJÓSAV. HEILDARBR. A KERFINU

Dags: 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhannun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	KM	9.0	0.57	0.85	1.43	12.8
3213	11KV LINA; 2U^3U; <16#^	KM	4.4	0.88	1.02	1.90	8.3
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	KM	183.4	0.57	0.85	1.43	261.3
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	KM	104.3	1.09	1.36	2.45	255.5
3127	11KV LINA; 1U^3U; 25#^	KM	11.5	1.66	1.46	3.12	35.8
3307	11KV LINA; 3U;	KM	16.0	2.02	1.02	3.04	48.7

Samtals... 622.5

Thar af efni... 279.8

og vinna... 342.7

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

Verðskra : GKKV0178

Magnskra : JB08U28

Verkheiti : S-THINGEYJASÝSLA AUSTAN LJÓSAU. ; BREYTINGAR A ADALLINUM

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3211	11KV LINA; 20^3U; <16#	KM	4.4	0.57	0.85	1.43
3213	11KV LINA; 20^3U; <16#^	KM	4.4	0.88	1.02	1.90
3222	11KV LINA; 20^3U; 25#	KM	100.4	0.57	0.85	1.43
3122	11KV LINA; 10^3U; 25#	KM	54.3	1.09	1.36	2.45
3127	11KV LINA; 10^3U; 25#^	KM	11.5	1.66	1.46	3.12
3307	11KV LINA; 3U;	KM	16.0	2.02	1.02	3.04

Samtals... 375.2

Þar af efni... 174.8

og vinna..... 200.4

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h. f.
 Rafhonnun h. f.

KUSTNADARARÆTLUN

 Verðskra : GGKU0178
 Mænskra : JBOSU2C
 Verkheiti : S-TH4INGEYJASYSLA AUSTAN LJOSAV.; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mænn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 2U^3U; <16#	BR	4.6	0.57	0.85	1.43	6.6
3222	11KV LINA; 2U^3U; 25#	BR	83.0	0.57	0.85	1.43	118.3
3122	11KV LINA; 1U^3U; 25#	BR	50.0	1.09	1.36	2.45	122.5

Samtals... 247.3
 Thar af efni... 105.0
 og vinna... 142.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAÐAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Magnskrá : JBOSV3A

Verkheiti : N-THINGEYJASÝSLA; HEILDARBRÉYTINGAR A KERFINU

Dægs. 78.10.28

Ítala h. f.

Rafhannun h. f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	118.2	0.57	0.85	1.43	168.4
3227	11KV LINA; 2U^3U;	KM	17.4	1.25	1.03	2.28	39.6
3122	11KV LINA; 1U^3U;	KM	61.8	1.09	1.36	2.45	151.4
3307	11KV LINA; 3U;	KM	8.8	2.02	1.02	3.04	26.8

Samtals... 386.2

Þar af efni... 174.9

og vinna... 211.3

Bils... 1

KOSTNADARAAETLUN

Verðskrá : GGK00178

Magnskrá : JB05U36

Verkheiti : N-THINGEYJASÝSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KV LINA: 20^30;	KM	82.9	0.57	0.85	1.43	118.1
3227	11KV LINA: 20^30;	KM	17.4	1.25	1.03	2.28	39.6
3122	11KV LINA: 10^30;	KM	35.8	1.09	1.36	2.45	87.7
3307	11KV LINA: 30;	KM	8.8	2.02	1.02	3.04	26.8

Samtals... 272.2

Thar af efni... 126.2

og vinna... 146.0

Bis... I

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rafhonnun h.f.

KOSTNADARAETLUN

Verðskra : GGK00178

Masnskra : JBOSU3C

Verkheiti : N-THINGEYJASYSLA; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
-------	------------------	-------------	------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

3222 11KV LINA; 2U^3U; 25#

3122 11KV LINA; 1U^3U; 25#

BR KM 35.3

BR KM 26.0

0.57 0.85 1.43

1.09 1.36 2.45

50.3

63.7

Samtals... 114.0

Thar af efni... 48.7

og vinna... 65.3

BIS... 1

Dags. 78.10.28
Itala h.f.
Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARAÐETLUN

Verðskra : GGK00178
Mænskra : JB05VIA
Verkheiti : AUSTURLAND; HEILDARBEYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ina	Mægn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	KM	10.7	0.57	0.85	1.43	15.2
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	KM	197.5	0.57	0.85	1.43	281.4
3227	11KV LINA; 20^30; 25#^	KM	9.0	1.25	1.03	2.28	20.5
3233	11KV LINA; 20^30; 33#	KM	13.6	0.60	0.85	1.45	19.7
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	KM	632.1	1.09	1.36	2.45	1548.6
3133	11KV LINA; 10^30; 33#	KM	155.3	1.14	1.36	2.50	388.3
3303	11KV LINA; 30;	KM	33.9	1.38	1.08	2.46	83.6
3307	11KV LINA; 30;	KM	36.2	2.02	1.02	3.04	110.1

Samtals... 2467.4

Thar af efni... 1128.7

og vinna... 1338.7

Bls... 1

Dags. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rafhonnun h.f.

KOSTNAÐARÁÆTLUN

 Verðskra : GGK00178
 Mænskra : JBDSVIB
 Verkheiti : AUSTURLAND; BREYTINGAR A ADALLINUM

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. efni [MKr]	ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KU LINAR 20^3U;	KM	85.5	0.57	0.85	1.43	121.8
3227	11KU LINAR 20^3U;	KM	9.0	1.25	1.03	2.28	20.5
3233	11KU LINAR 20^3U;	KM	7.5	0.60	0.85	1.45	10.9
3122	11KU LINAR 10^3U;	KM	379.5	1.09	1.36	2.45	929.8
3133	11KU LINAR 10^3U;	KM	116.6	1.14	1.36	2.50	291.5
3303	11KU LINAR 3U;	KM	33.9	1.38	1.08	2.46	83.6
3307	11KU LINAR 3U;	KM	36.2	2.02	1.02	3.04	110.1

Samtals... 1568.1

Thar af efni... 733.9

og vinna... 834.2

Bls. 1

Dagss. 78.10.28
Ítala h. f.
Rafhonnun h. f.

KOSTNAÐARAE TLUN

Verðskra : 66KV0178
Maðnskra : JBDSVIC
Verkheiti : AUSTURLAND; BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mæðn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein winna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20^30; <16#	BR	10.7	0.57	0.85	1.43	15.2
3222	11KV LINA; 20^30; 25#	BR	112.0	0.57	0.85	1.43	159.6
3233	11KV LINA; 20^30; 33#	BR	6.1	0.60	0.85	1.45	8.8
3122	11KV LINA; 10^30; 25#	BR	252.6	1.09	1.36	2.45	618.9
3133	11KV LINA; 10^30; 33#	BR	38.7	1.14	1.36	2.50	96.8

Samtals... 899.3

Thar af efni... 394.8

og vinna... 504.5

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Ítala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNAÐARÁÆTLUN

 Verðskra : GGKV0178
 Mænskra : JB0SVI1A
 Verkhæiti : N-MULASYSLA OG SKRIDDALUR; HEILDARBRÆYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	KM	95.5	0.57	0.85	1.43	136.1
3227	11KV LINA; 20^30;	KM	9.0	1.25	1.03	2.28	20.5
3122	11KV LINA; 10^30;	KM	450.5	1.09	1.36	2.45	1103.7
3133	11KV LINA; 10^30;	KM	24.1	1.14	1.36	2.50	60.3
3303	11KV LINA; 30;	KM	2.2	1.38	1.08	2.46	5.4
3307	11KV LINA; 30;	KM	30.7	2.02	1.02	3.04	93.3

Samtals... 1419.3

Thar af efni... 651.9

og vinna... 767.4

Bls... 1

KOSTNAÐARAETLUN

Verðskra : GGK08178

Mænskra : JBOSU118

Verkheiti : N-MULASYSLA OG SKRIDDALUR; BREYTINGAR Á ADALLINUM

Dags. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkþattar	Ein- ing	Mægn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KU LINA; 20^30;	BR	52.4	0.57	0.85	1.43	74.7
3227	11KU LINA; 20^30;	BR	9.0	1.25	1.03	2.28	20.5
3122	11KU LINA; 10^30;	BR	267.3	1.09	1.36	2.45	654.9
3133	11KU LINA; 10^30;	BR	24.1	1.14	1.36	2.50	60.3
3303	11KU LINA; 30;	NB	2.2	1.38	1.08	2.46	5.4
3307	11KU LINA; 30;	NB	30.7	2.02	1.02	3.04	93.3

Samtals... 909.1

Þar af efni... 426.7

og vinna... 482.4

Bis... 1

KOSTNAÐARÁÆTLUN

Verðskra : GGK08178

Magnskra : JB05VI1C

Verkheiti : N-MULASÝSLA OG SKRIDDALUR; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ítala h. f.
Rathonnun h. f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 2U~3U;	BR	43.1	0.57	0.95	1.43	61.4
3122	11KV LINA; 1U~3U;	BR	183.2	1.09	1.36	2.45	448.8
Samtals...							510.3
Thar af efni...							225.3
og vinna.....							285.0

Bis... 1

Days. 78.10.28
Itala h. f.
Rathonnun h. f.

KOSTNADARAE TLUN

Verðskra : GGKU0178
Mænskra : JB05U12A
Verkheiti : S-MULASYS LA; HEILDARBREYTINGAR A KERFINU

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20~30; <16#	BR	10.7	0.57	0.85	1.43	15.2
3222	11KV LINA; 20~30; 25#	BR	70.7	0.57	0.85	1.43	100.7
3233	11KV LINA; 20~30; 33#	BR	13.6	0.60	0.85	1.45	19.7
3122	11KV LINA; 10~30; 25#	BR	119.5	1.09	1.36	2.45	292.8
3303	11KV LINA; 30;	NB	31.7	1.38	1.08	2.46	78.1
3307	11KV LINA; 30;	NB	5.5	2.02	1.02	3.04	16.7

Samtals... 523.4

Thar af efni... 240.7

og vinna... 282.7

Bis... 1

Dags. 78.10.28
 Itala h.f.
 Rathonnun h.f.

KOSTNADARAAETLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JB03VI2B
 Verkhæiti : S-MULASYSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ina	Magn	Verð efni [MKr]	Verð pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KV LINA; 20^3U;	KM	21.2	0.57	0.85	1.43	30.2
3233	11KV LINA; 20^3U;	KM	7.5	0.60	0.85	1.45	10.9
3122	11KV LINA; 10^3U;	KM	75.3	1.09	1.36	2.45	184.5
3303	11KV LINA; 3U;	KM	31.7	1.38	1.08	2.46	78.1
3307	11KV LINA; 3U;	KM	5.5	2.02	1.02	3.04	16.7

Samtals... 320.4

Thar af efni... 154.1

og vinna... 166.3

Bis... 1

KOSTNADARAAE TLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mænskra : JB05VI2C

Verkheiti : S-MULASYSLA; BREYTINGAR A ALMUM

Dags. 78.10.28
Ífala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3211	11KV LINA; 20^3U; <16#	BR	10.7	0.57	0.85	1.43	15.2
3222	11KV LINA; 20^3U; 25#	BR	49.5	0.57	0.85	1.43	70.5
3233	11KV LINA; 20^3U; 33#	BR	6.1	0.60	0.85	1.45	8.8
3122	11KV LINA; 10^3U; 25#	BR	44.2	1.09	1.36	2.45	108.3

Samtals... 202.9

Thar af efni... 86.5

og vinna... 116.4

Bis... 1

KOSTNAÐARARÆTLUN

Verðskrá : GGK00178

Magnskrá : JBDSVI3A

Verkheiti : A-SKAFTAFELLSSÝSLA; HEILDARBRÉYTINGAR Á KERFINU

Dags. 78.10.28
Ífala h.f.
Rafhonnun h.f.

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð efni [MKr]	Pr. ein vinna [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3222	11KU LINA; 20^30;	BR	31.3	0.57	0.85	1.43	44.6
3122	11KU LINA; 10^30;	BR	62.1	1.09	1.36	2.45	152.1
3133	11KU LINA; 10^30;	BR	131.2	1.14	1.36	2.50	328.0

Samtals... 524.7

Thar af efni... 236.1

og vinna... 288.6

BIS... I

Dagss. 78.10.28
 Ítala h. f.
 Rathonnun h. f.

KOSTNADARARÆTLUN

 Verðskrá : GGK00178
 Mænskra : JB050138
 Verkhæiti : A-SKAFTAFELLSSÝSLA; BREYTINGAR A ADALLINUM

Númer	Heiti verkhattar	Ein- ing	Magn	Verð fr. ein efni [Mkr]	Verð fr. ein vinna [Mkr]	Verð alls fr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA; 20^30;	25#	11.9	0.57	0.85	1.43	17.0
3122	11KV LINA; 10^30;	25#	36.9	1.09	1.36	2.45	90.4
3133	11KV LINA; 10^30;	33#	92.5	1.14	1.36	2.50	231.2

Samtals... 338.6
 Thar af efni... 153.1
 og vinna... 185.5

Bls... 1

Days. 78.10.28
Ítala h.f.
Rafhannun h.f.

KOSTNAÐARAHAETLUN

Verðskrá : GGK00178
Mænskra : JBOSVI3C
Verkheiti : A-SKAFTAFELLSSYSLA: BREYTINGAR A ALMUM

Numer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [Mkr]	Verð pr. ein vinna [Mkr]	Verð alls pr. ein [Mkr]	Heildarverð allra ein [Mkr]
3222	11KV LINA: 2U^3U;	BR	19.4	0.57	0.85	1.43	27.6
3122	11KV LINA: 1U^3U;	BR	25.2	1.09	1.36	2.45	61.7
3133	11KV LINA: 1U^3U;	BR	38.7	1.14	1.36	2.50	96.8

Samtals... 186.1

Thar af efni... 83.0

og vinna... 103.1

Blis... 1

KOSTNAÐARAAETLUN

Verðskrá : GGKV0178

Mánskra : JBMSKRA1

Verkheiti : EININGARVERÐ VIÐ BREYTINGAR OG NYBYGGINGAR Á IÍKV LÍNUM

Dagur: 78.10.28
Ítalá h.f.
Rathonnun h.f.

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verð pr. ein efni [MKr]	Verð alls pr. ein [MKr]	Heildarverð allra ein [MKr]
3101	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.77	0.93	1.70
3102	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.68	0.77	1.45
3103	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.63	0.65	1.29
3104	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.63	0.63	1.26
3105	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.66	0.56	1.21
3106	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.72	0.56	1.28
3107	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.72	0.51	1.23
3108	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.83	0.51	1.34
3109	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.90	0.51	1.41
3122	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.09	1.36	2.45
3125	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.50	1.45	2.95
3127	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.66	1.46	3.12
3128	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.87	1.46	3.33
3130	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	2.12	1.48	3.60
3133	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.14	1.36	2.50
3135	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.50	1.45	2.95
3137	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.66	1.46	3.12
3138	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.87	1.46	3.33
3140	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	2.12	1.48	3.60
3201	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.02	1.08	2.10
3202	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.93	0.90	1.83
3203	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	0.91	0.78	1.69
3204	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.02	0.80	1.82
3205	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.15	0.73	1.88
3206	IÍKV LÍNAR	KM	1.0	1.34	0.70	2.05

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Magn	Verd pr. ein efni [Mkr.]	Verd pr. ein vinna [Mkr.]	Verd alls fr. ein [Mkr.]	Heildarverd allra ein [Mkr.]
3207	11KV LINA; 2U;	KM	67.4# NB	1.34	0.63	1.97	1.97
3208	11KV LINA; 2U;	KM	85.0# NB	1.56	0.65	2.21	2.21
3209	11KV LINA; 2U;	KM	95.6# NB	1.69	0.65	2.34	2.34
3211	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#	0.57	0.85	1.43	1.43
3213	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#^	0.88	1.02	1.90	1.90
3215	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#^	1.09	1.02	2.11	2.11
3217	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#^	1.25	1.03	2.28	2.28
3218	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#^	1.45	1.03	2.49	2.49
3220	11KV LINA; 2U^3U;	KM	<16#^107.2#	1.71	1.04	2.75	2.75
3222	11KV LINA; 2U^3U;	KM	25#	0.57	0.85	1.43	1.43
3225	11KV LINA; 2U^3U;	KM	25#^	1.09	1.02	2.11	2.11
3227	11KV LINA; 2U^3U;	KM	25#^	1.25	1.03	2.28	2.28
3228	11KV LINA; 2U^3U;	KM	25#^	1.45	1.03	2.49	2.49
3230	11KV LINA; 2U^3U;	KM	25#^107.2#	1.71	1.04	2.75	2.75
3233	11KV LINA; 2U^3U;	KM	33#	0.60	0.85	1.45	1.45
3235	11KV LINA; 2U^3U;	KM	33#^	1.09	1.02	2.11	2.11
3237	11KV LINA; 2U^3U;	KM	33#^	1.25	1.03	2.28	2.28
3238	11KV LINA; 2U^3U;	KM	33#^	1.45	1.03	2.49	2.49
3240	11KV LINA; 2U^3U;	KM	33#^107.2#	1.71	1.04	2.75	2.75
3301	11KV LINA; 3U;	KM	21.2# NB	1.28	1.39	2.66	2.66
3302	11KV LINA; 3U;	KM	26.2# NB	1.36	1.20	2.57	2.57
3303	11KV LINA; 3U;	KM	33.6# NB	1.38	1.08	2.46	2.46
3304	11KV LINA; 3U;	KM	41.4# NB	1.56	1.05	2.61	2.61
3305	11KV LINA; 3U;	KM	53.5# NB	1.76	1.08	2.84	2.84
3306	11KV LINA; 3U;	KM	67.4# NB	2.02	1.14	3.16	3.16
3307	11KV LINA; 3U;	KM	67.4# NB	2.02	1.02	3.04	3.04
3308	11KV LINA; 3U;	KM	85.0# NB	2.37	1.05	3.42	3.42
3309	11KV LINA; 3U;	KM	95.6# NB	2.57	1.08	3.65	3.65
3310	11KV LINA; 3U;	KM	107.2# NB	2.73	1.12	3.84	3.84
3315	11KV LINA; 3U ; <16#^	KM	53.5# BR	0.80	0.37	1.18	1.18
3317	11KV LINA; 3U ; <16#^	KM	67.4# BR	1.04	0.42	1.45	1.45
3318	11KV LINA; 3U ; <16#^	KM	85.0# BR	1.30	0.45	1.76	1.76
3320	11KV LINA; 3U ; <16#^107.2#	KM	107.2# BR	1.67	0.52	2.19	2.19

EININGARVERD VIO BREYTINGAR OG NYBYGGINGAR A 11KV LINUM

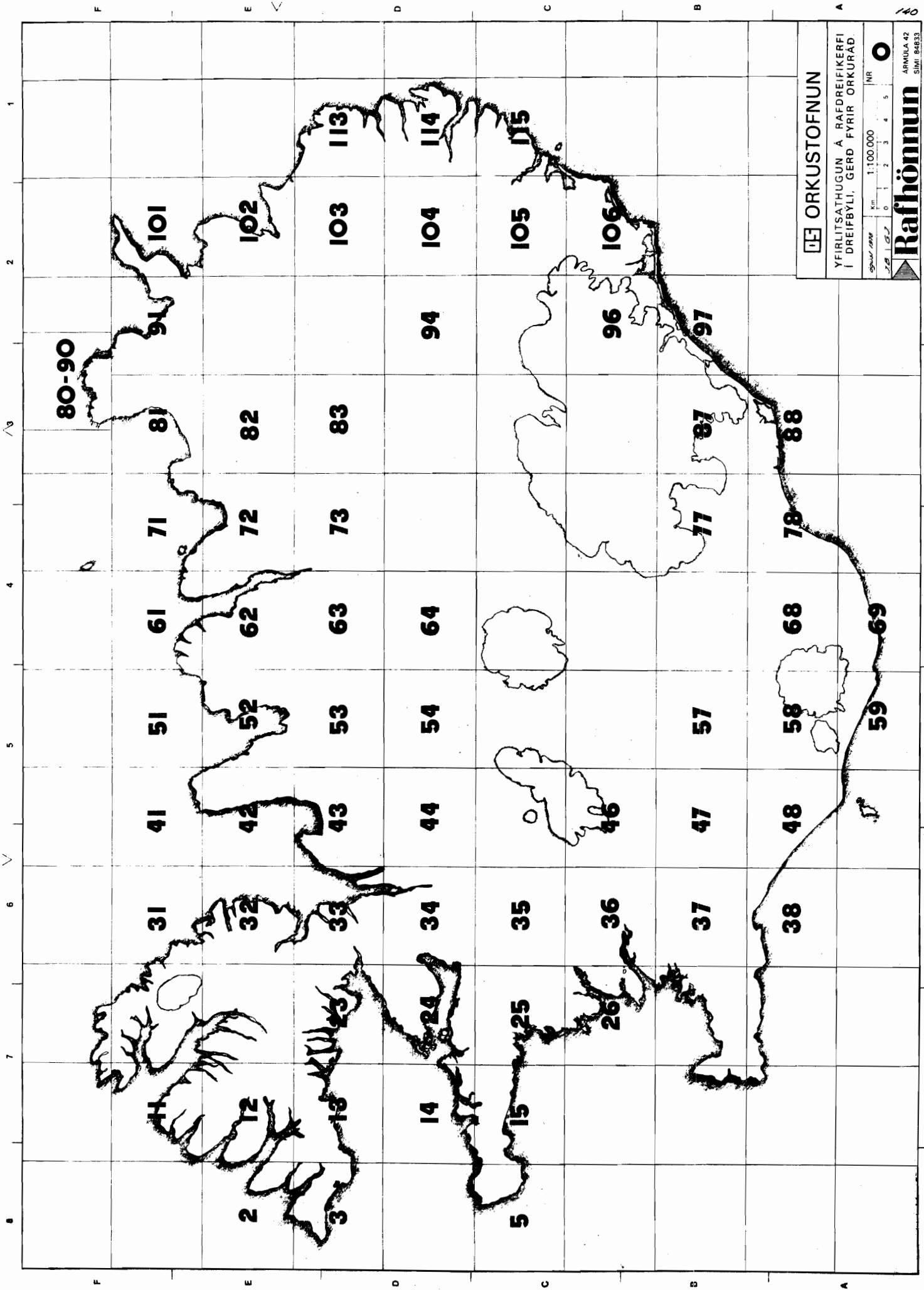
Bis... 3

Númer	Heiti verkthattar	Ein- ing	Mægn	Verd fr. ein efni [MKr]	Verd fr. ein vinna [MKr]	Verd alls fr. ein [MKr]	Heildarverd allra ein [MKr]
3325	11KV LINA: 3U / 25#^ 53.5# BR	KM	1.0	0.80	0.37	1.18	
3327	11KV LINA: 3U / 25#^ 67.4# BR	KM	1.0	1.04	0.42	1.45	
3328	11KV LINA: 3U / 25#^ 85.0# BR	KM	1.0	1.30	0.45	1.76	
3330	11KV LINA: 3U / 25#^ 107.2# BR	KM	1.0	1.67	0.52	2.19	
3335	11KV LINA: 3U / 33#^ 53.5# BR	KM	1.0	0.80	0.37	1.18	
3337	11KV LINA: 3U / 33#^ 67.4# BR	KM	1.0	1.04	0.42	1.45	
3338	11KV LINA: 3U / 33#^ 85.0# BR	KM	1.0	1.30	0.45	1.76	
3340	11KV LINA: 3U / 33#^ 107.2# BR	KM	1.0	1.67	0.52	2.19	

5. KORT

	Bls.
Kortalykill.....	140
Skýringar á táknum sem notuð eru á kortum.....	141
Númeraskrá yfir þær gerðir af vír, sem sýndar eru á kortum.....	142
Kort nr. 2, Selárdalur.....	143
" " 3, Sauðlauksdalur.....	144
" " 5, Snæfellsjökull.....	145
" " 11, Stigahlíð.....	146
" " 12, Þingeyri.....	147
" " 13, Barðaströnd.....	148
" " 14, Breiðafjörður.....	149
" " 15, Snæfellsnes.....	150
" " 23, Gufudalur.....	151
" " 24, Fellsströnd.....	152
" " 25, Hnappadalur.....	153
" " 26, Borgarfjörður.....	154
" " 31, Ófeigsfjörður.....	155
" " 32, Kúvíkur.....	156
" " 33, Óspakseyri.....	157
" " 34, Laxárdalur.....	158
" " 35, Norðurárdalur.....	159
" " 36, Botnsheiði.....	160
" " 37, Hengill.....	161
" " 38, Eyrarbakki.....	162
" " 41, Skagatá.....	163
" " 42, Skagaströnd.....	164
" " 43, Blönduós.....	165
" " 44, Grímstunga.....	166
" " 46, Hlöðufell.....	167
" " 47, Skálholt.....	168
" " 48, Oddi.....	169
" " 51, Haganesvík.....	170
" " 52, Skagafjörður.....	171

	Bls.
Kort nr. 53, Víðimýri.....	172
" " 54, Goðdalir.....	173
" " 57, Hekla.....	174
" " 58, Eyjafjallajökull.....	175
" " 59, Dyrhólaey.....	176
" " 61, Siglufjörður.....	177
" " 62, Eyjafjörður.....	178
" " 63, Akureyri.....	179
" " 64, Vatnahjallavegur.....	180
" " 68, Skaftártunga.....	181
" " 69, Hjörleifshöfði.....	182
" " 71, Tjörnes.....	183
" " 72, Húsavík.....	184
" " 73, Lundarbrekka.....	185
" " 77, Lómagnúpur.....	186
" " 78, Kirkjubæjarklaustur.....	187
" " 80	
og 90, Melrakkaslétta.....	188
" " 81, Axarfjörður.....	189
" " 82, Dettifoss.....	190
" " 83, Mývatn.....	191
" " 87, Örfajökull.....	192
" " 88, Ingólfshöfði.....	193
" " 91, Þistilfjörður.....	194
" " 94, Jökuldalsheiði.....	195
" " 96, Hoffellsjökull.....	196
" " 97, Kálfafellsstaður.....	197
" " 101, Langanes.....	198
" " 102, Vopnafjörður.....	199
" " 103, Úthérað.....	200
" " 104, Fljótsdalshérað.....	201
" " 105, Hamarsfjörður.....	202
" " 106, Hornafjörður.....	203
" " 113, Dyrfjöll.....	204
" " 114, Gerpir.....	205
" " 115, Breiðdalsvík.....	206








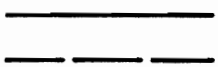
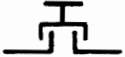
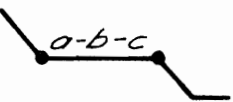
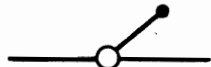
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSAÞHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFIBÝLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

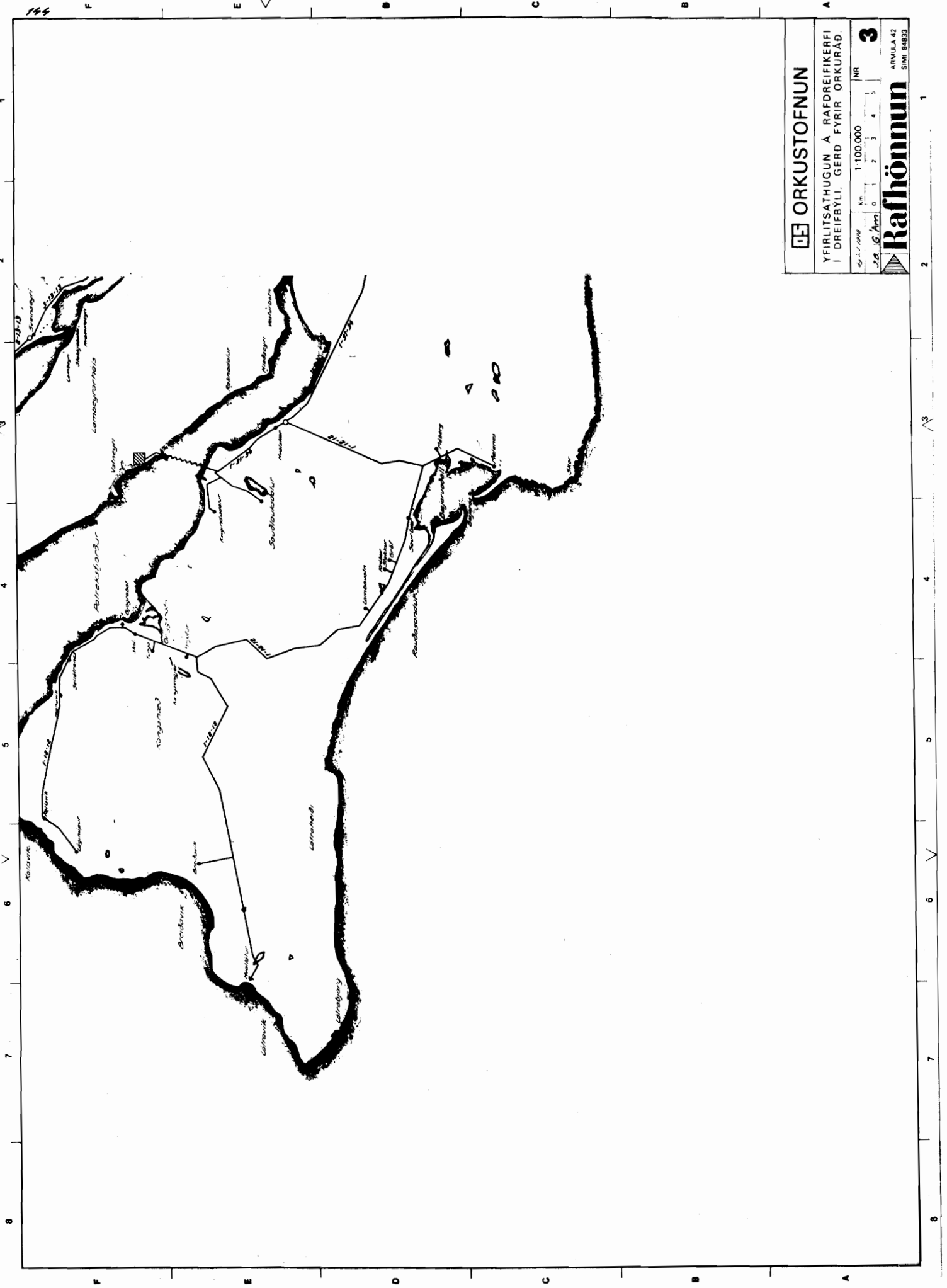
Skala 1:100.000
 0 1 2 3 4 5
 Km

ARMULA 42
 SIMI 84833



Rafhönnun		Nr.
Verkefni <i>Skýringar á táknum sem notað eru á kortum</i>		Dags. <i>ágúst 1978</i>
		Nafn <i>J.B. / G.J.</i>
Tákn	Skýring	
•	Álagspunktur vegna sveitabýllis. Álag er 17kW $\cos\phi = 0.85$	
	Álagspunktur sem er frábrugðin meðalstærð. Álag í kW er skráð við. $\cos\phi = 0.85$	
	Aðveitustöð þar sem breytt er frá hærri flutningsspennu niður á 11kV fyrir sveitadreifingu	
	Áætluð aðveitustöð þar sem breytt er frá hærri flutningsspennu niður á 11kV fyrir sveitadreifingu	
	Orkuver þar sem jafnframt er 11kV úttak fyrir sveitir	
	Fjarskiptabúnaður eins og endurvarpsstöðvar sjónvarps, radióvitar, e.t.c.	
	11kV lína Ný 11kV lína	
	Linurof við eðlilegan rekstur	
	a : fjöldi vira í linunni í dag b : tegund vira í linunni fyrir breytingu c : tegund vira eftir breytingu	
	Breyting á virgerð eða virfjölda í linunni frá því sem fyrr er ritað	

Rafhönnun			Nr.
Verkefni	Númeraskrá yfir þær gerðir af vir sem sýndar eru á kortum		Daga. ágúst 1978
			Nafn JB. 163
Virtafla			
Númer virs	Eirgildi	Tegund	Heiti
	mm ²		
01	4.79	Copperweld	3x No. 10
02	5.60	-----"	3x No. 7
03	8.40	-----"	8A og 8D
04	13.37	-----"	6A og 6D
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11	19.35	Fe Al	Dover
12	21.15	-----"	Pickerel
13	25.0	-----"	Ýmsar teg.
14	33.5	-----"	-----"
15	50.0	-----"	-----"
16			
17			
18			
19			
20			
21	16.0	Kopar	
22	25.0	-----"	
23	35.0	-----"	
24	50.0	-----"	
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31	26.7	Alloy	
32	33.6	-----"	
33	53.5	-----"	
34	67.4	-----"	
35	85.0	-----"	
36	107.2	-----"	
37			
38			
39			
40			

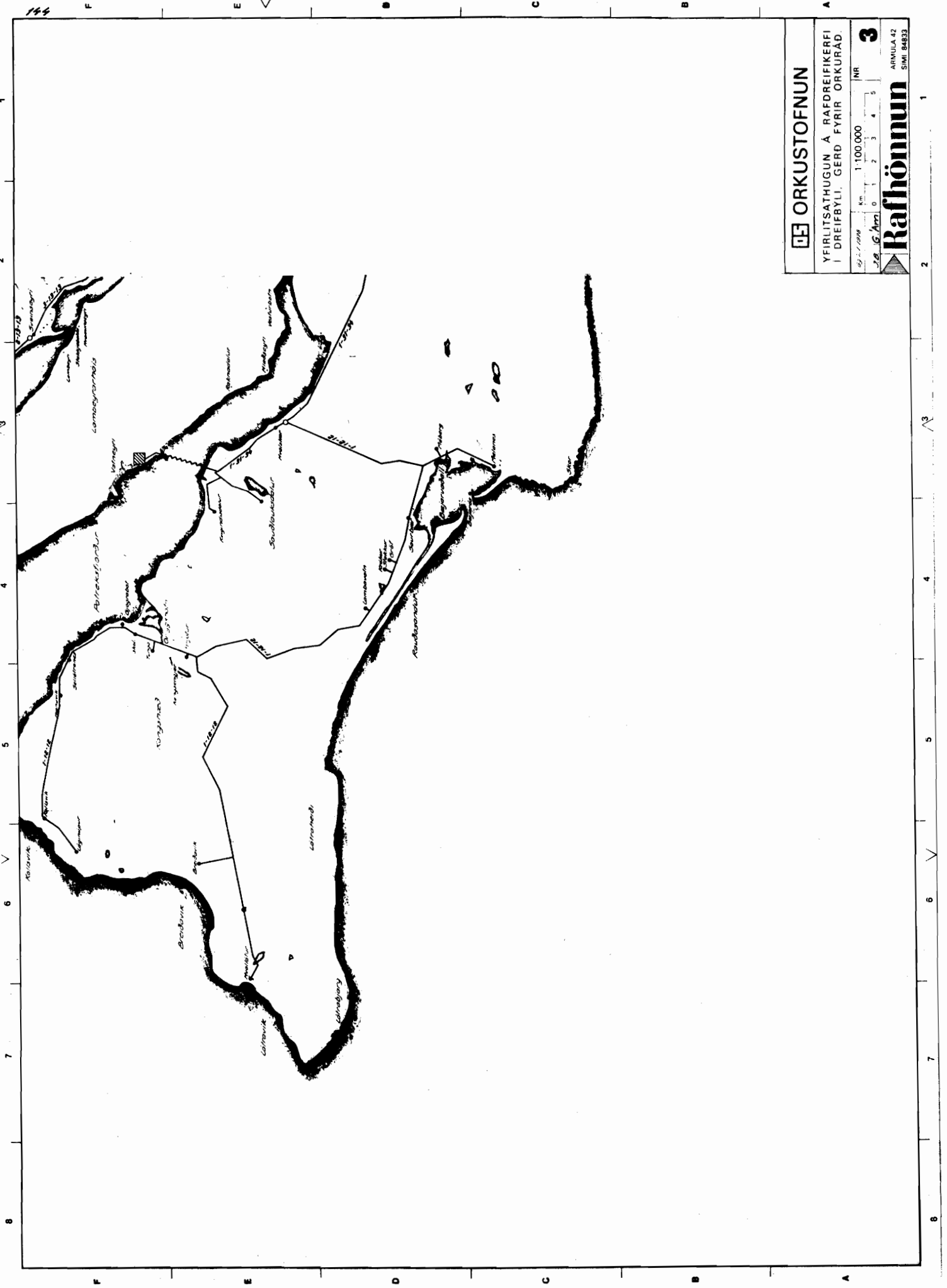


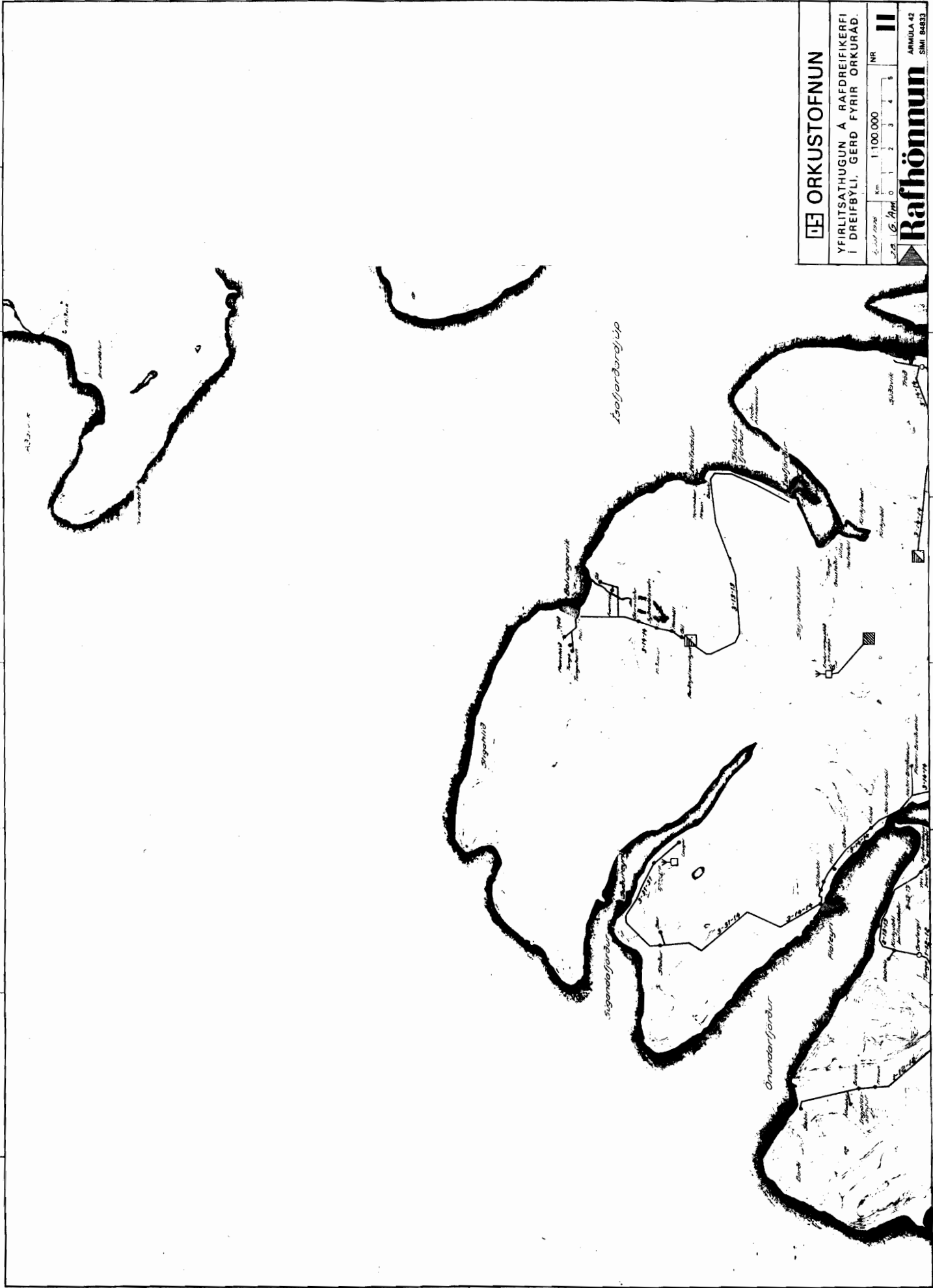
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
 Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ

28. Júní 1998 1:100 000 INR **3**

Rafhönnum
 ARMULA 42
 SIMI 84833





IE ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

1:100,000

NR 11

ARMULA 42
SIMI 84833

Rafhönnun

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

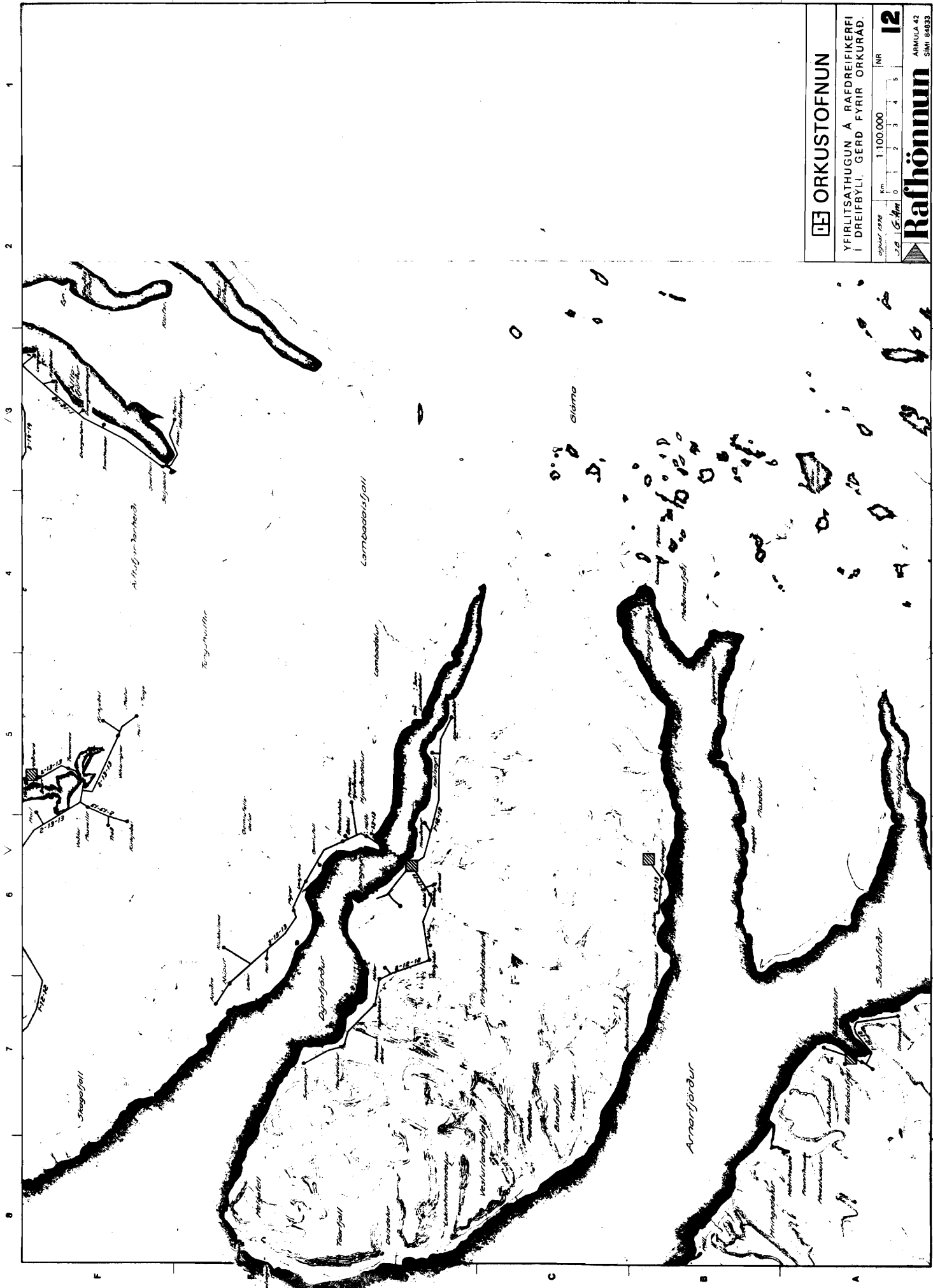
1:100.000

1 2 3 4 5

12

ARKULIA 42
SÍM 8433

Rafhönnun



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

14

ARMULA 42
SIMI 84833

1:100,000

NR

0 1 2 3 4 5

km

0 1 2 3 4 5

km

0 1 2 3 4 5

km

0 1 2 3 4 5

km

0 1 2 3 4 5

km

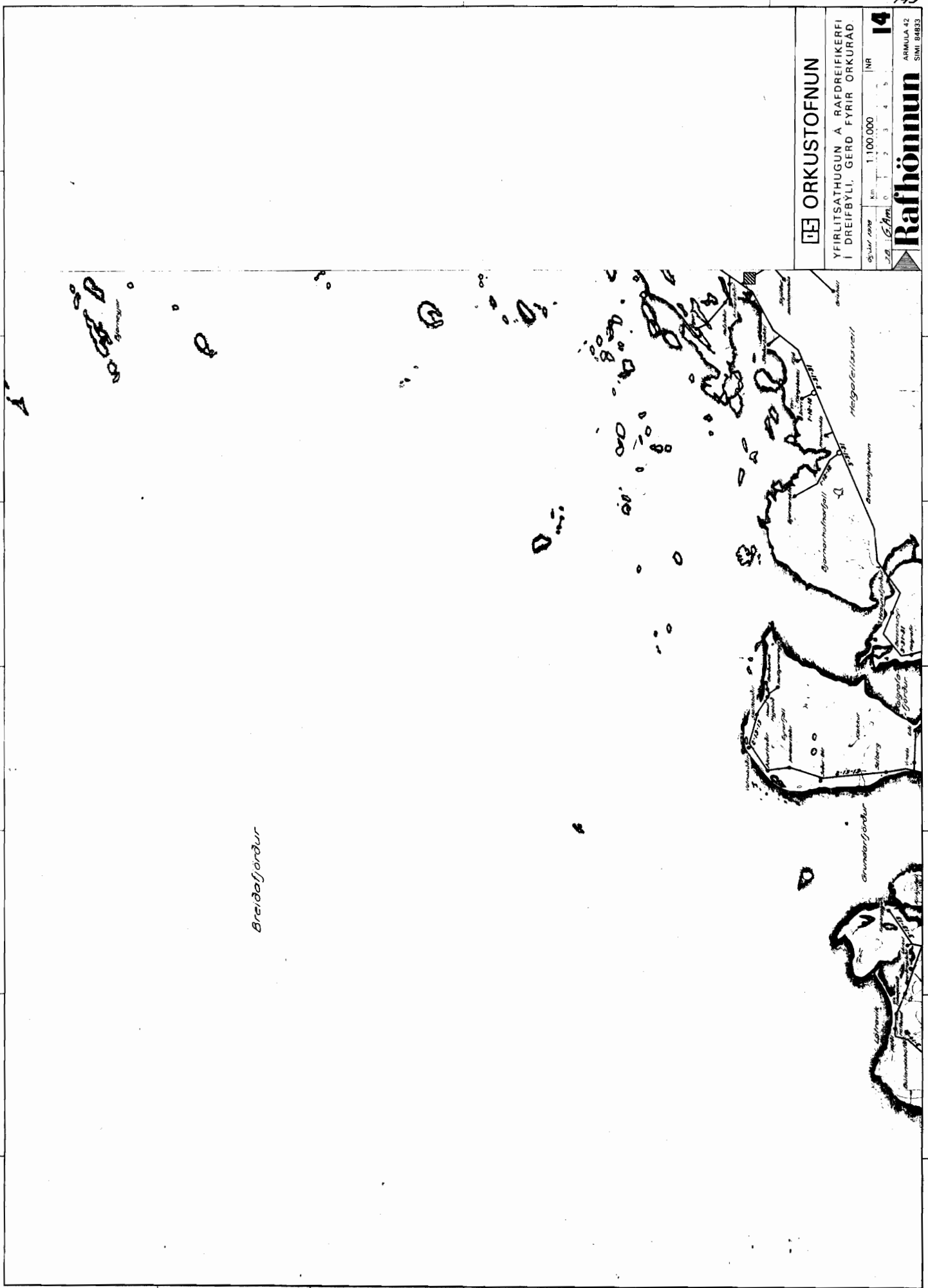
0 1 2 3 4 5

km

0 1 2 3 4 5

km

Rafhönnun



Breiðafjörður

Grunnenfjörður

Hvalfellsbær

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

Þorlákshöfn

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI I DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

23

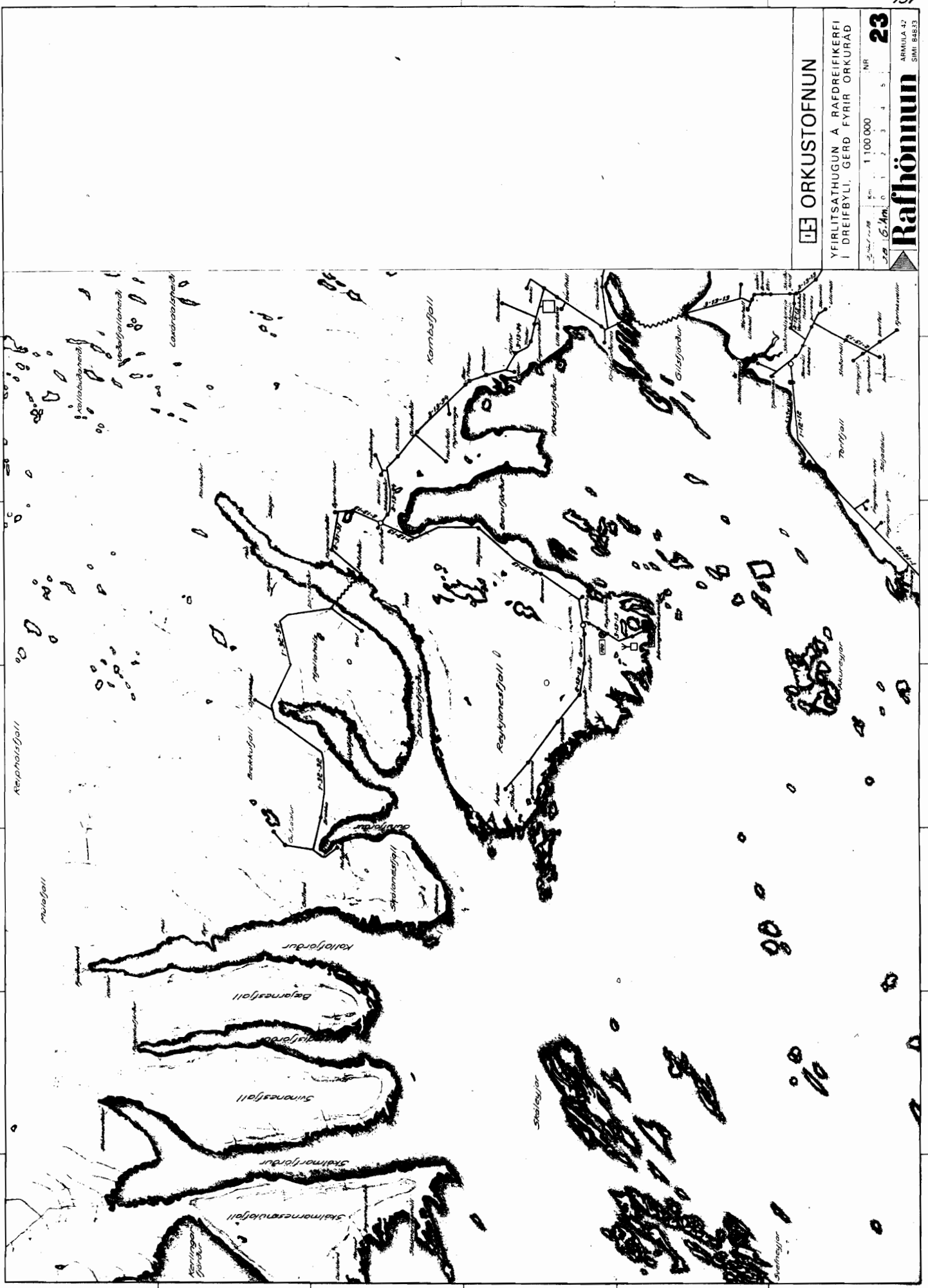
ARNILA 42
SÍMI 84833

1:100 000

1 2 3 4 5

6. Apr. 01

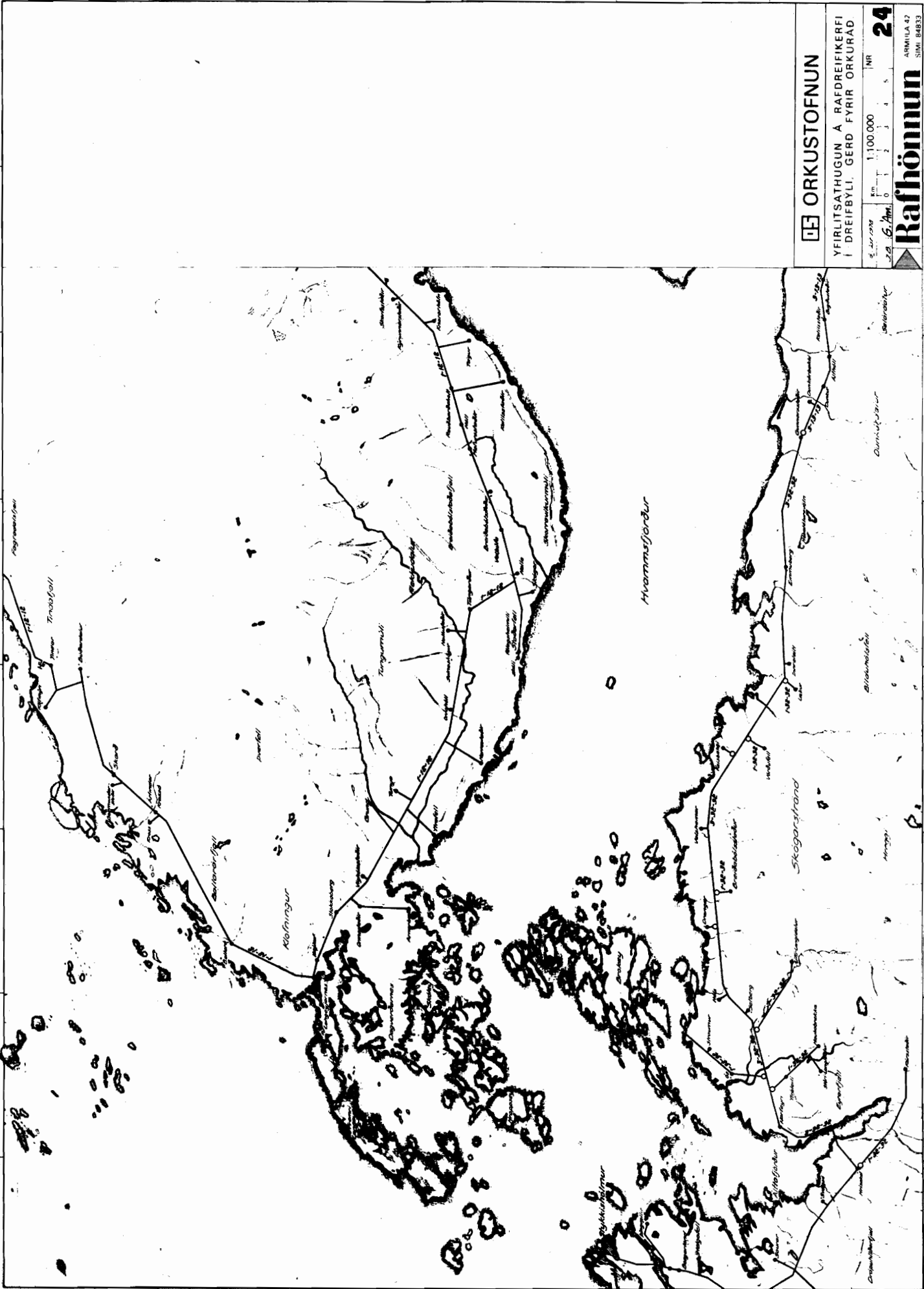
NR



1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A

1 2 3 4 5 6 7 8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

1:100,000

1 2 3 4 5

24

ANMILKA 47
SÍM. 8483

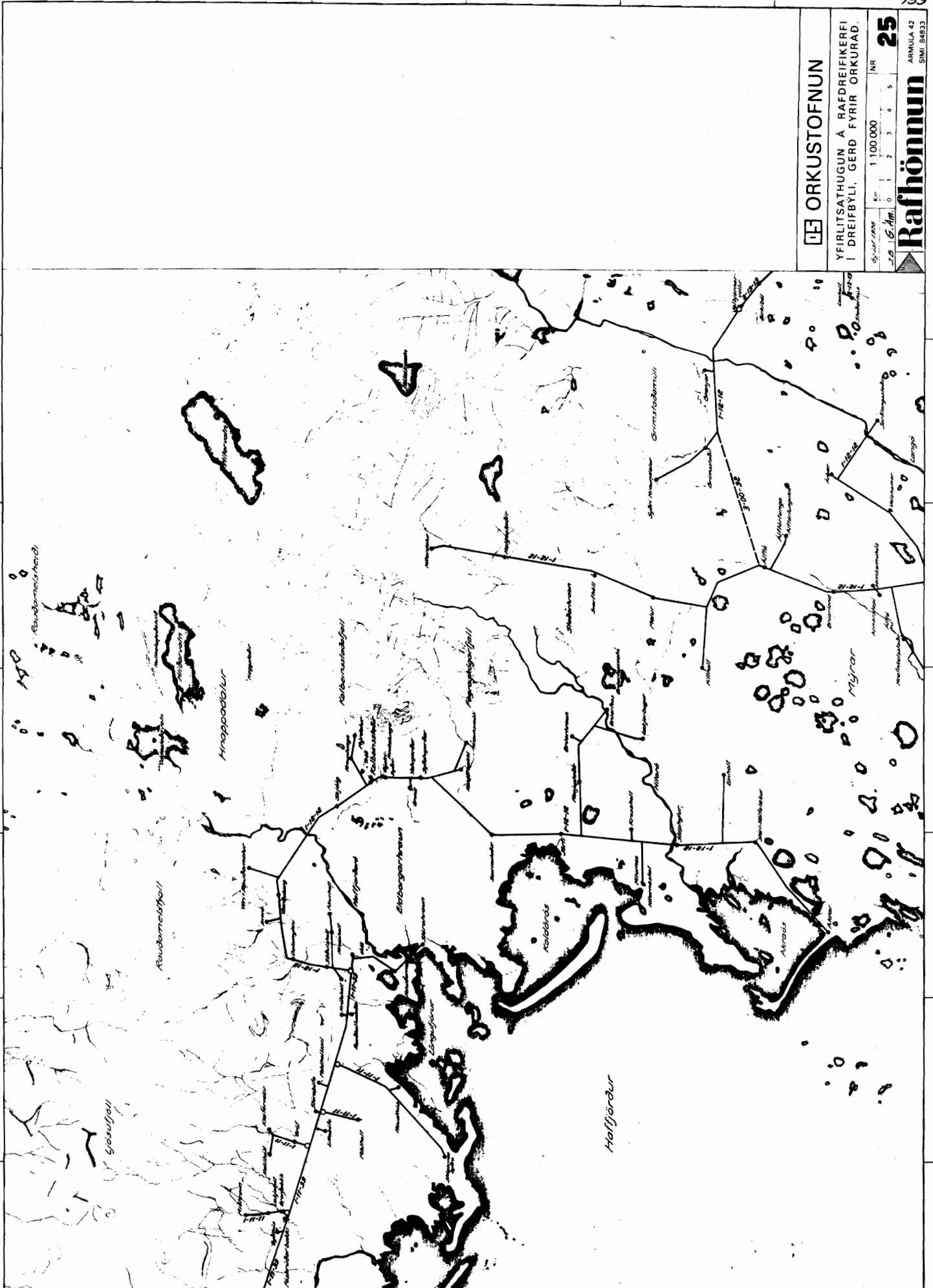
Rafhönnun

1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A

F E D C B A

1 2 3 4 5 6 7 8



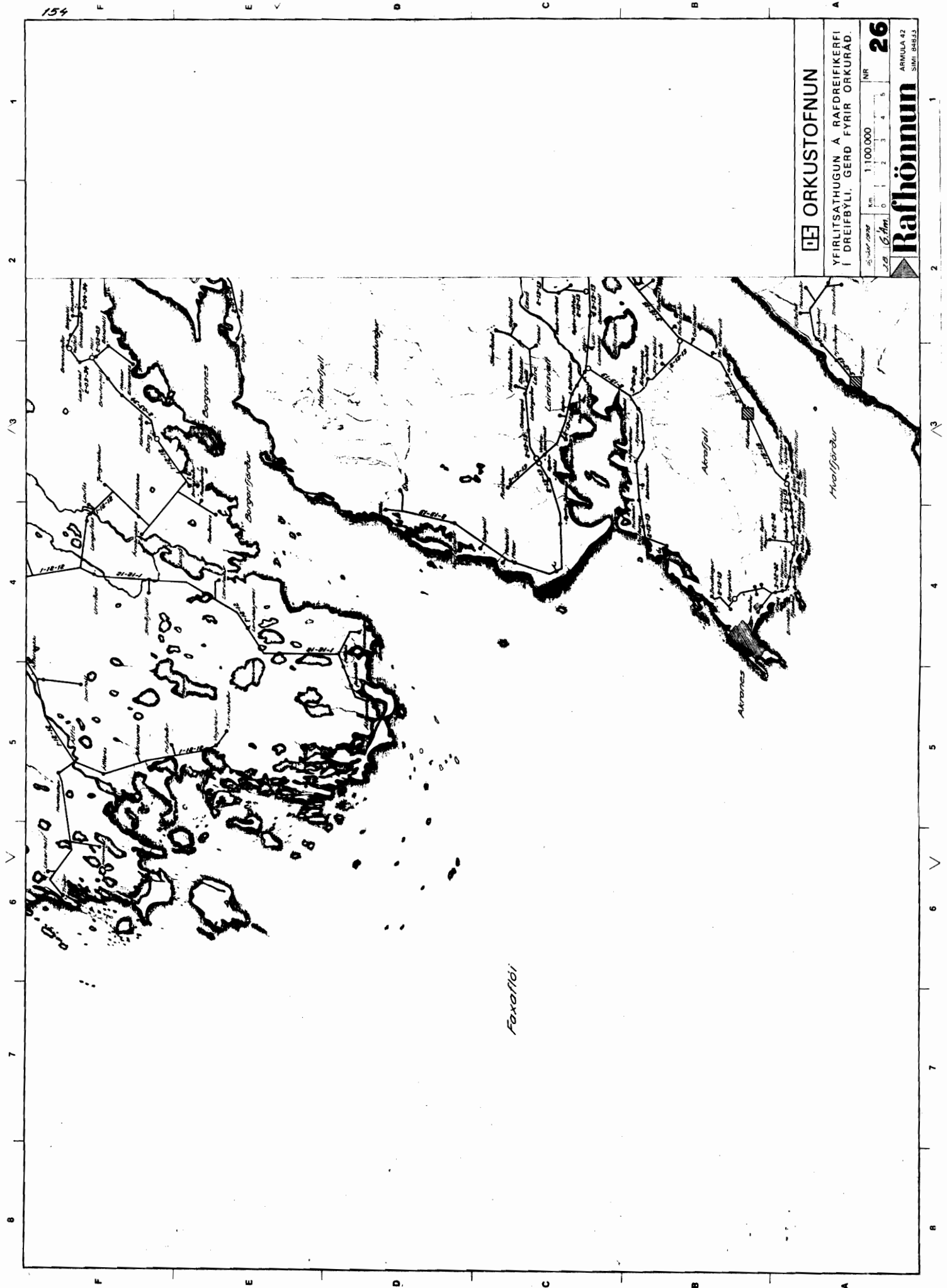
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAÐREIÐIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD.

Skjalnúmer	1100000	NR
J.Ö. G. Am.	0 1 2 3 4 5	
25		

ARMULA 42
SÍMI 84833

Raðhönnun



ORKUSTOFNUN

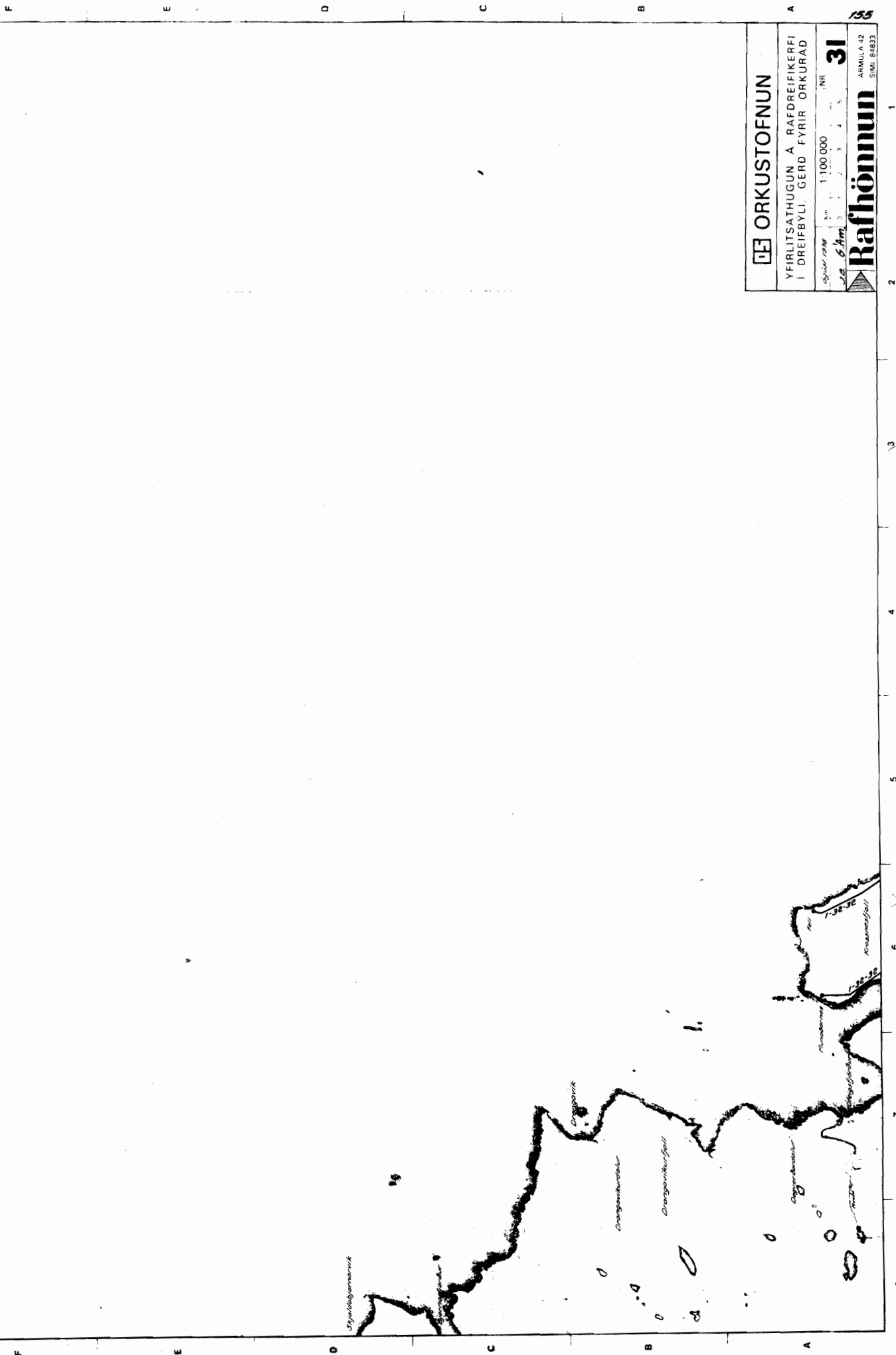
YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

Skjal nr.		1 100 000		NR	
1	0	1	2	3	4
2	5	6	7	8	9

26

ARMULA 42
SÍMI 84833

Rafhönnum



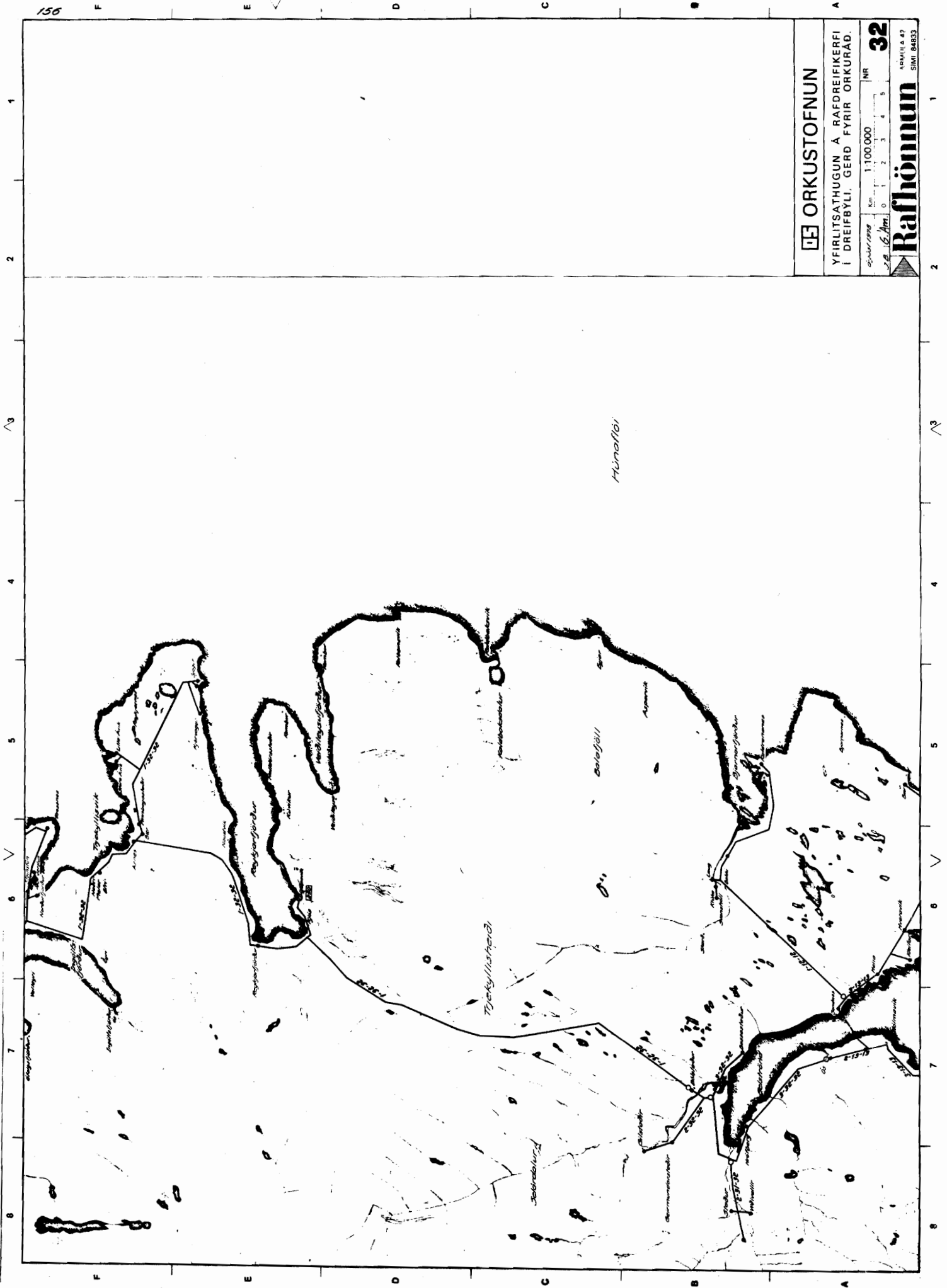
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSÁTHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI GERD FYRIR ORKURAD

Bygging 1988 1:100,000
1 2 3 4 5
2A 6 Mm 3 2 3 2 3

Rafhönnun
ARMÚA 42
SÍMÍ 84833

31



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1:100.000
1 2 3 4 5
NR **32**

Rafhönnun
NÚM. 47
SÍMI 94633

156 F E D C B A

F E D C B A

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ

33
NF
1:100,000
1 2 3 4 5
Km
G.A.M. 0



F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

8

F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

ARMULA 42
SINI 84833

Rafhönnun

1:100.000

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

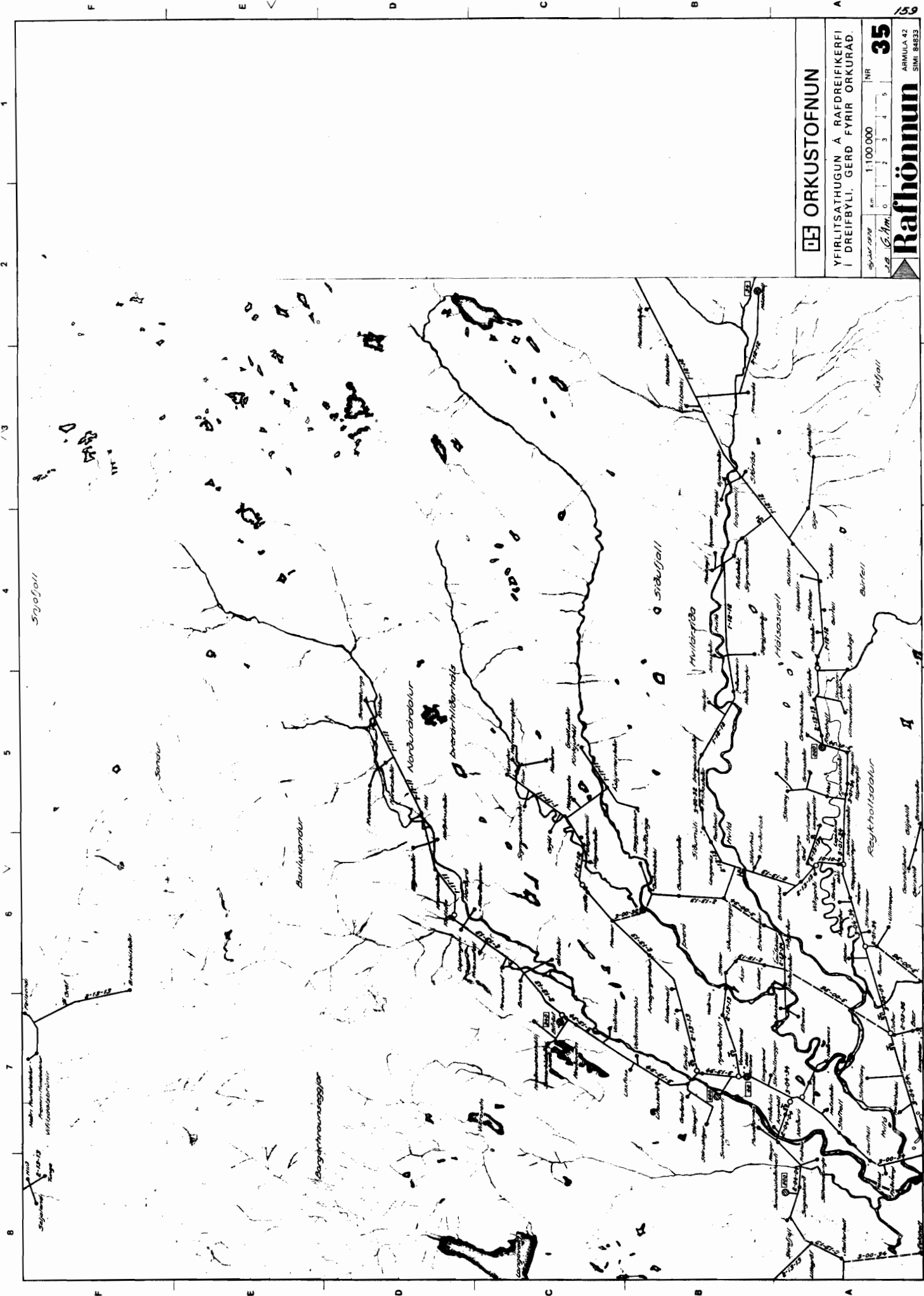
NR 34

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

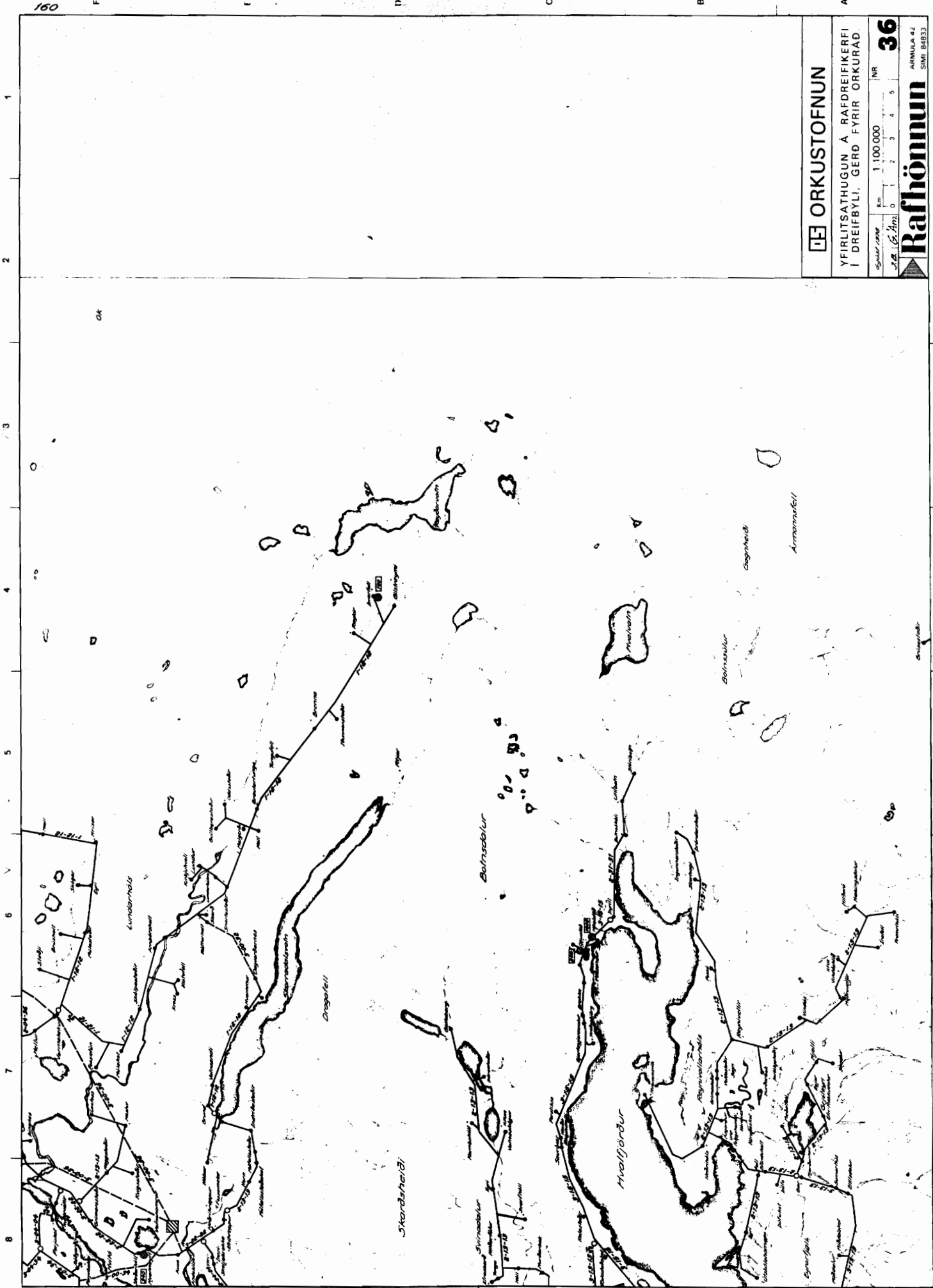
1:100.000
G.A.M. 0 1 2 3 4 5
NR

Rafhönun
ARMULA 42
SINI 84533



1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



OR KUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

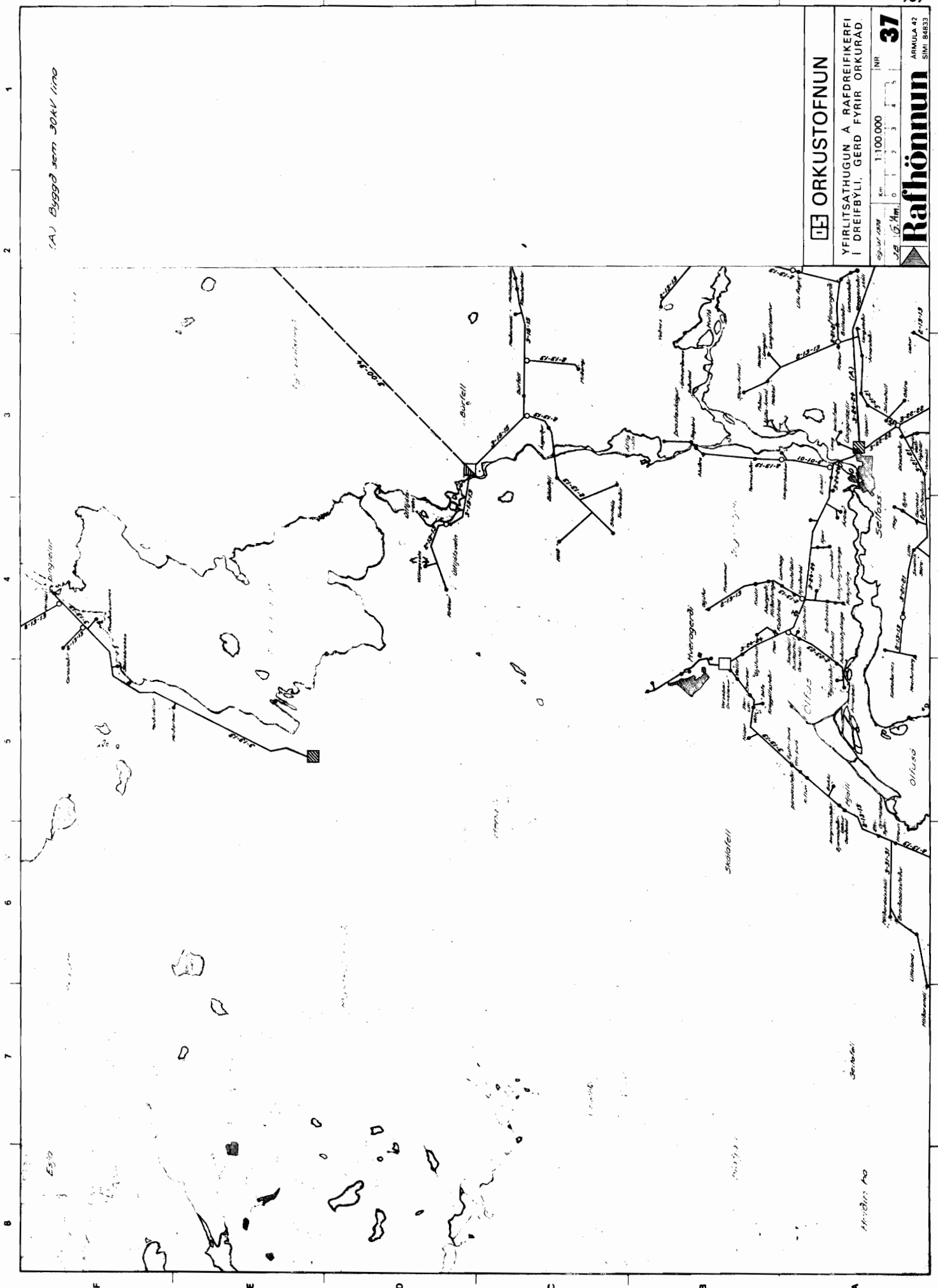
Skjalnúmer: 1.100.000 / NR: 36
Til: 1. Apr. / 2 3 4 5



ARMULA 42
SÍMI 84833

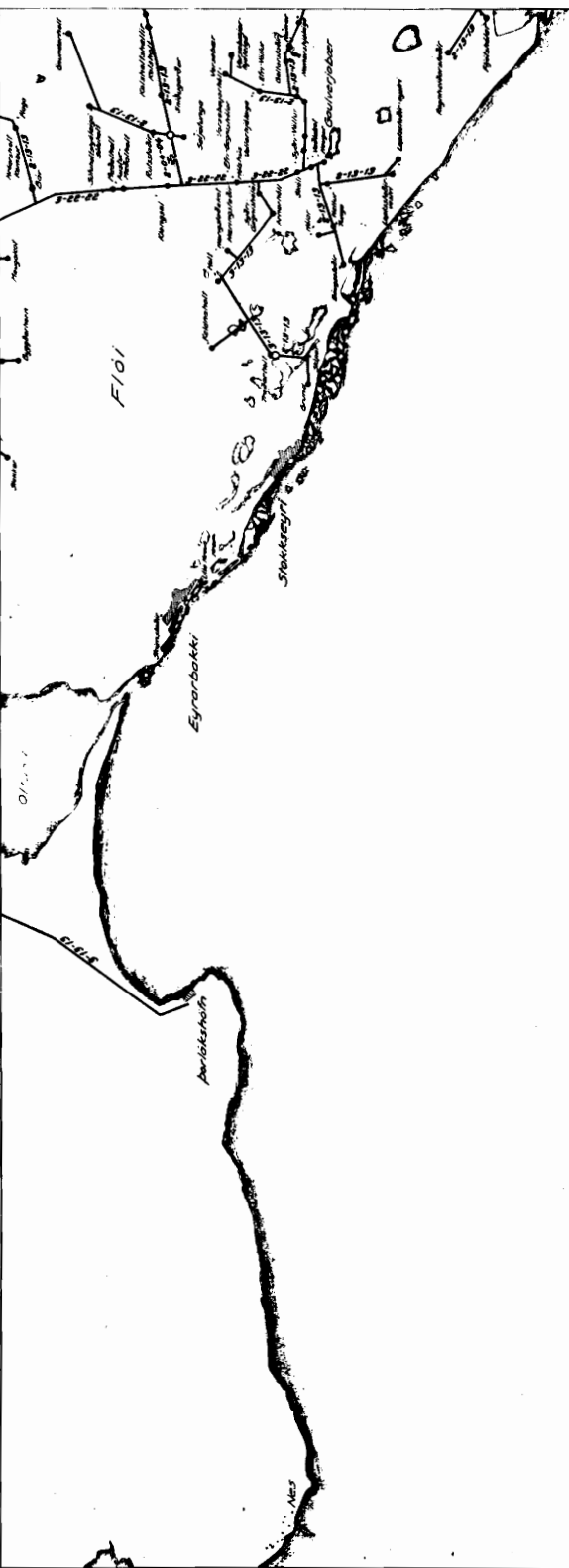
ORKUSTOFNUN	
YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.	
1:100.000	NR 37
1:15.000	ARMULA 42
1:25.000	SINI 84833
Rafhönnum	

(A) Bygging sem 30kv lína



1 2 3 4 5 6 7 8

F E D C B A



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

Skjalnúmer	1,100,000	NH
105.400	0	1 2 3 4 5

38

Rafhönnun
ARNUNGA 12
SIMI 84833

F

E

V

D

C

B

A

8

1

2

3

4

5

6

7

8

F

E

D

C

B

A

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAÐDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD.

Opur 2008	1,100,000	INR
2009	1,100,000	INR
2010	1,100,000	INR
2011	1,100,000	INR
2012	1,100,000	INR
2013	1,100,000	INR
2014	1,100,000	INR
2015	1,100,000	INR
2016	1,100,000	INR
2017	1,100,000	INR
2018	1,100,000	INR
2019	1,100,000	INR
2020	1,100,000	INR
2021	1,100,000	INR
2022	1,100,000	INR
2023	1,100,000	INR
2024	1,100,000	INR
2025	1,100,000	INR
2026	1,100,000	INR
2027	1,100,000	INR
2028	1,100,000	INR
2029	1,100,000	INR
2030	1,100,000	INR

41

ARMULA 42
SIMI 84833

Rafhönnun



1

2

3

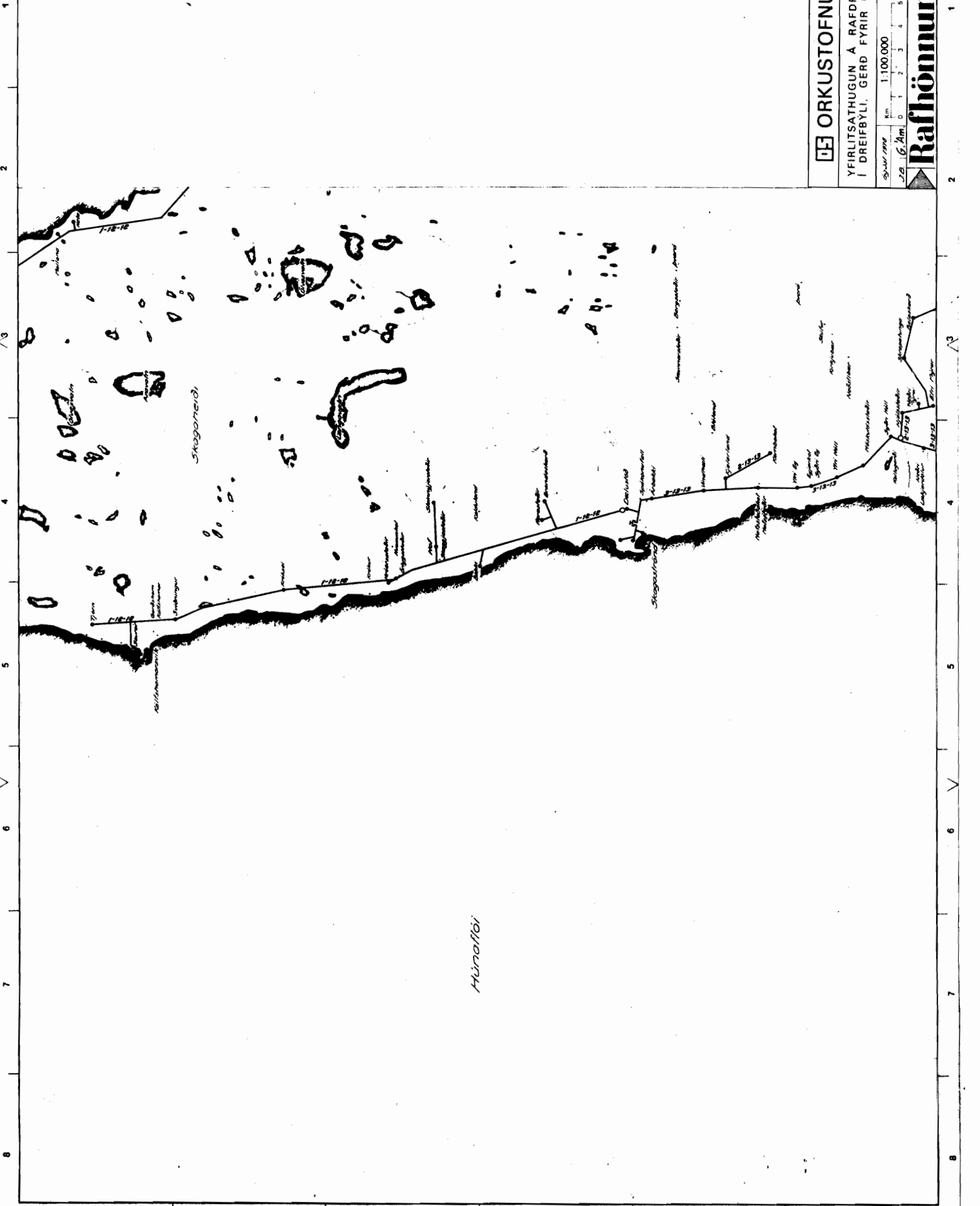
4

5

6

7

8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

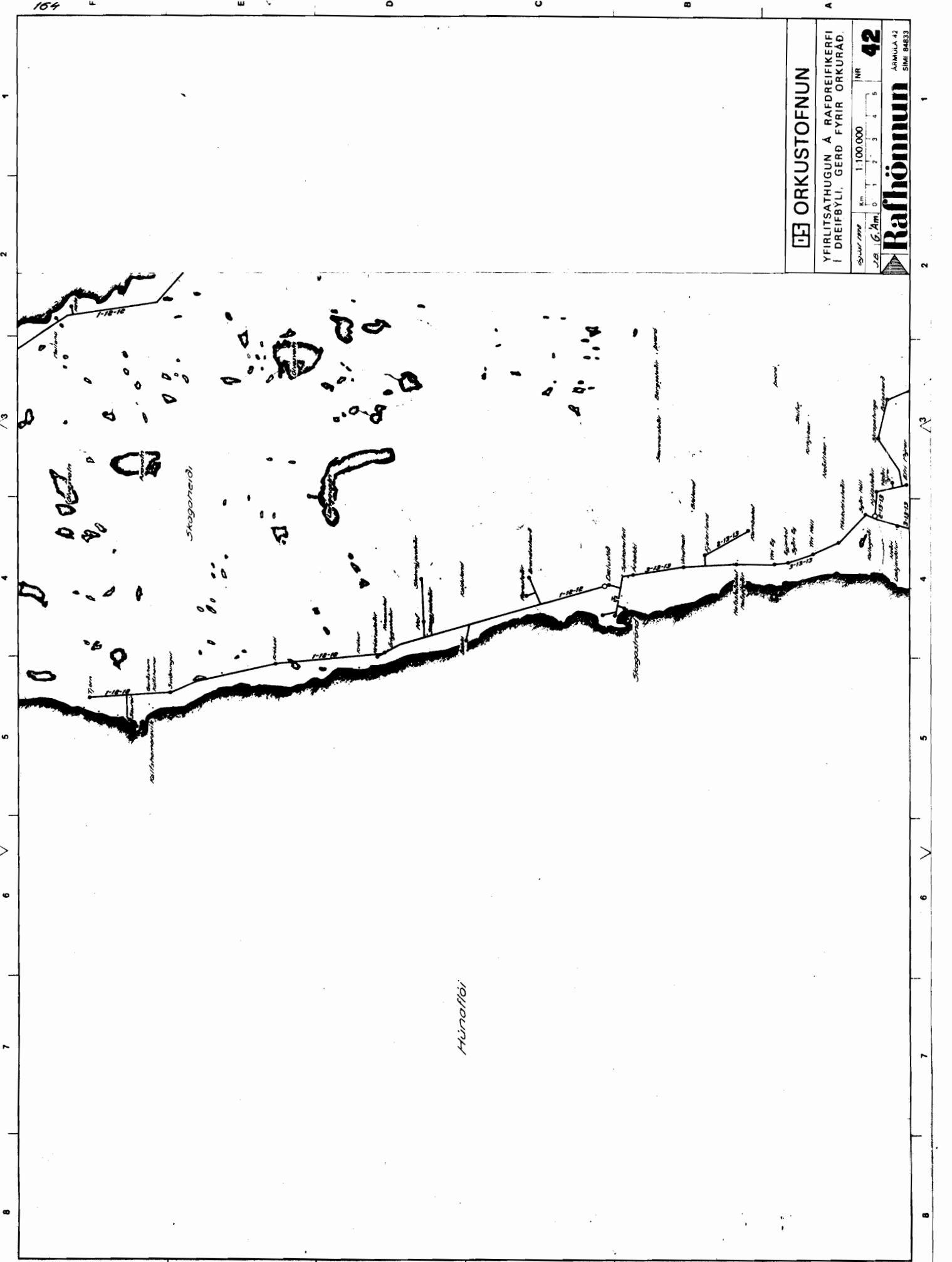
Skala 1:100.000
Ja 6 km

NR 42

ARMULA 42
SIMI 84833



Rafhönnun



F E D C B A

185

ORKUSTOFNUN

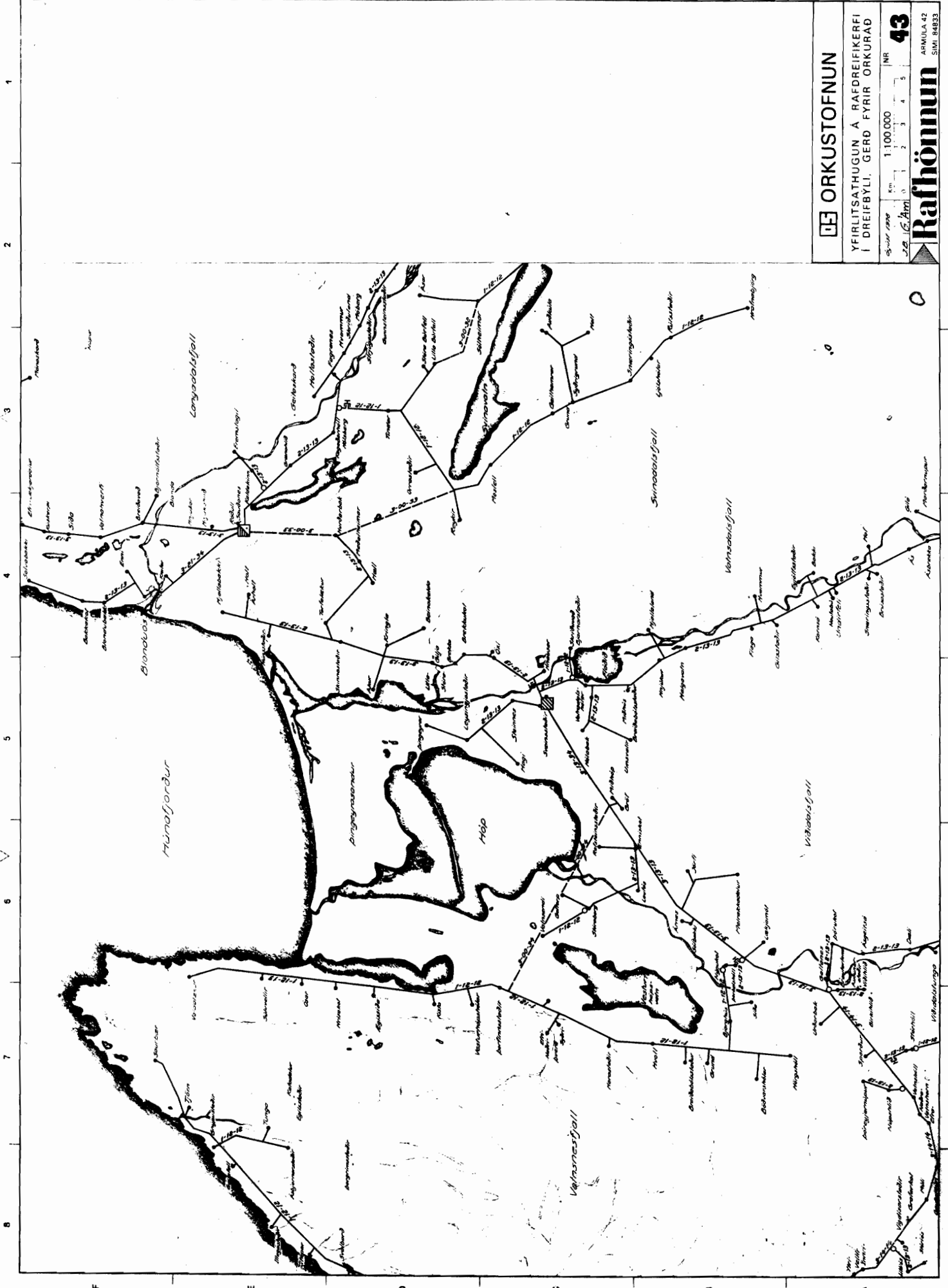
YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD

1:100,000

43

ARMULA 42
SÍMI 84833

Rafhönnun



F E D C B A

ORKUSTOFNUN

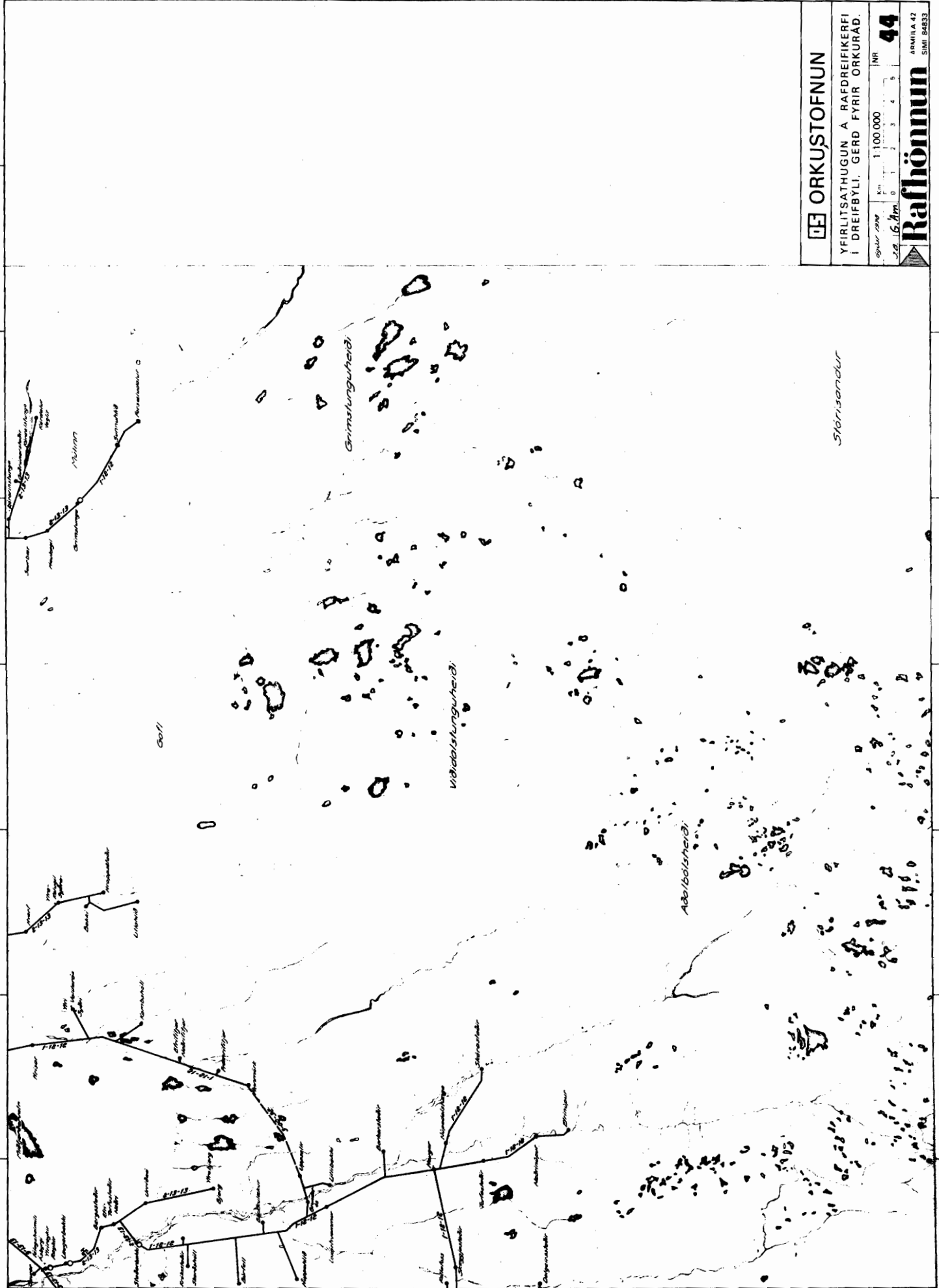
YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1:100.000

44

ARMILA 42
SINI 94833

Rafhönnun



F E D C B A

107

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

skv. nr. 1:100.000 NR **46**

1:100.000

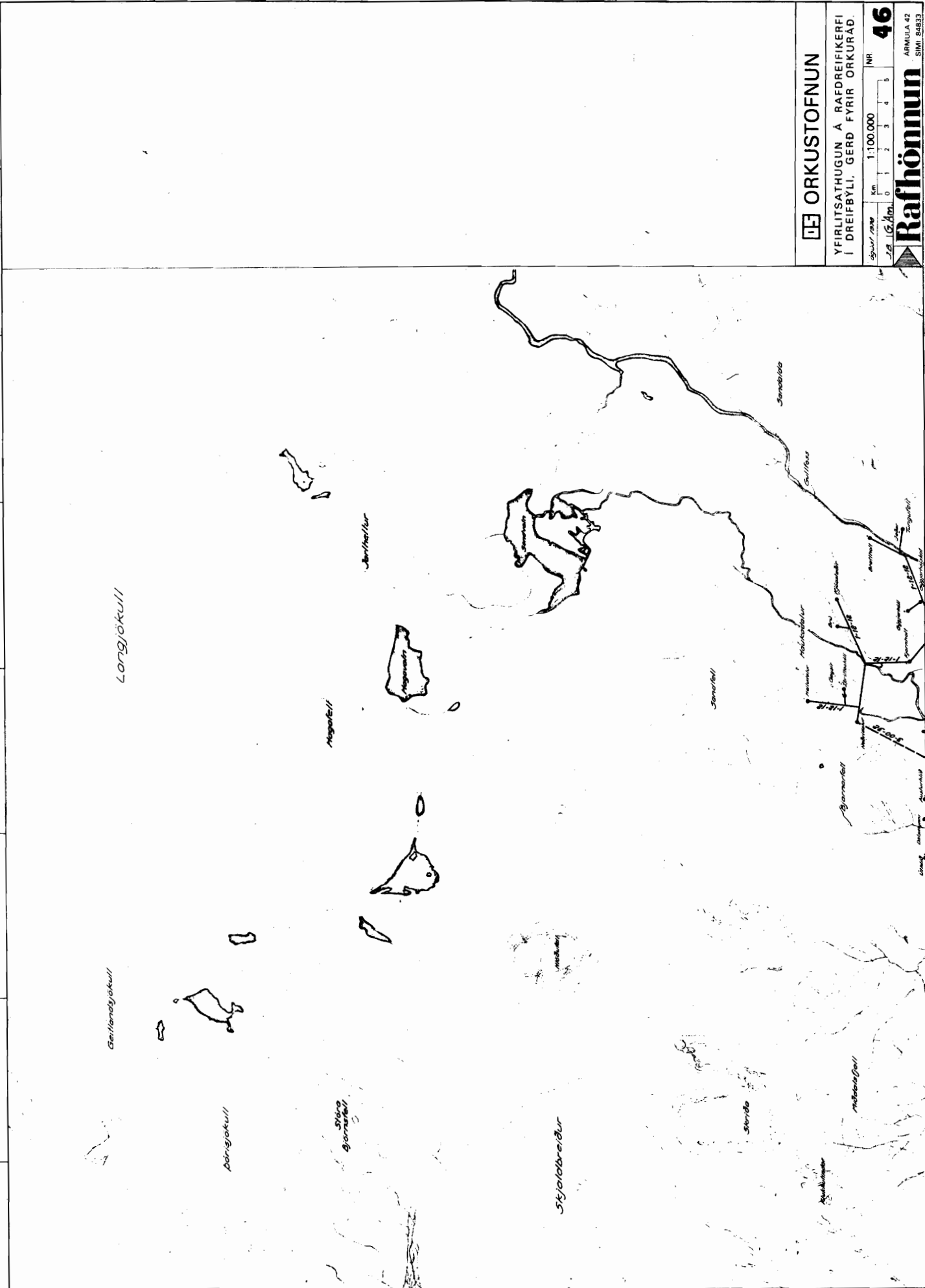
0 1 2 3 4 5

km

1:100.000

ARMÚA.42
SÍM. 86833

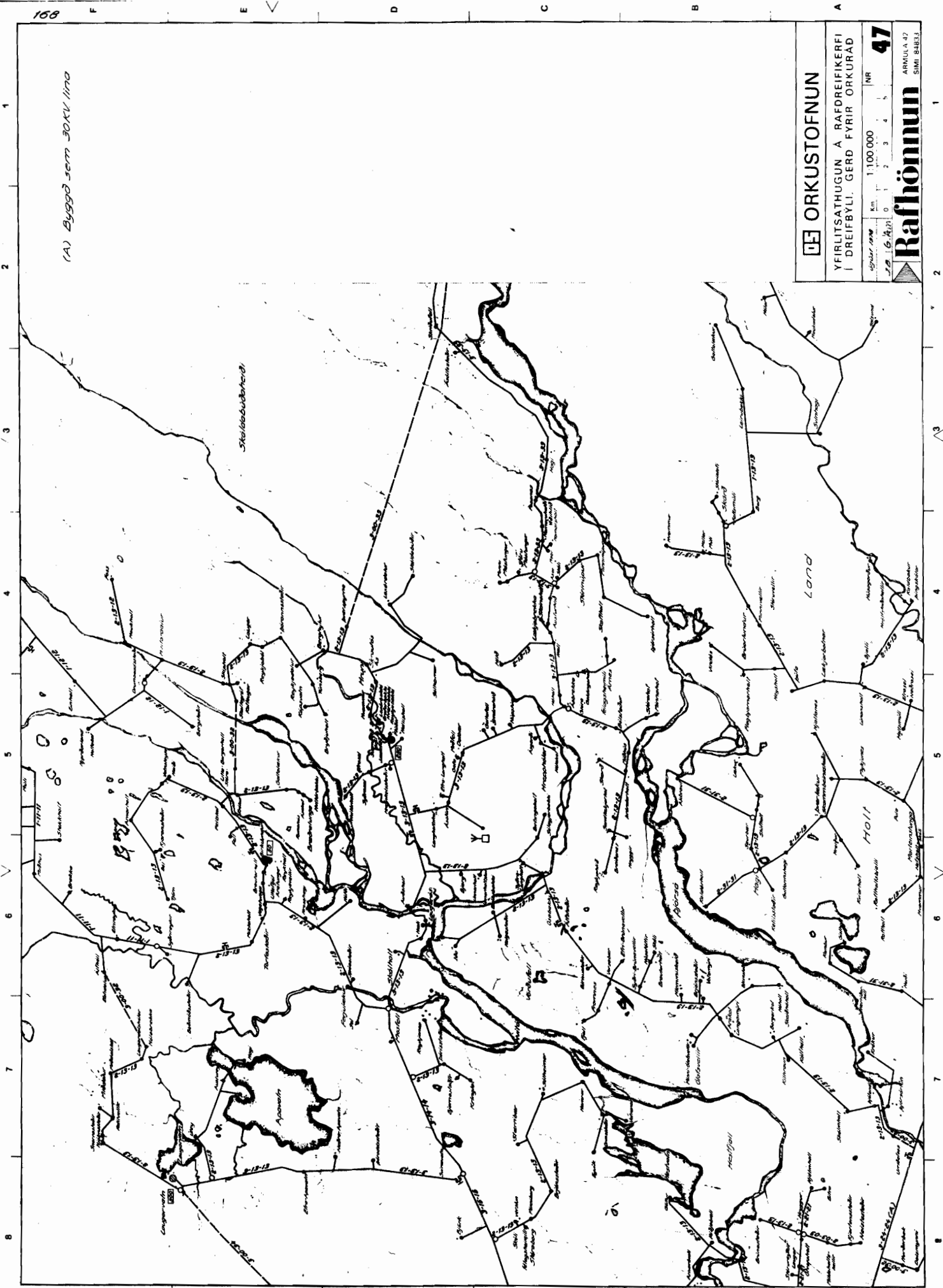
Rafhönnun



F E D C B A

8 7 6 5 4 3 2 1

(A) Bygging sem þóki lína

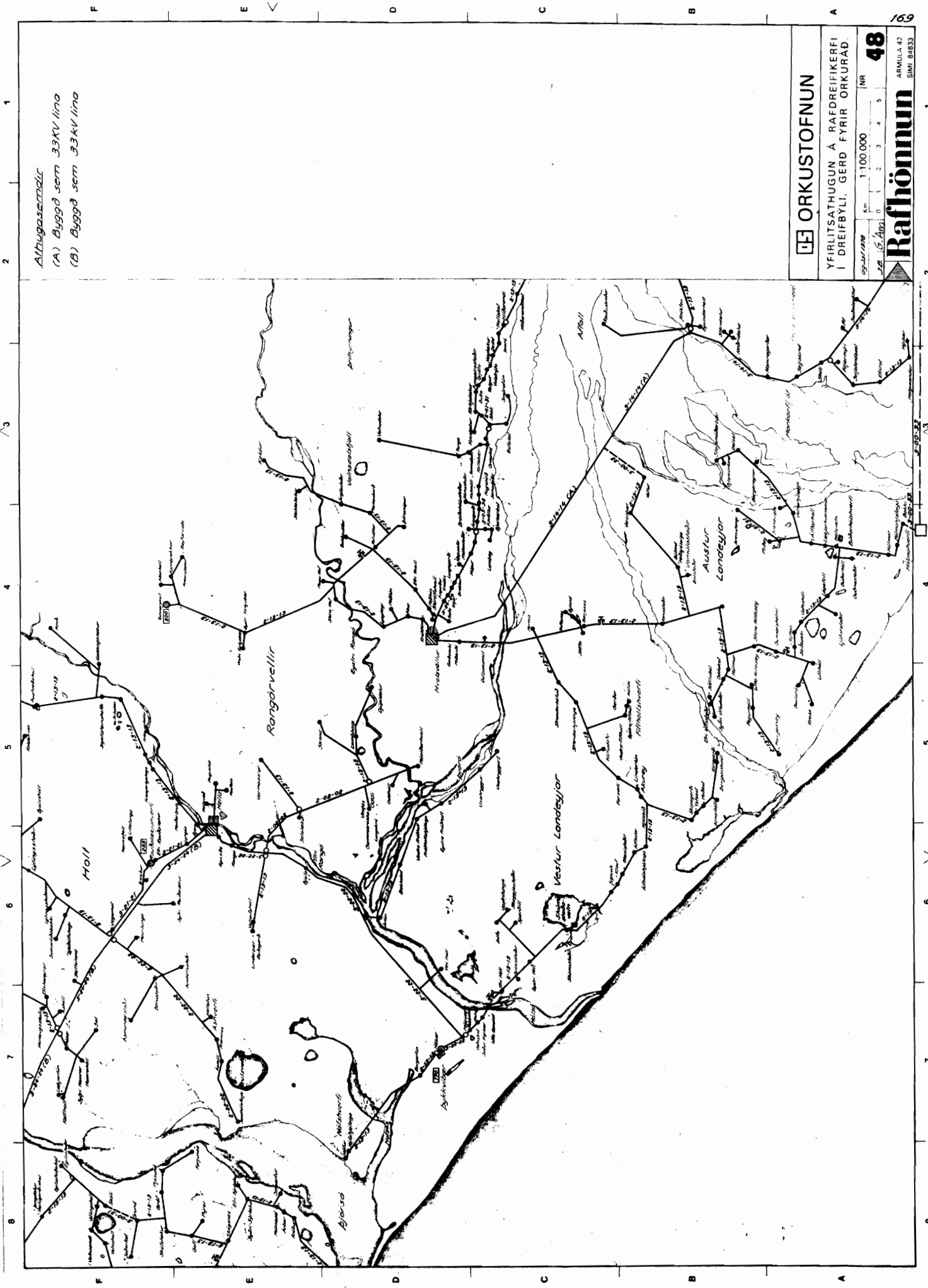


ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAÐREIÐIKERFI
 Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ

Skjalnúmer	1:100.000	NR	47
Ár	1962		

Rafhönnun
 ARMULA 47
 SIMI 84813



Alþyngisráðgjafi
 (A) Byggt sem 33KV lína
 (B) Byggt sem 33KV lína

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

ARMULA 42
SÍMI: 84833

1:100,000

NR 48

ARMULA 42
SÍMI: 84833

Rafhönnun

170

F F D C B A

1 2 3 4 5 6 7 8

ORKUSTOFNUN

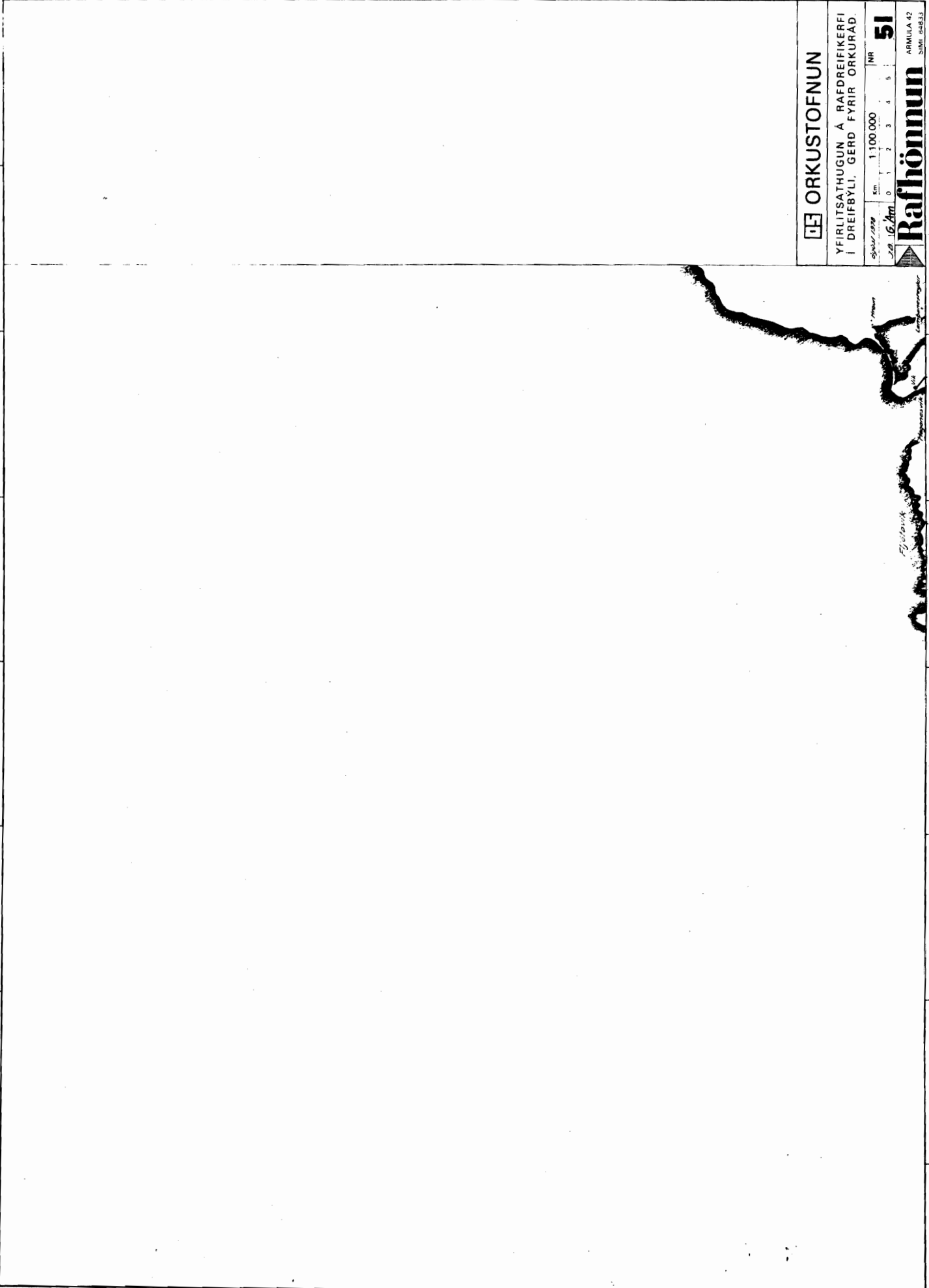
YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

Skjalnúmer: 1.100.000
Síða: 1
Mál: 0 1 2 3 4 5
NR: **51**

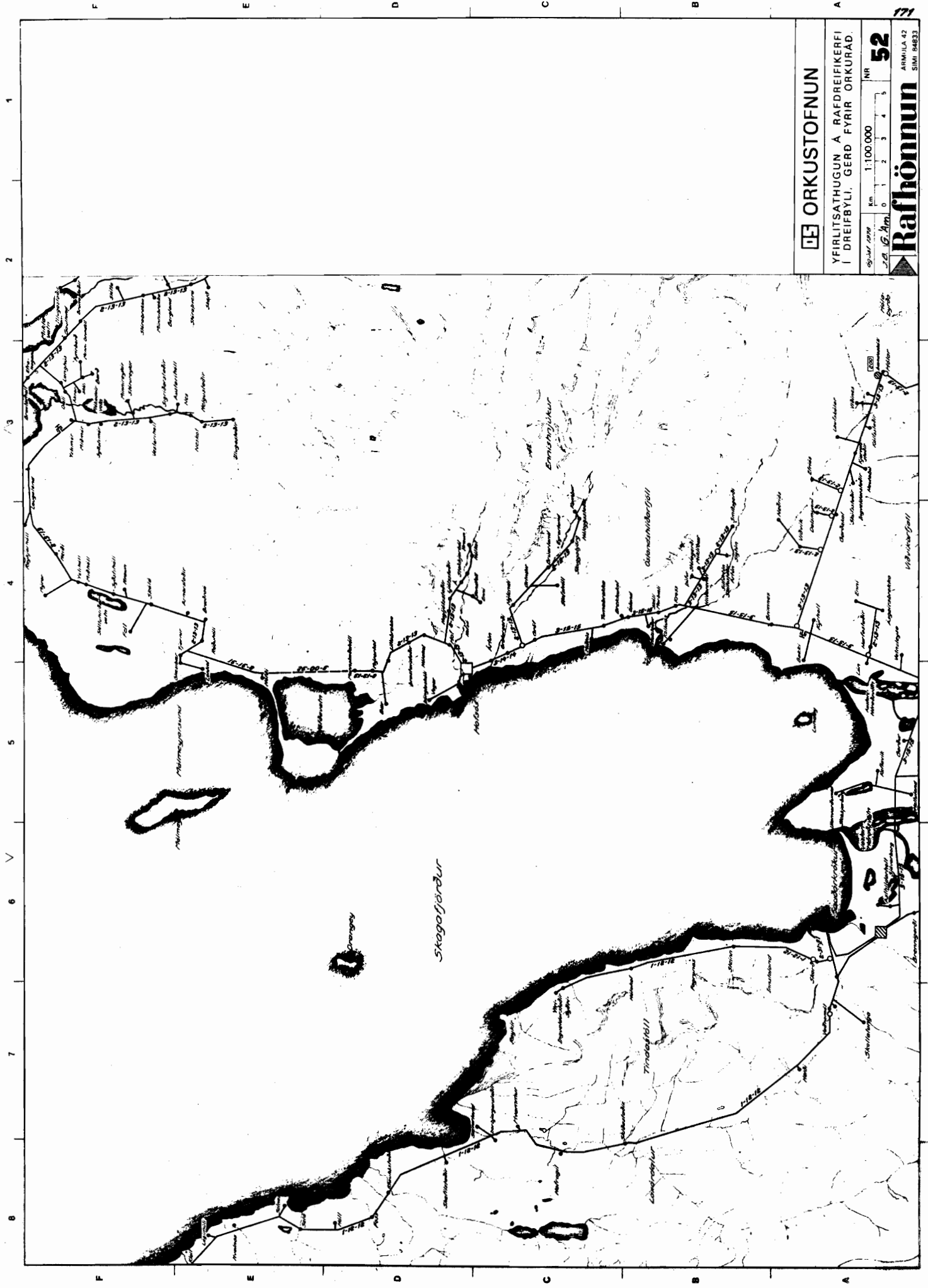
ARMULA 42
SÍM NÚM. 94833



1 2 3 4 5 6 7 8



Flóttak

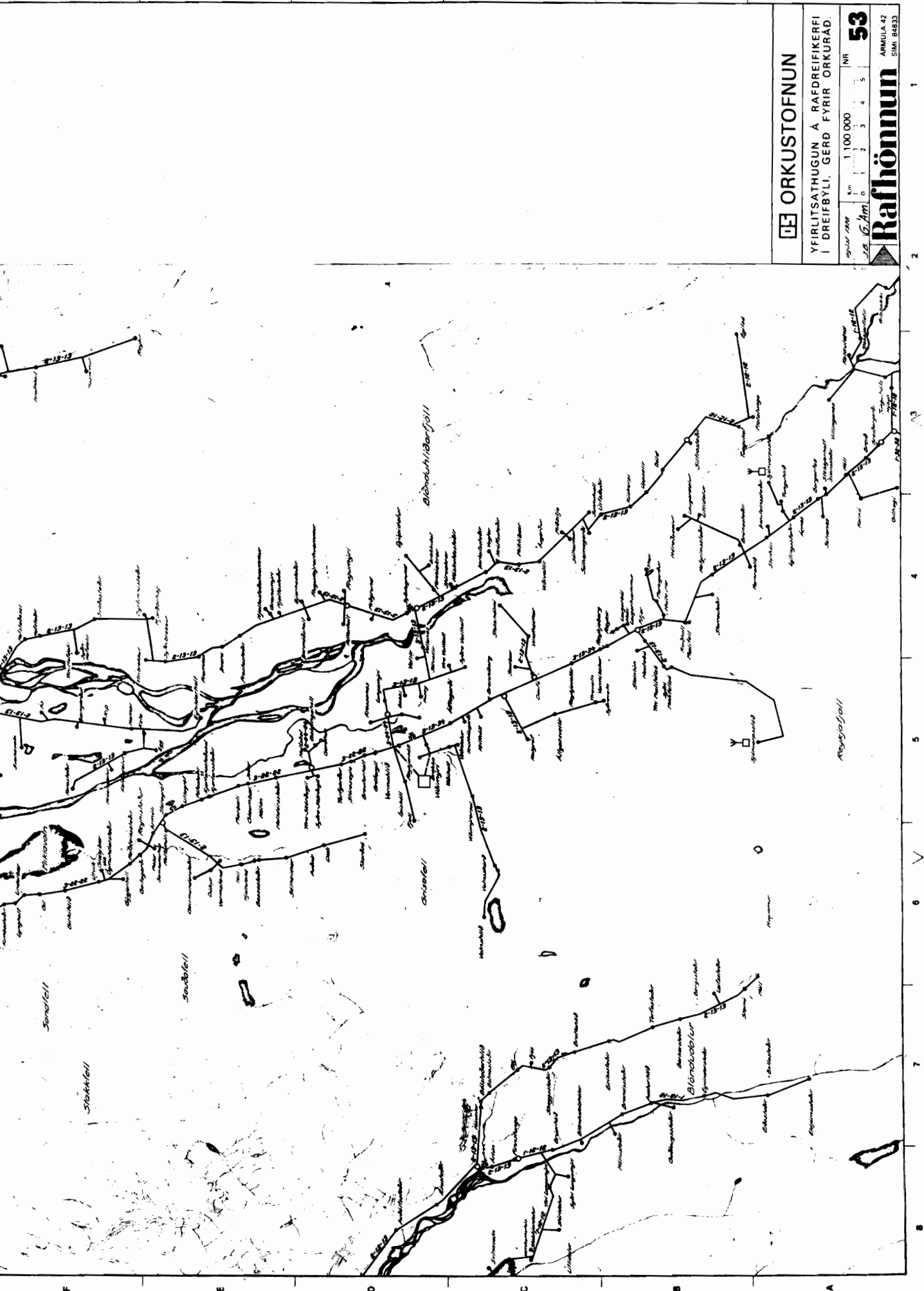


ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
 | DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1:100.000
 0 1 2 3 4 5
 Km
 0 1 2 3 4 5
 Nr

Rafhönnun
 ARMILA 42
 SINI 19433



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

Skjal nr.	1,100,000	NR
1:6 km	0 1 2 3 4 5	53

Rafhönnun
ARMULA 42
SMÍ 84833

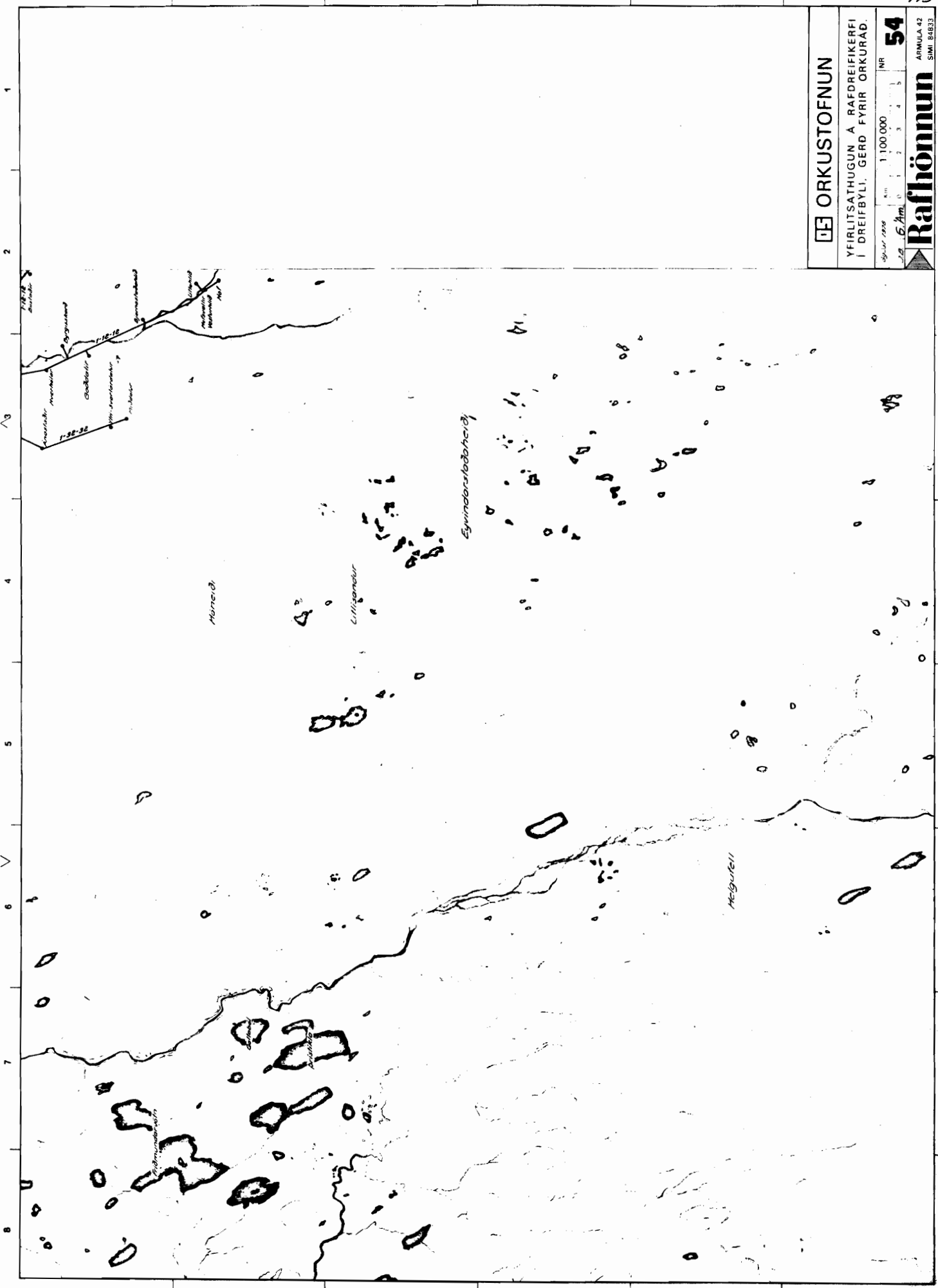
1 2 3 4 5 6 7 8

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

Skjal 1238
1:100,000
6 km
54

ARMULA 42
SIMI 84833
Rafhönnum

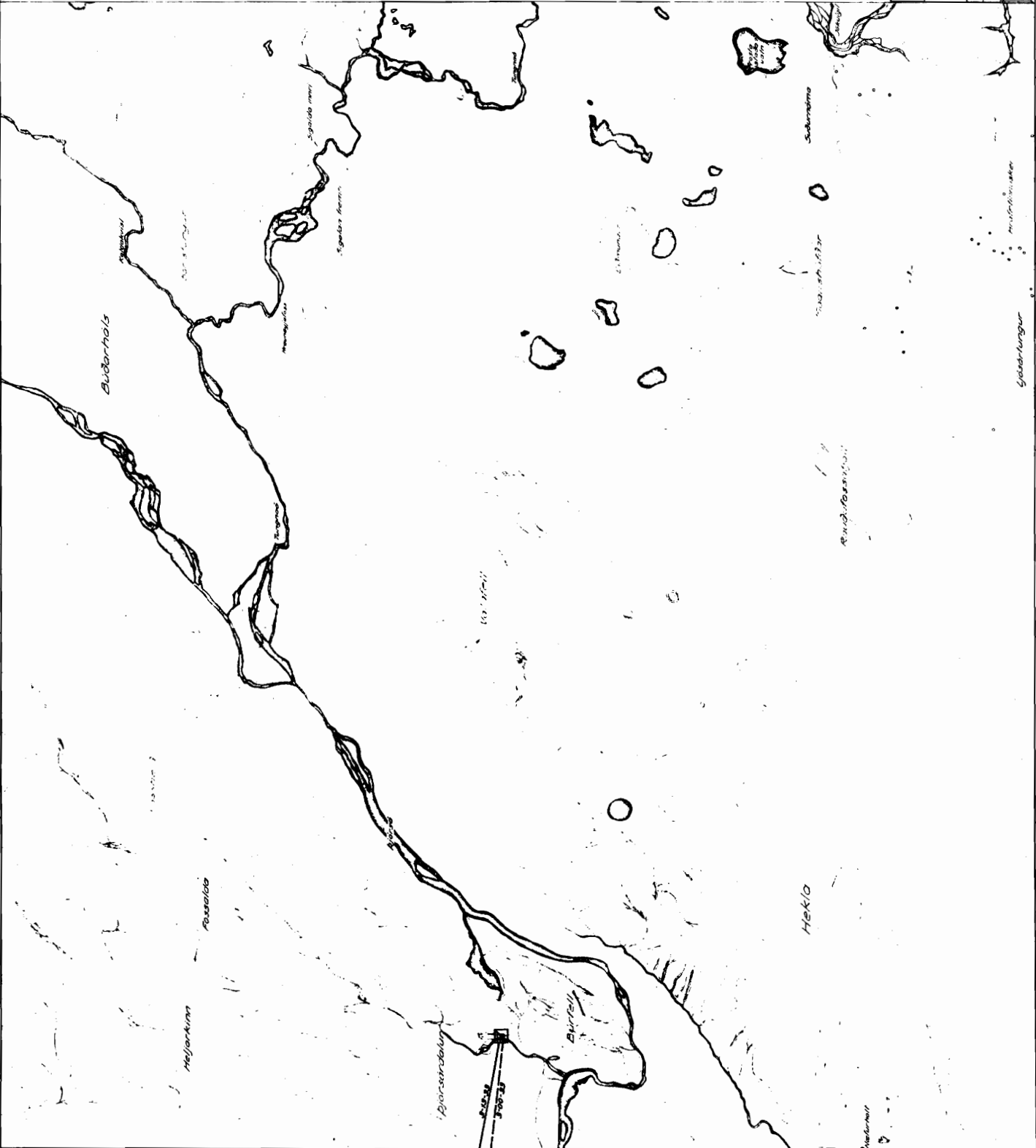


ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

Skjal nr.	1,100,000	NR	57
1:50,000	0 1 2 3 4 5		

Rafhönnun
ARMILA 42
 SIMI 94833



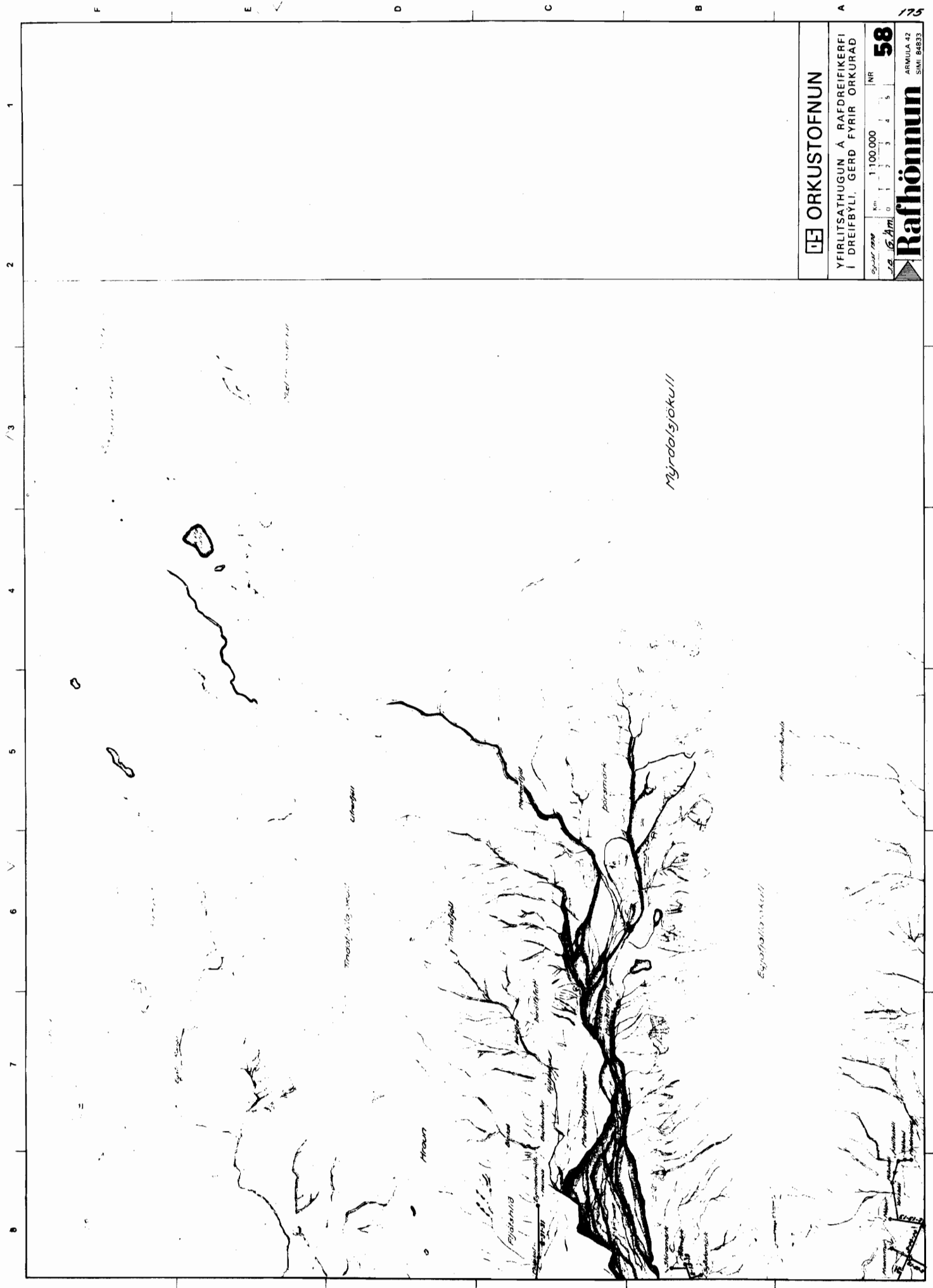
ORKUSTOFNUN

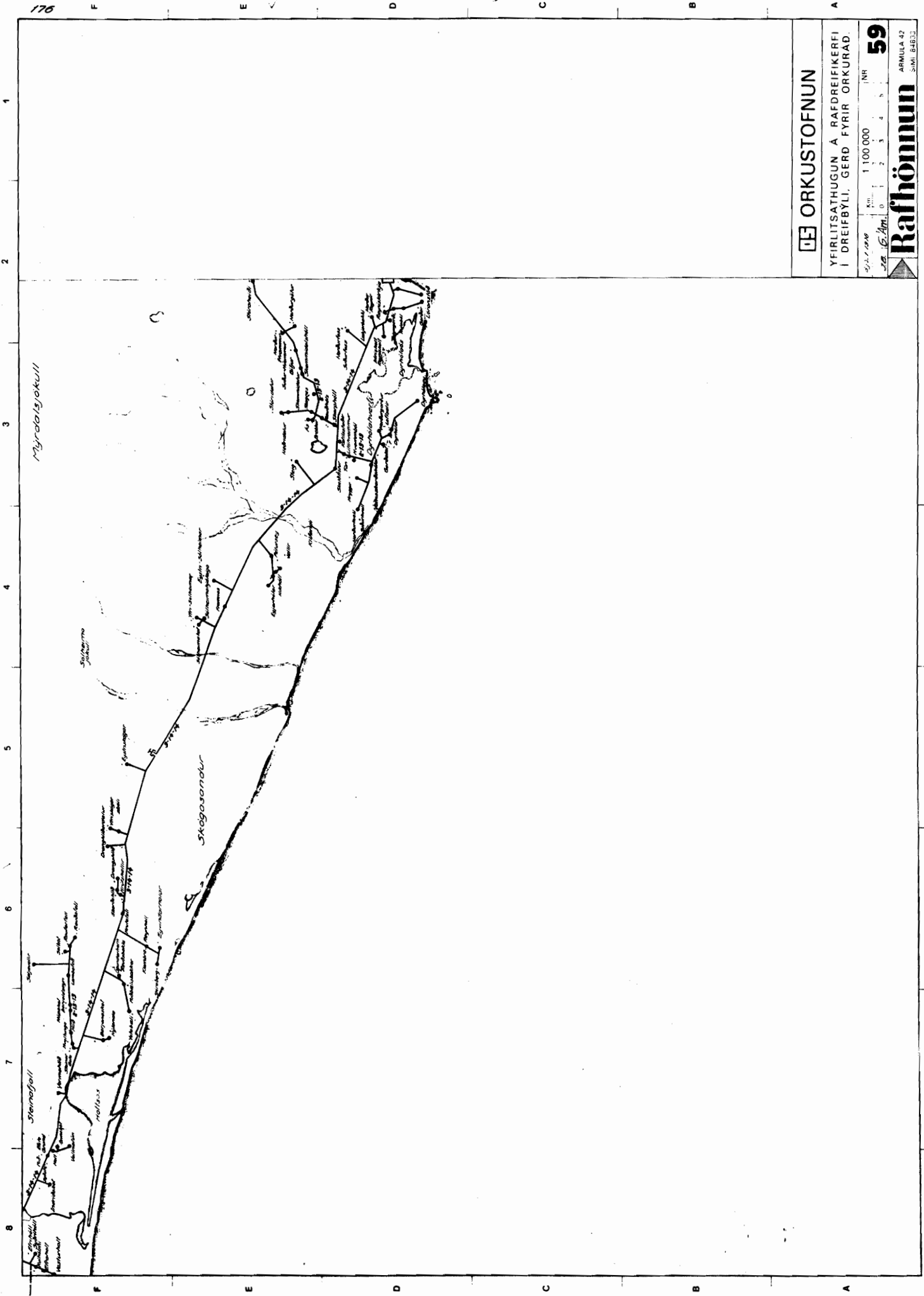
YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

Skjal nr. 1,100,000 NR
Skipti 0 1 2 3 4 5

58

Rafhönnun
ARNÚLA 42
SNI 84833





ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	2	3	4	5	6	7
1 100 000							
59							

ARMULA 42
SÍMI 846.13

Rafhönnun

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI GERD FYRIR ORKURAD

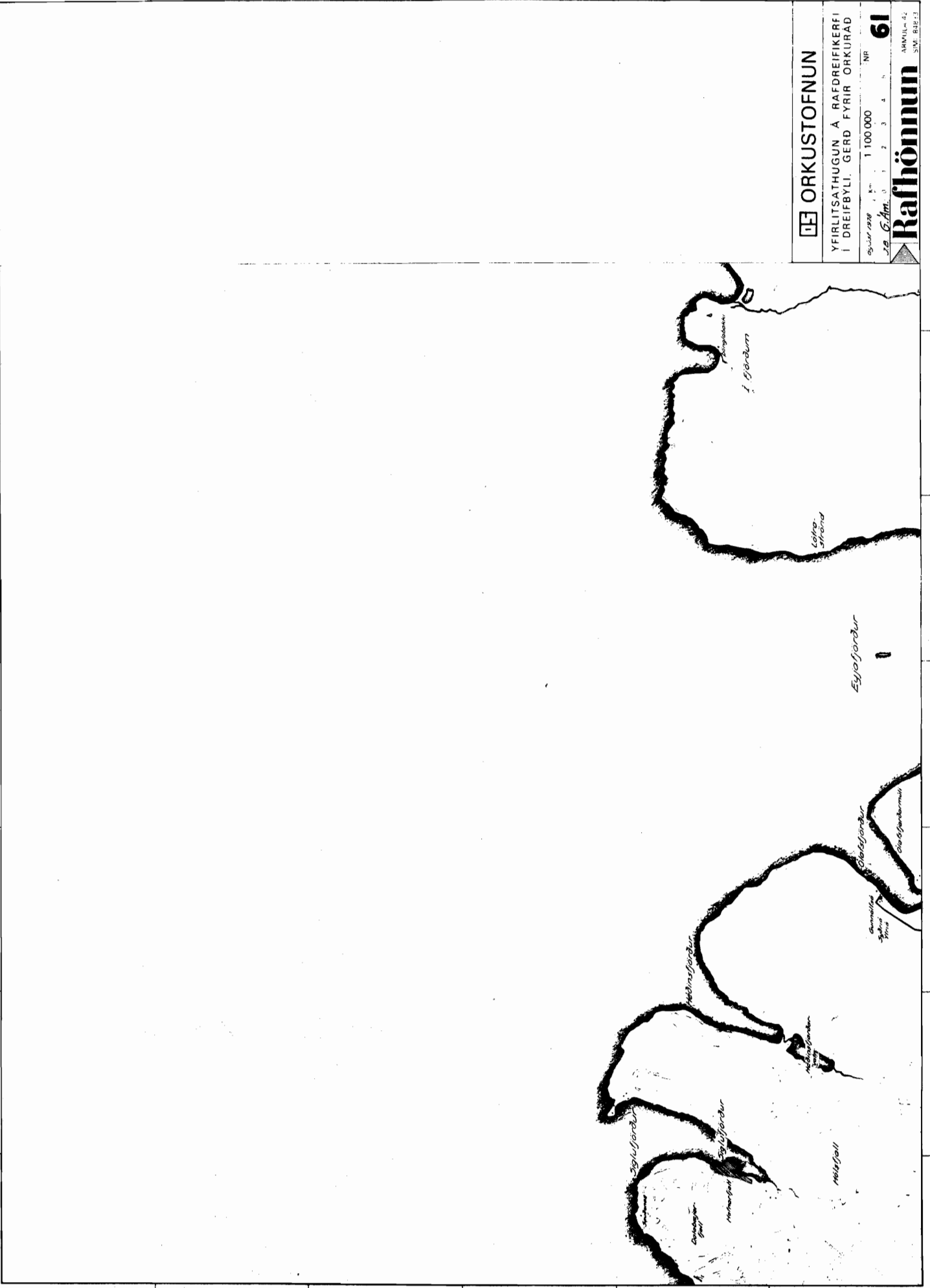
Skjal nr. 1 1 100 000
28.6.1968

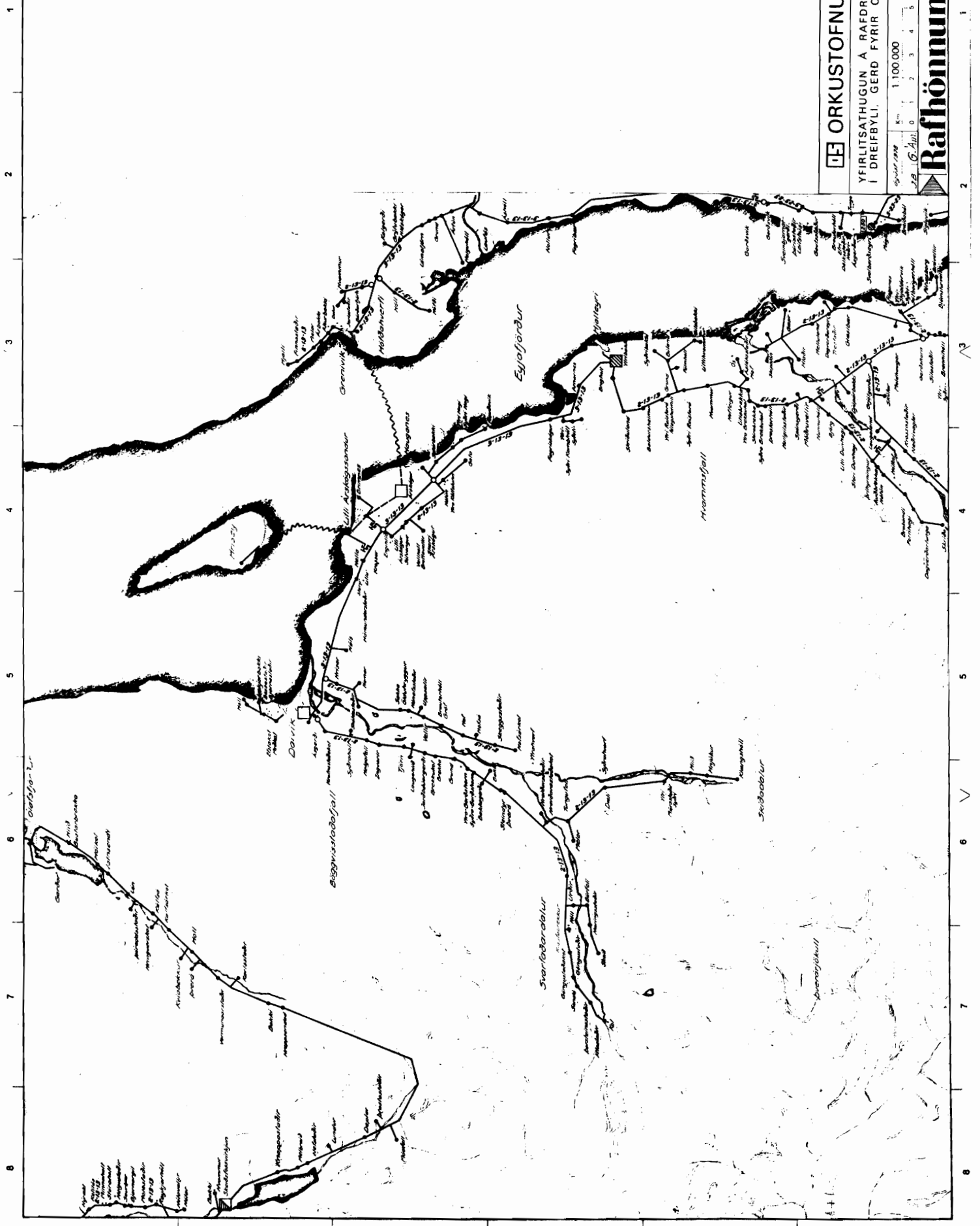
61
ARVIL 42
S.M. B.H. 2

Rafhönnun

1 2 3 4 5 6 7 8

F F F D C B A





ORKUSTOFNUN

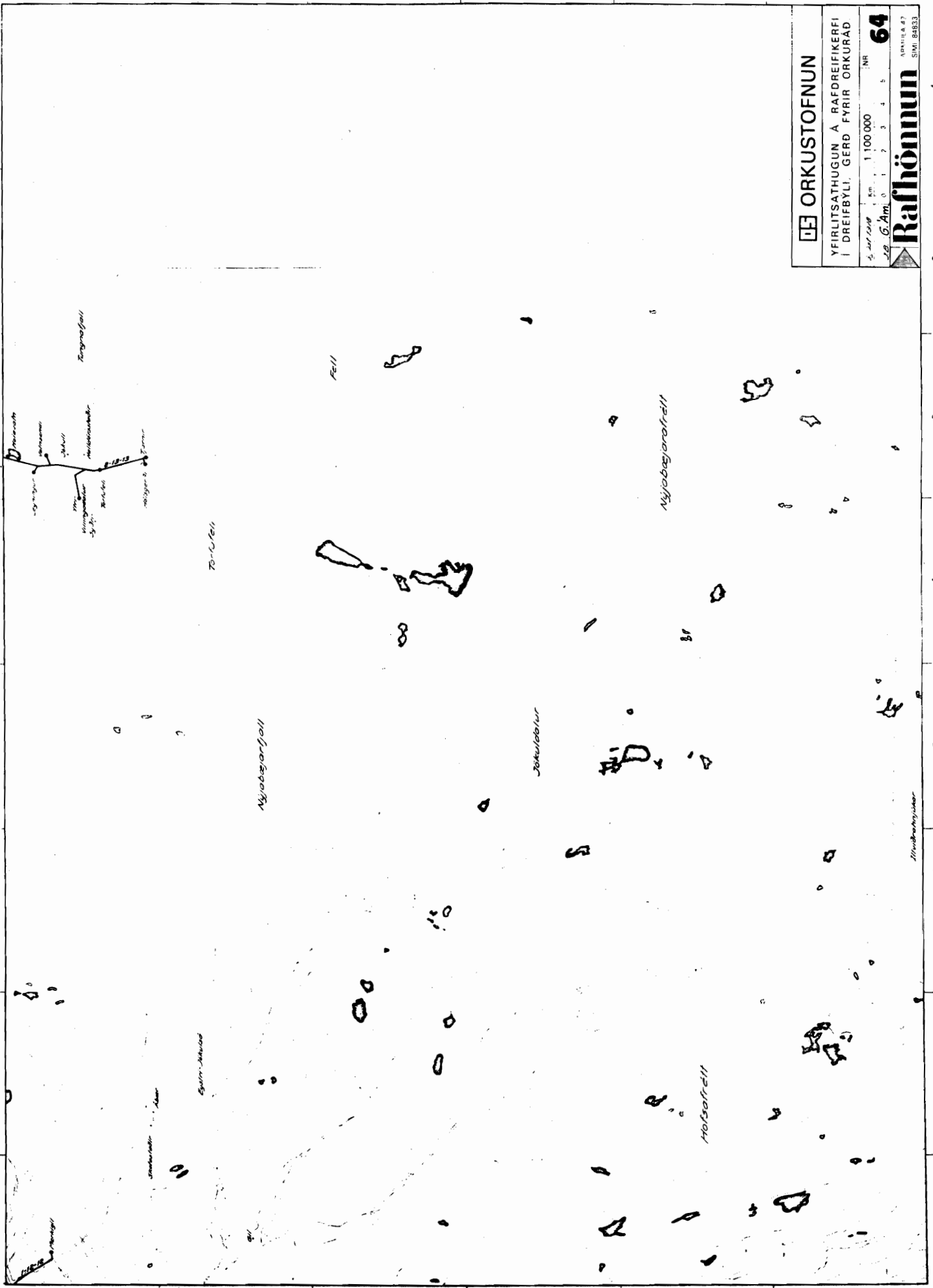
YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

Skjalnúmer: 6
Mækkvæði: 1:100.000
Númer: 62

ARNIULA 42
SÍM. 84833

Rafhönnun

1 2 3 4 5 6 7 8



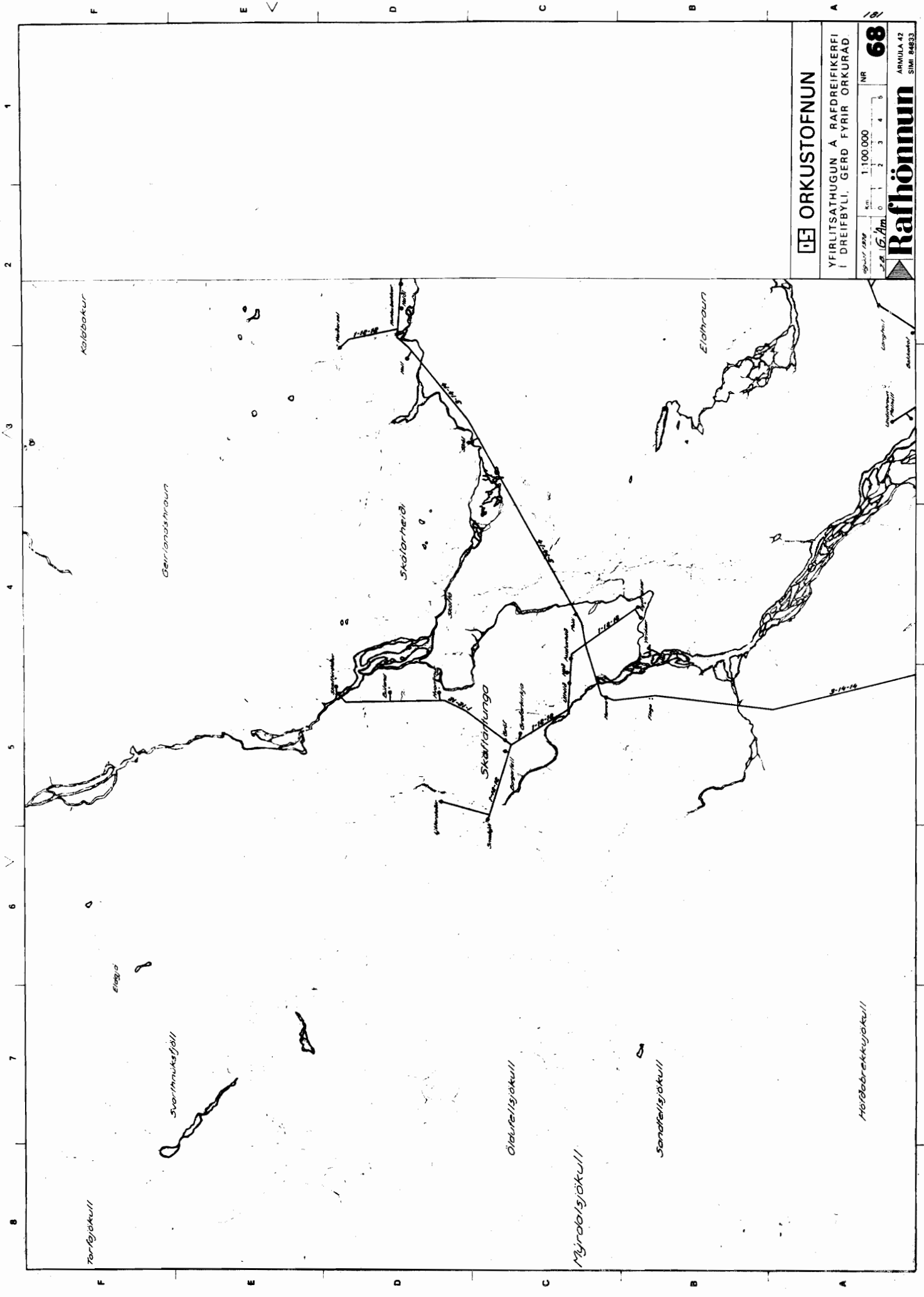
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDRÆFIKERFI
DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ

Skjalnúmer: 1100000
Lsg. G. Am. 0 1 2 3 4 5
NR **64**

RAÐHÖNNUN
APRÍL 47
SÍMI B4833

1 2 3 4 5 6 7 8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

1:100,000
NR 68



ARMULA 42
SIMI 84933

Terfjökull

Kolbbakur

Svartinnuksfjöll

Geirlandshraun

Ölduvellisjökull

Skalarherði

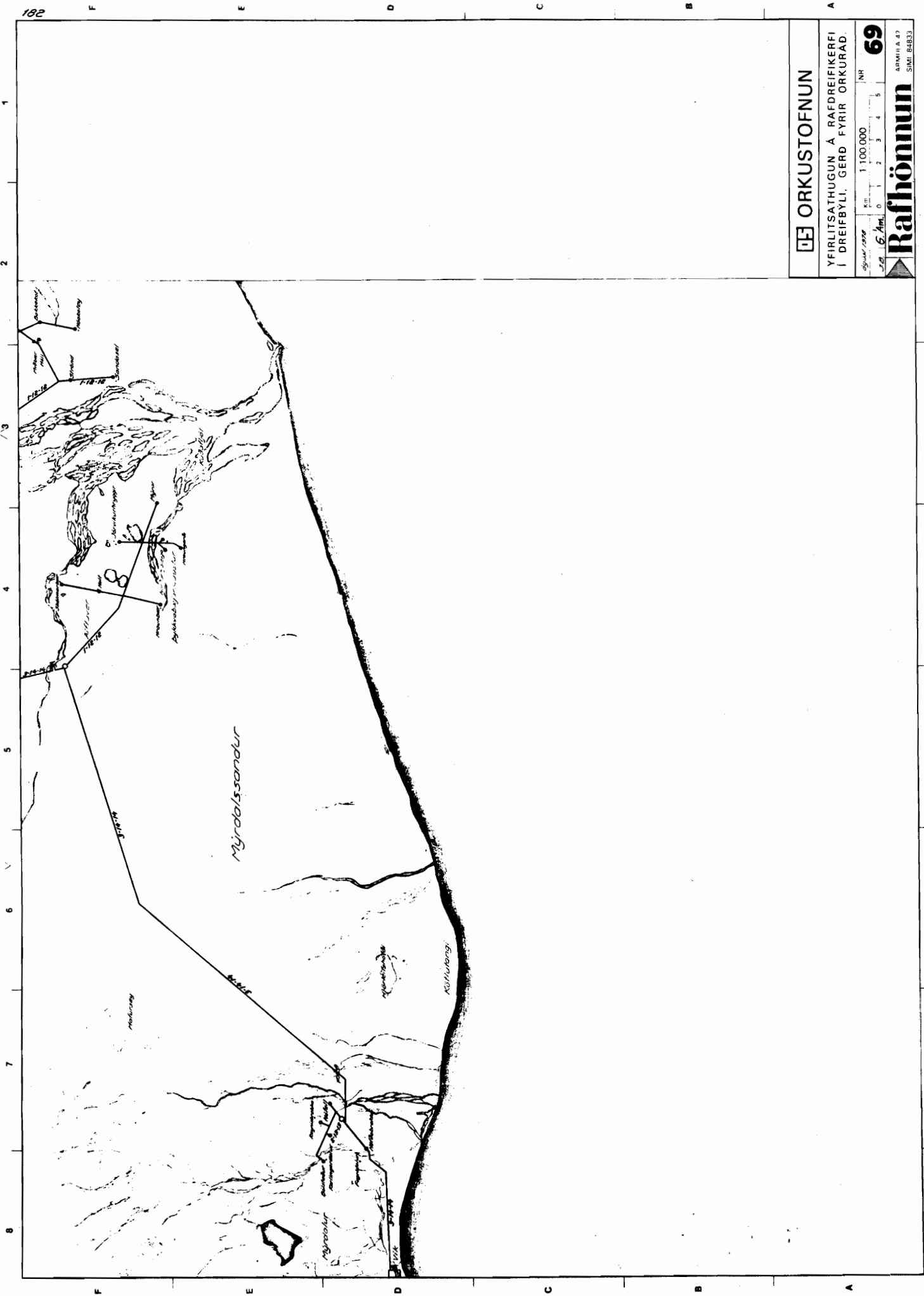
Myrdalsjökull

Skalfalunga

Sandfellisjökull

Eldhraun

Hörðabrekkujökull



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

Skjal 182
1:100.000
6. Átt. 0 1 2 3 4 5
NR **69**

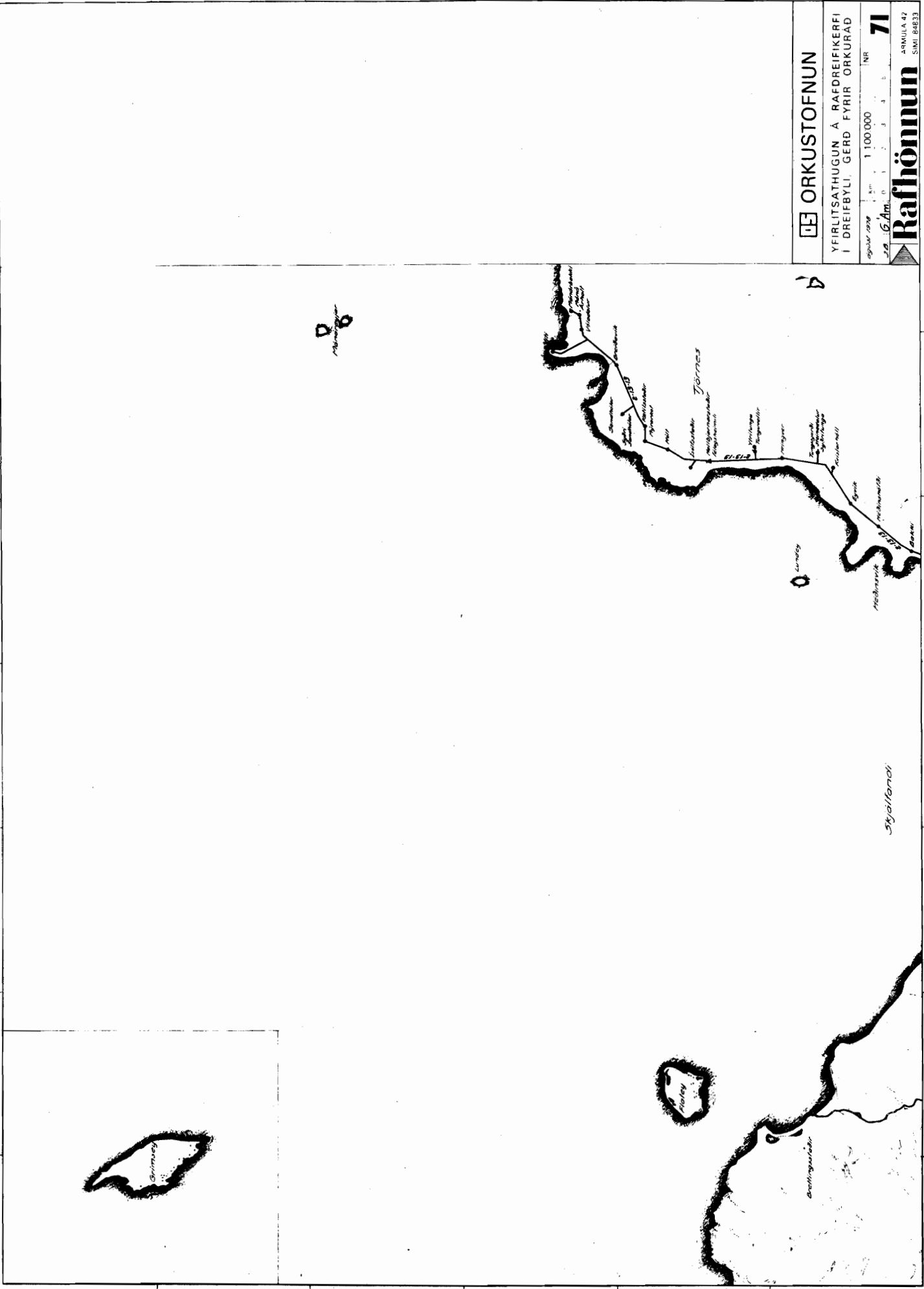
Rafhönnun
ARMHIA 47
SIMI 84833

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAÐREIÐIKERFI
I DREIFBYLI GERD FYRIR ORKURAD

Skjal nr. 71
1:100,000
1 2 3 4 5

Rafhönnun
ARMULA 47
SIMI 84833



D
6

D

0

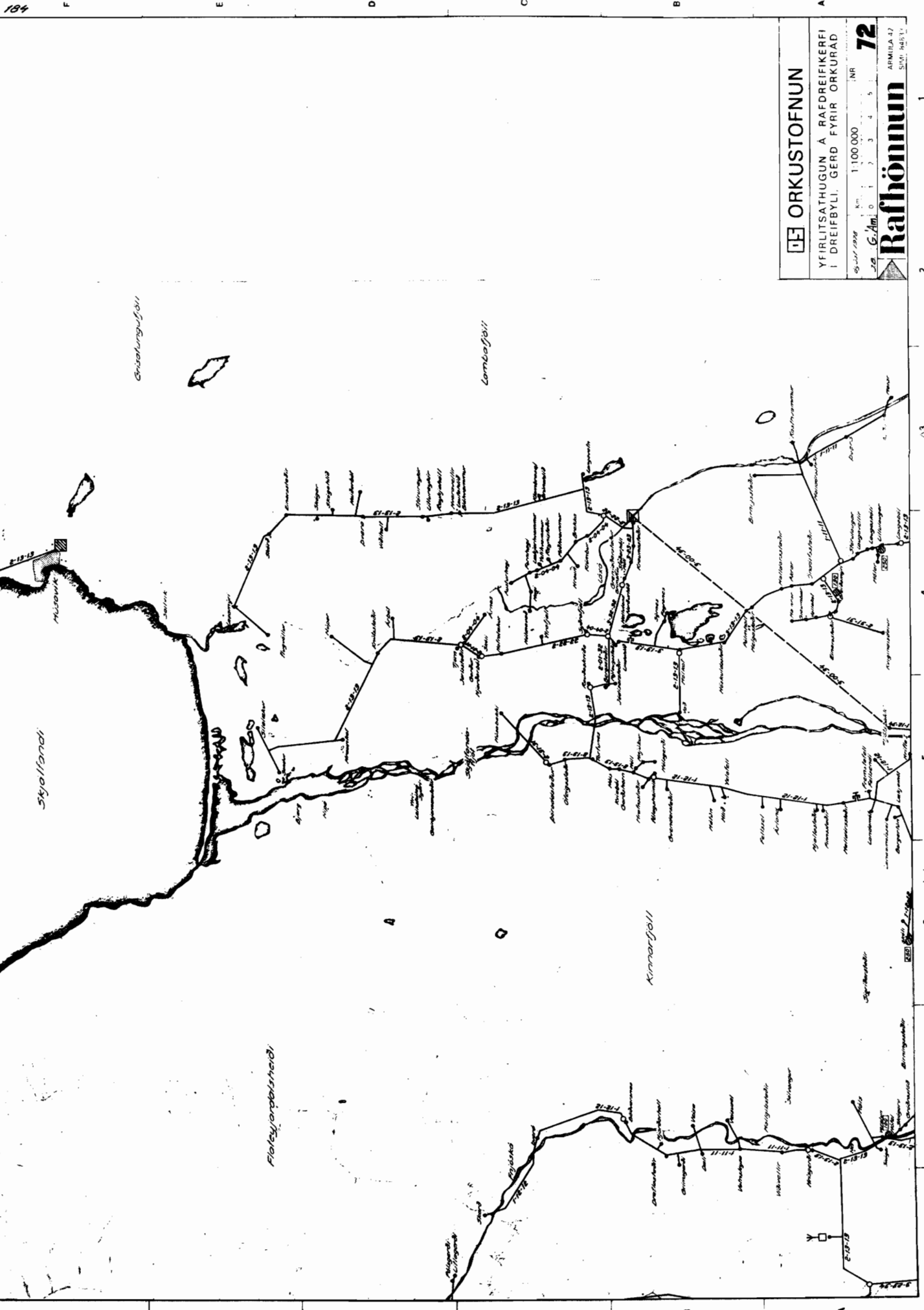
Styttanaki

Jörnes

Hvalfjörður

Hvalfjörður

Styttanaki



IE ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

9. Júl. 1994 Km 1:100 000 INR

J.S. G. Alm 0 1 2 3 4 5

Rafhönnun ARMILA 42 **72**
SÍÐ. 145/11

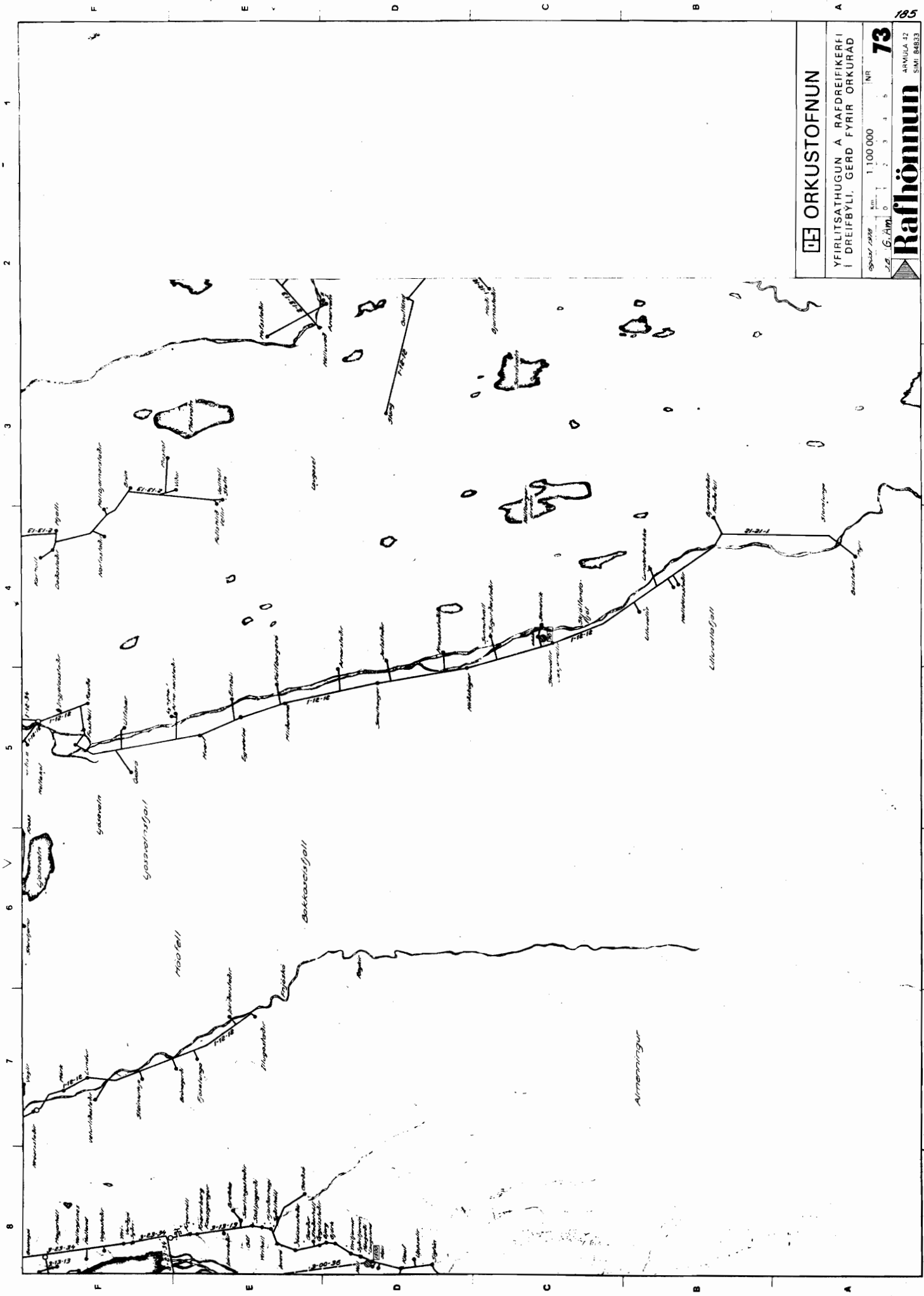
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDEIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

Skjal 1918 1:100 000
1 2 3 4 5
1:6 km

73

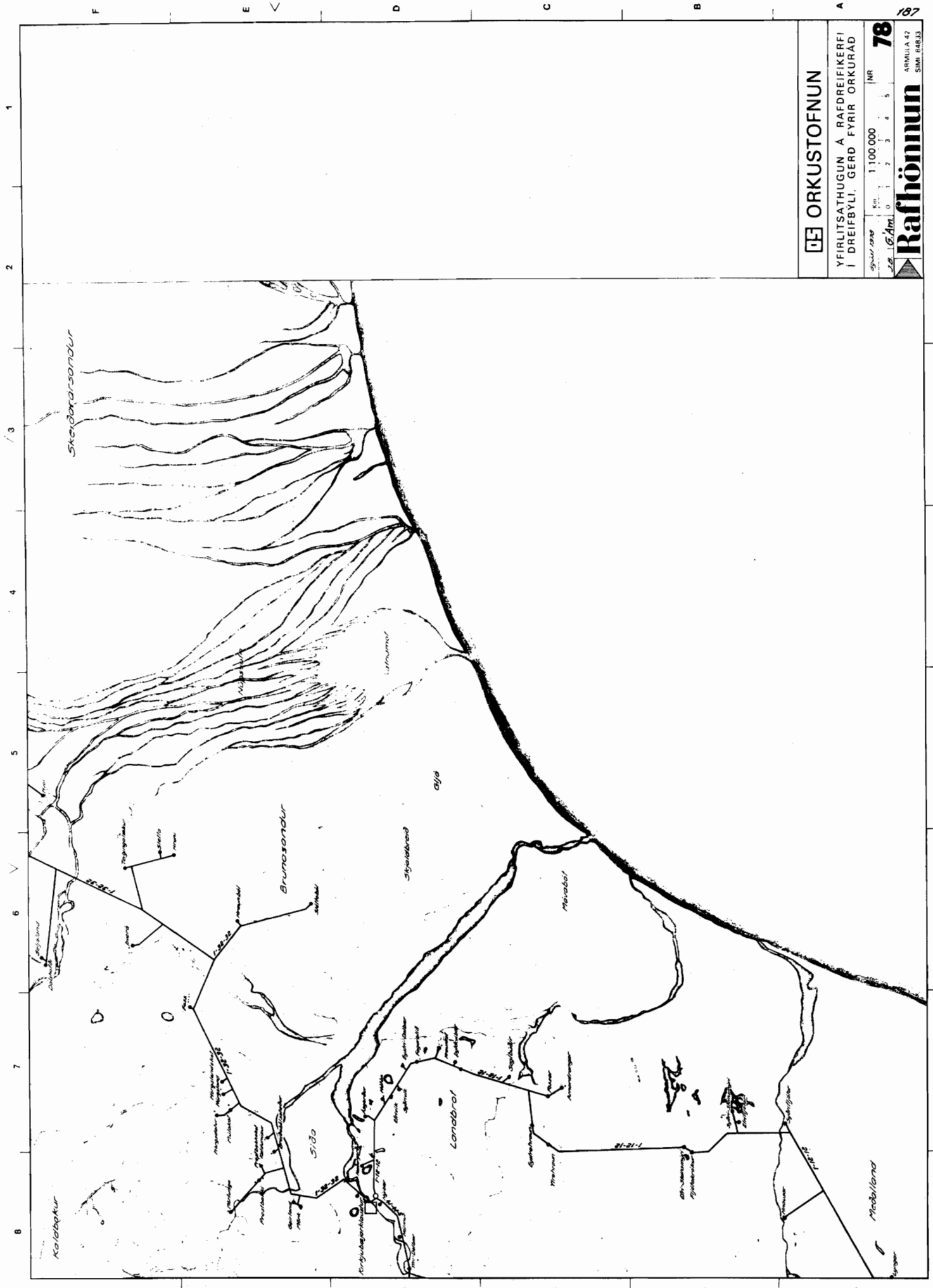
Rafhönnum
ARMULA 12
SÍMI 84833



ORKUSTOFNUN

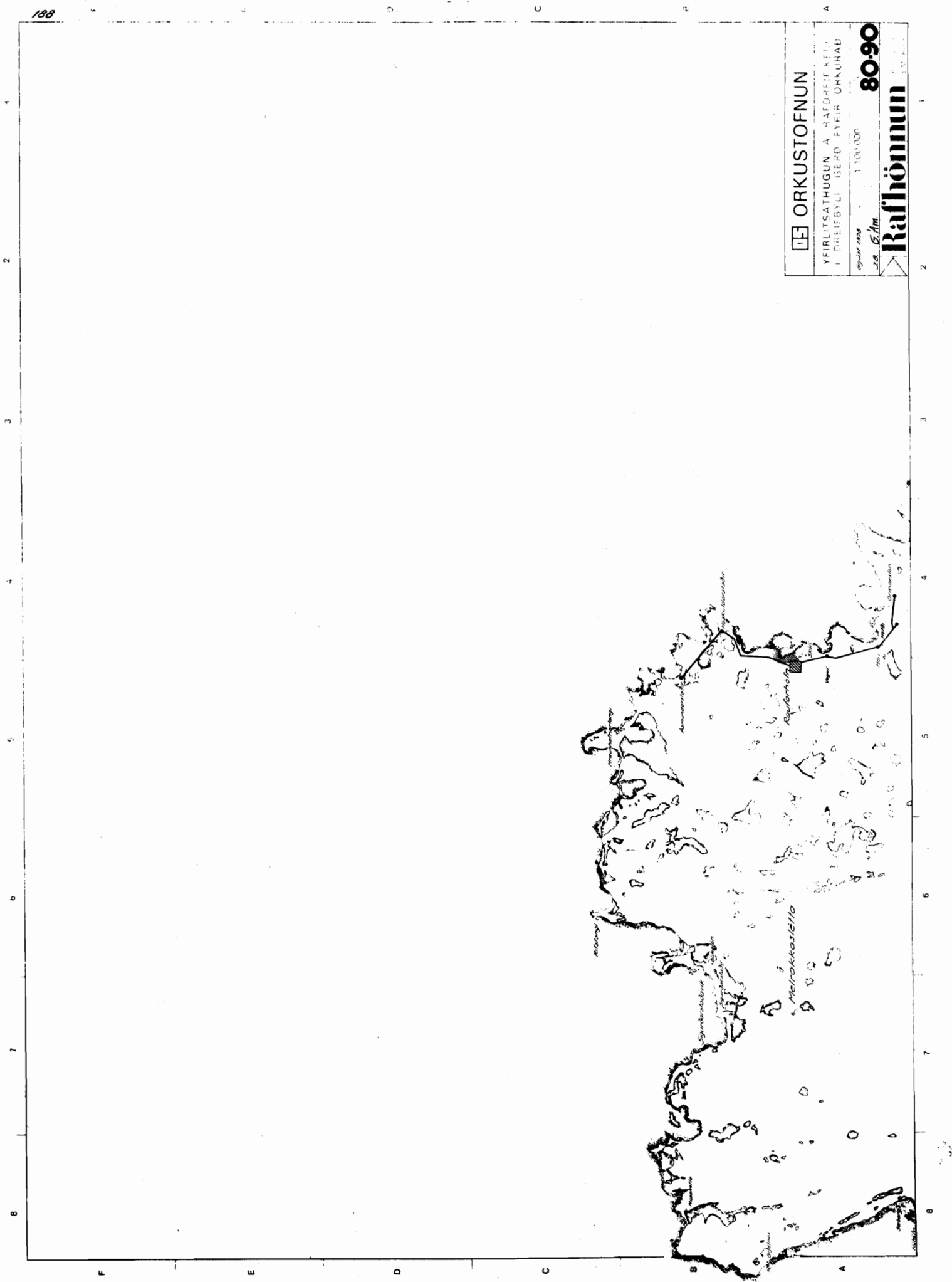
YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFIBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

Skjal nr	Km	1:100 000	NR
78	0 1 2 3 4 5		78



1
2
3
4
5
6
7
8

A
B
C
D
E
F



<p>ORKUSTOFNUN</p>
<p>YFIRLITSATHUGUN Á RAÐRÉTTI KEFNI Í GREIÐBYLI GERÐ FJEUR ORKAUÐ</p>
<p>1:100,000 1:100,000</p>
<p>80-90</p>
<p>Rafhönnun</p>

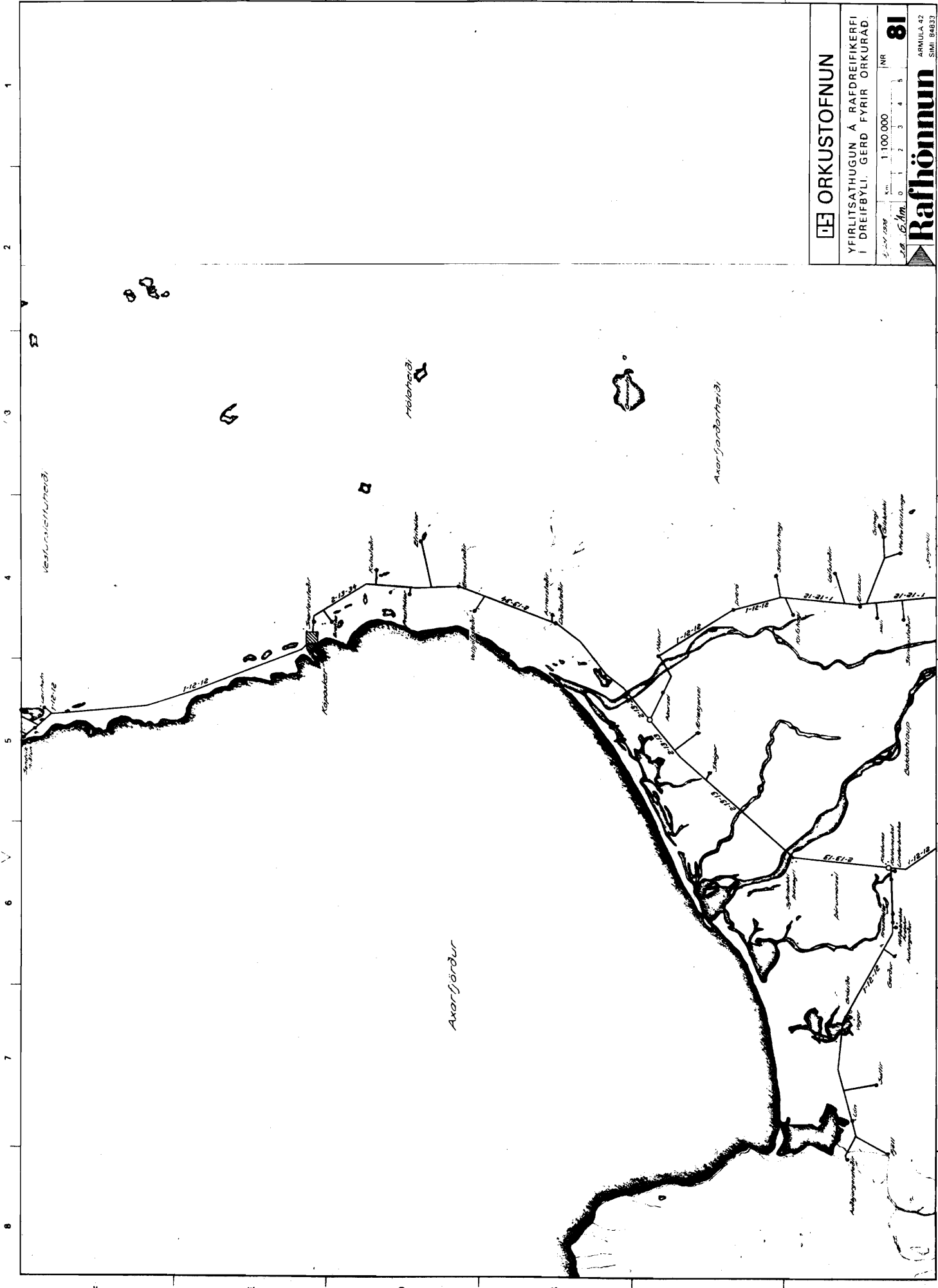
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

1:100,000

81

ARMULLA 42
SMM 84833



F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

8

F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

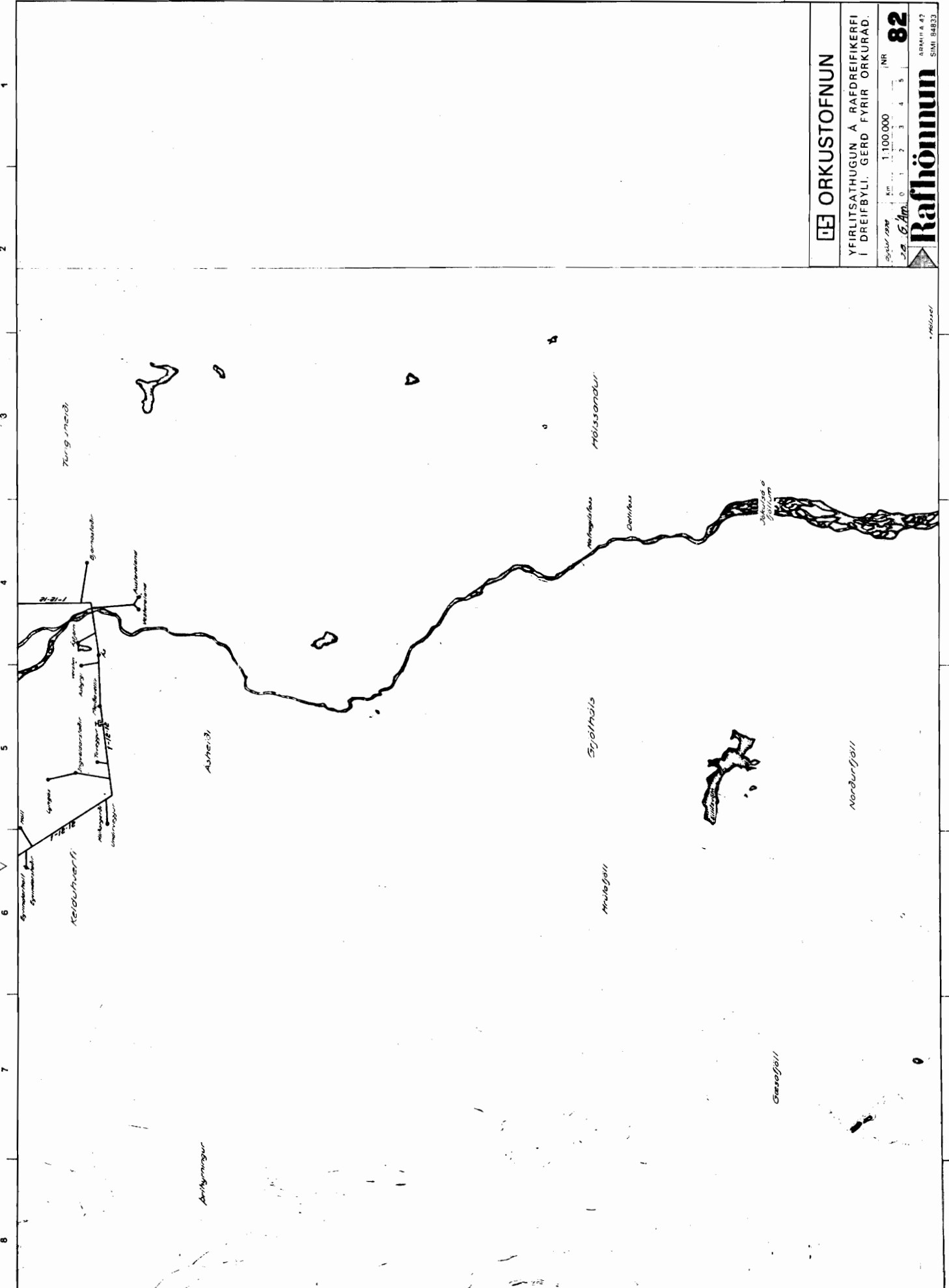
8

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

Scale: 1:100,000. Scale bar showing 0 to 5 km.

Rafhönnun ARAMIA 47 SIMI 84833



ORKUSTOFNUN

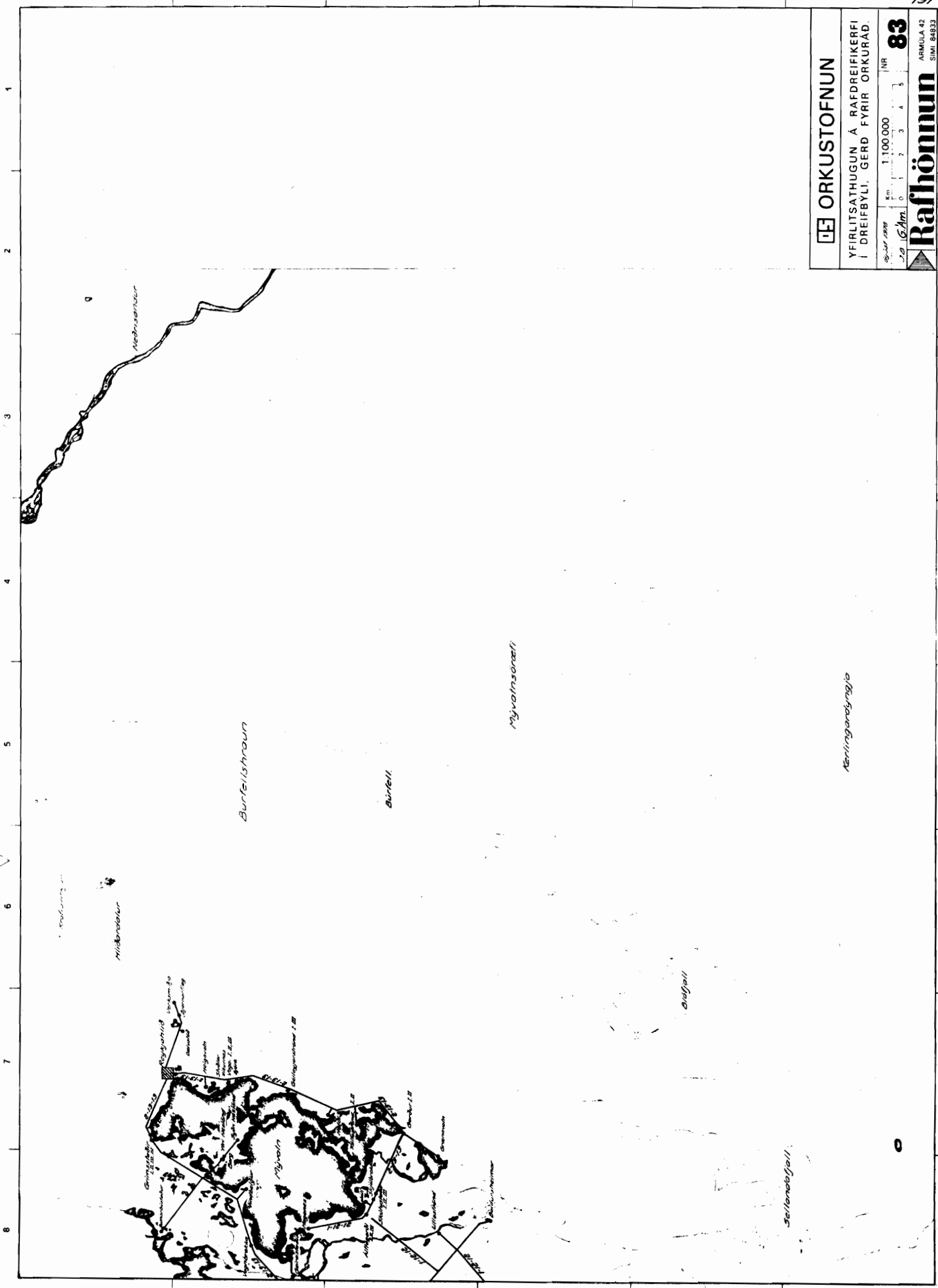
YFIRLITSATHUGUN Á RAÐDREIFIKERFI
Í DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ.

1:100,000

1988

83

ARMULA 42
SÍMI 84833



F

E

D

C

B

A

1

2

3

4

5

6

7

8

F

E

D

C

B

A

1

2

3

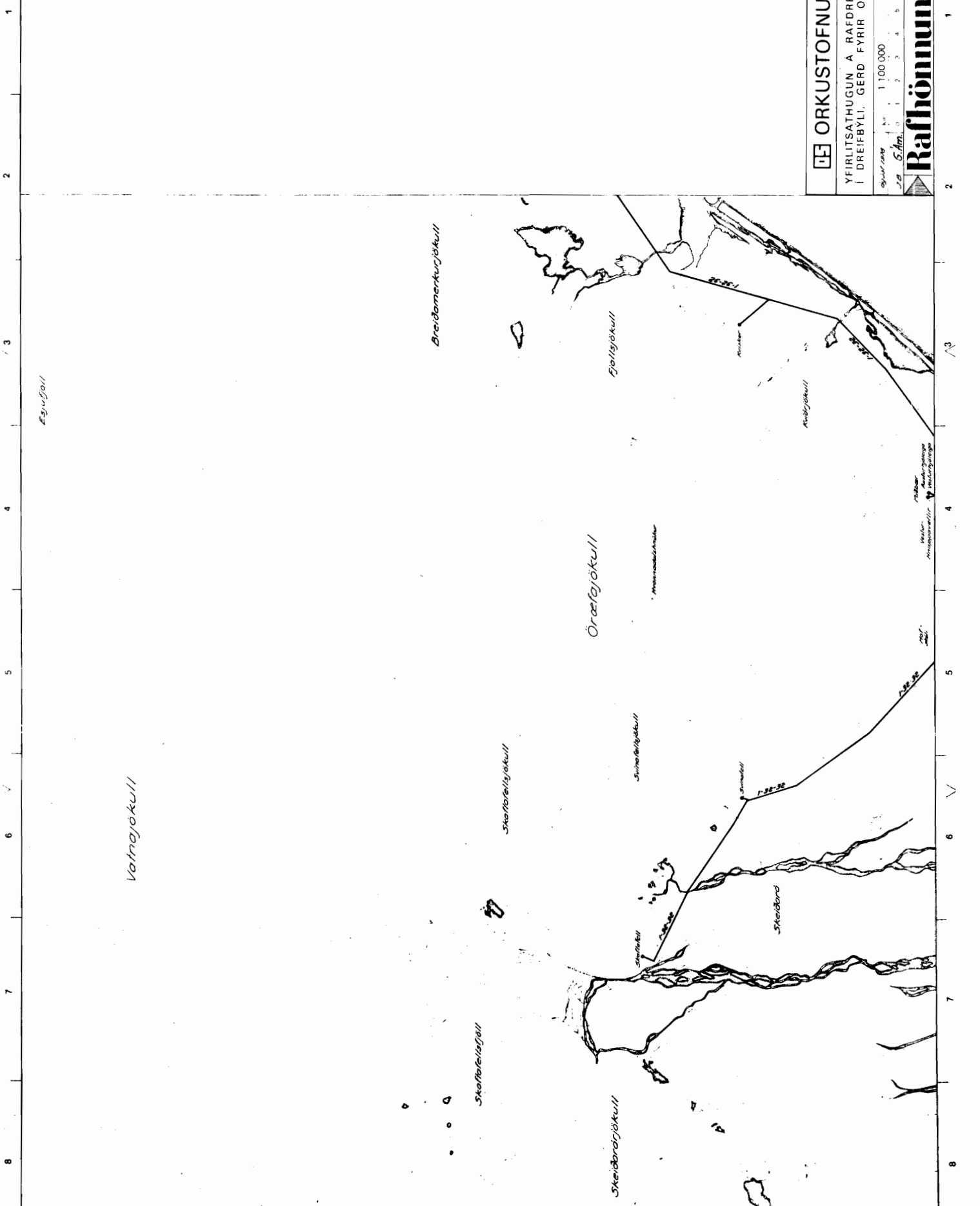
4

5

6

7

8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

Skjal nr. 1 100 000, AR

1 2 3 4 5

87

Staðir 44
SÍM 84833

Rafhönnun

Egufell

Vatnajökull

Breiðamerkurjökull

Öræfajökull

Skeiðarjökull

Skarfareljökull

Skarfareljökull

Skarfareljökull

Fjallajökull

Andljökull

Skenbera

Staðir 44
SÍM 84833

1 2 3 4 5 6 7 8

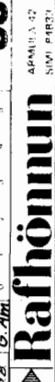
A B C D E F

A

ORKUSTOFNUN

YFIRLITSAÞHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD

1:100,000 NR 88



APRIL 2012

SVIÐ 1

A

B

C

D

E

F

8

7

6

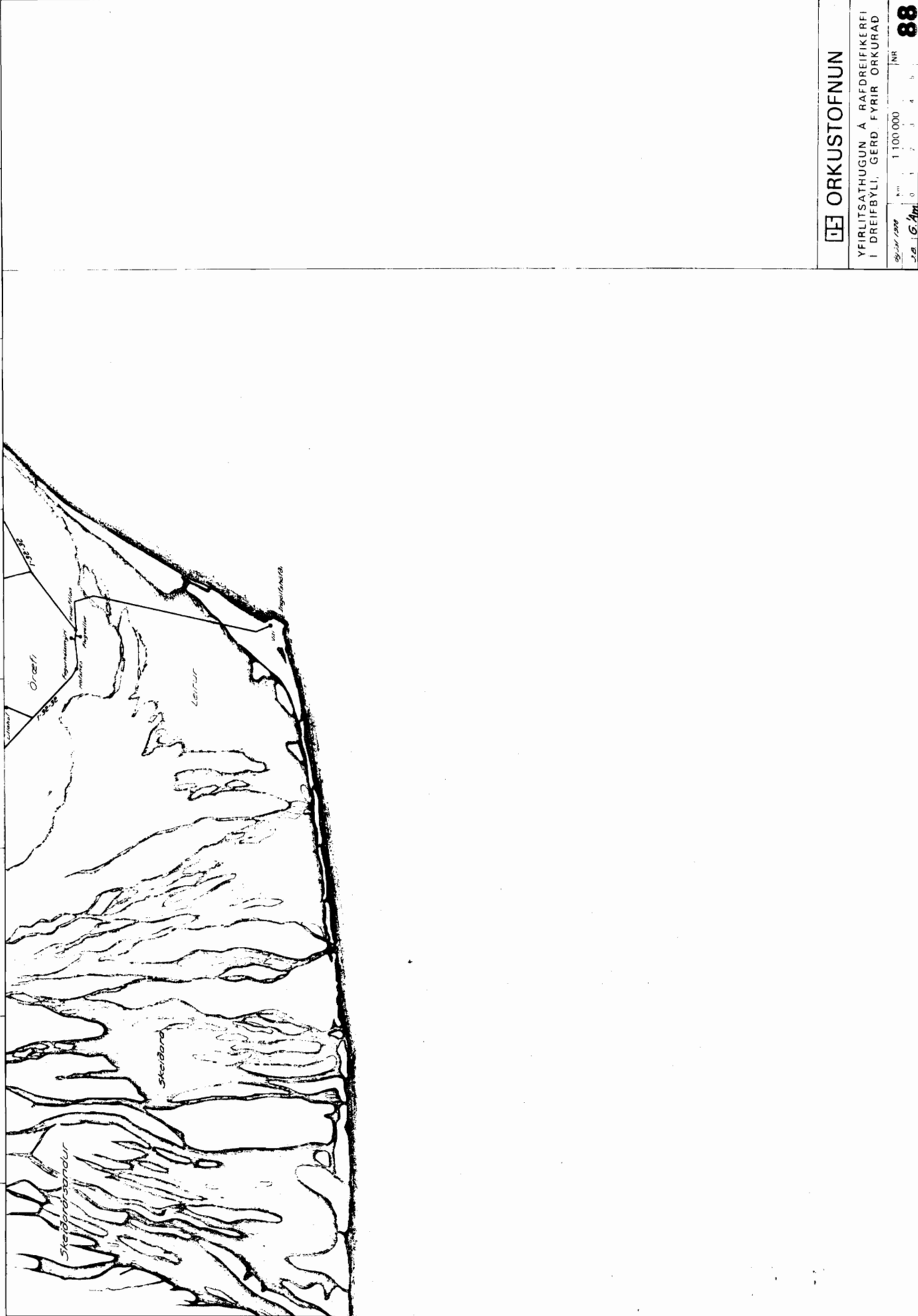
5

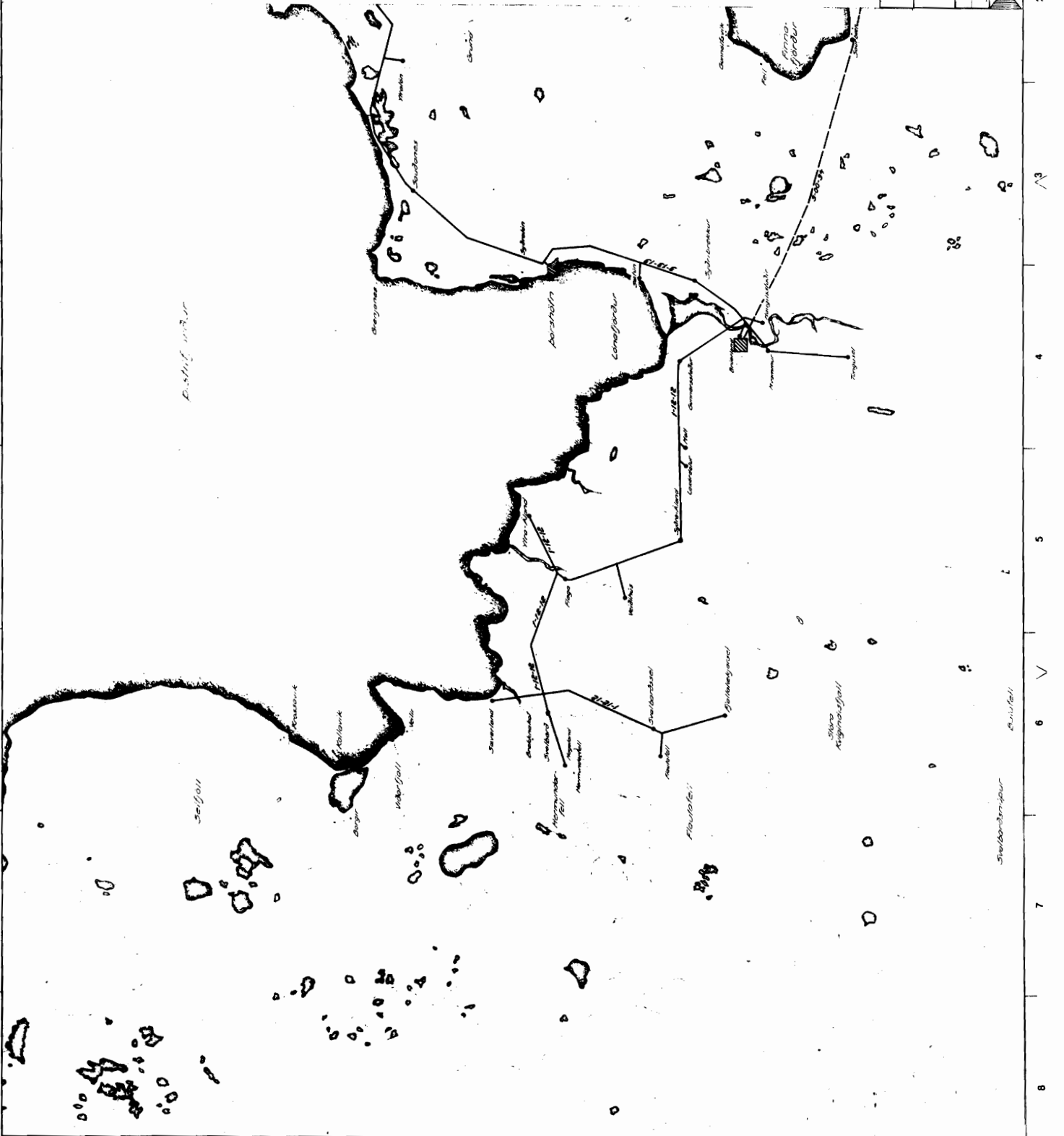
4

3

2

1





ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAÐREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD.

Skjálfarör 1:100,000
1:100,000

NR **91**

ARMULA 42
SÍMI 84623

Rafhönnun

1 2 3 4 5 6 7 8

1 2 3 4 5 6 7 8

ORKUSTOFNUN

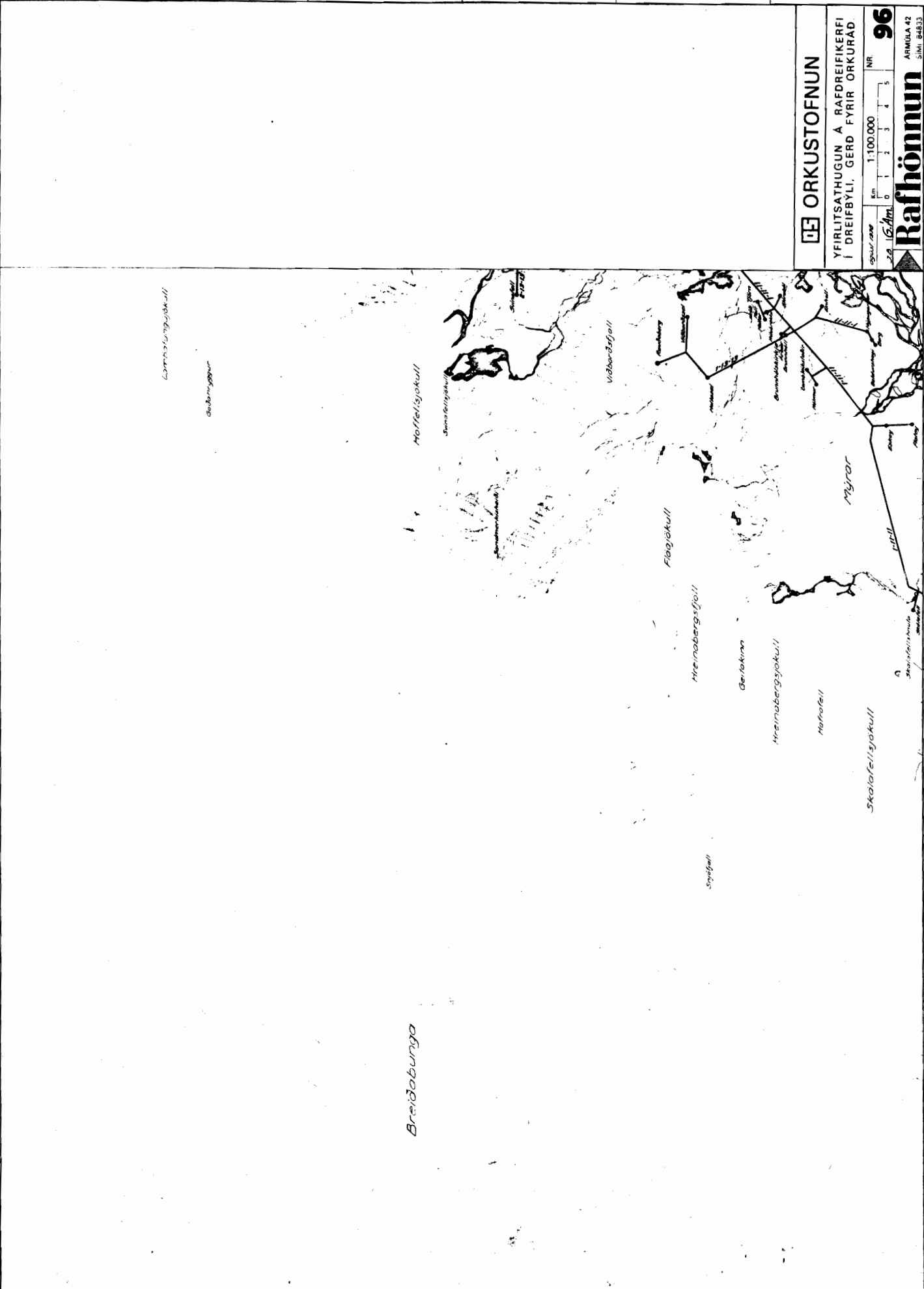
YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD

NR 96

ARMULA 42
SÍMI 84833

1:100.000
km 0 1 2 3 4 5
m 0 10 20 30 40 50

Rafhönnum



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURÁÐ

1:100.000

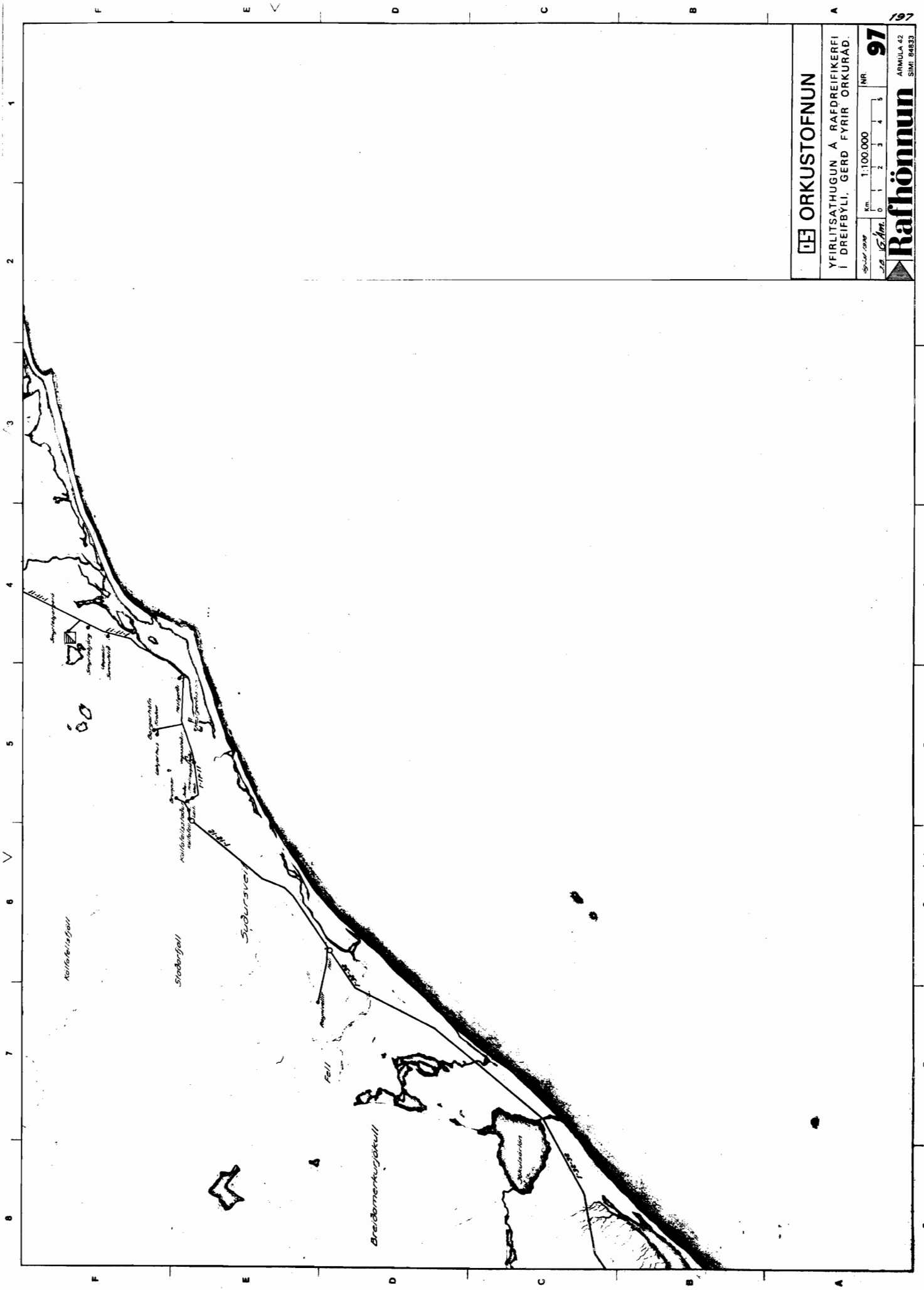
Rafhönnun

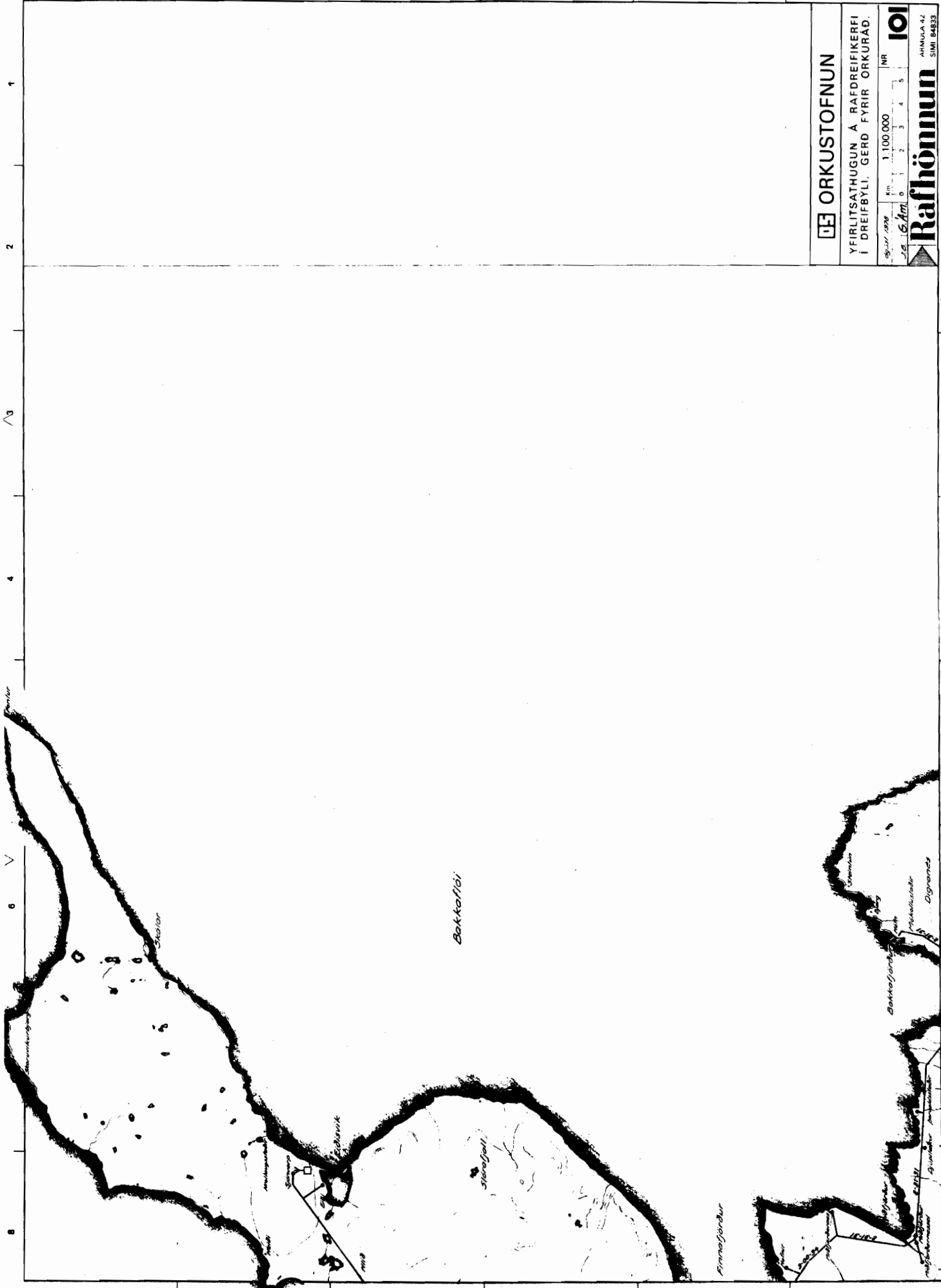
ARMULA 42
SÍMI 84433

97

Km 0 1 2 3 4 5

1 2 3 4 5





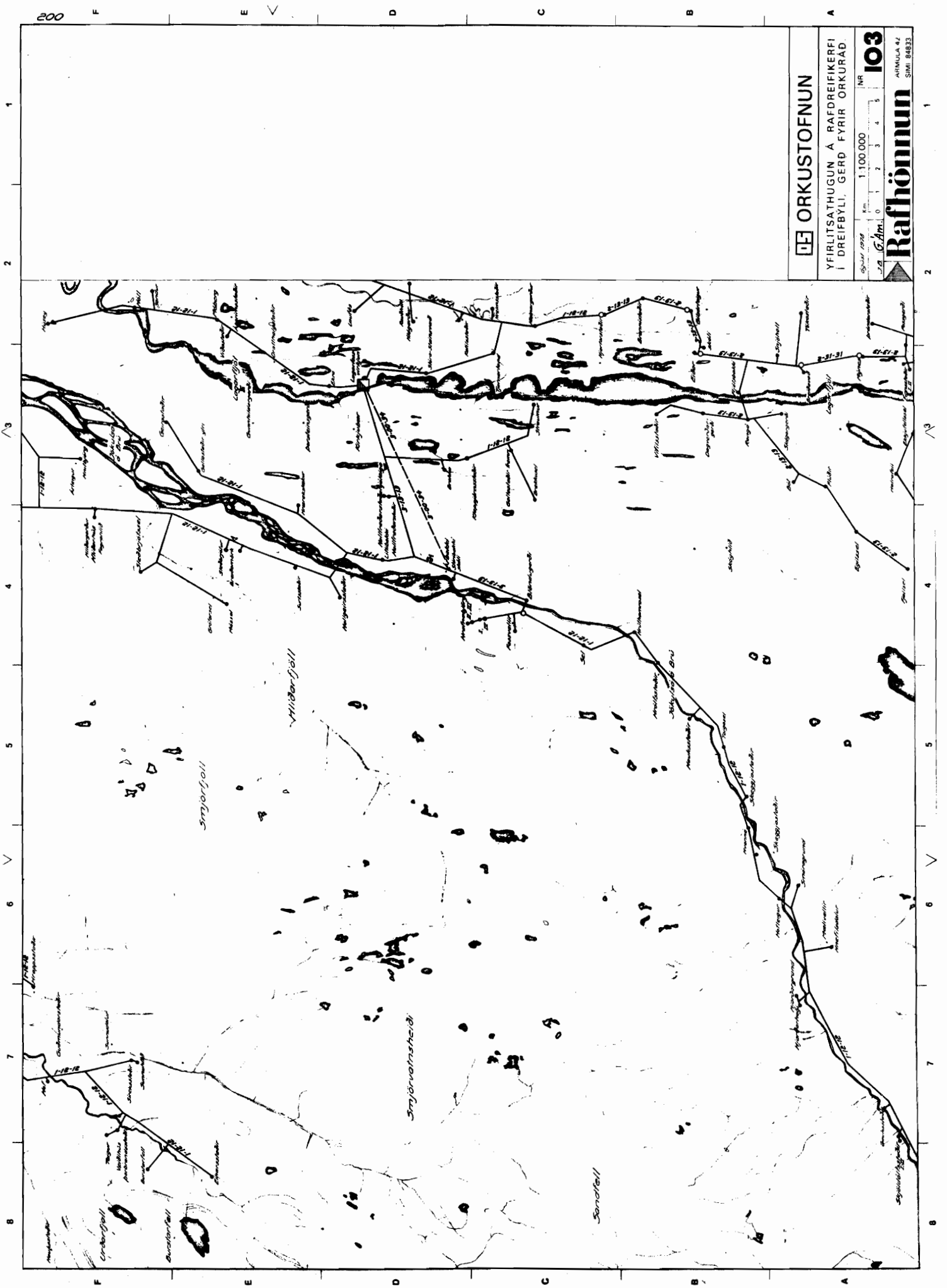
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI GERD FYRIR ORKURAD.

1:100,000
15. Apr. 2008

IOI
ARMULA 42
SIMI B4833

1 2 3 4 5 6 7 8



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERÐ FYRIR ORKURAD.

Skjal 103

1:100,000

1 2 3 4 5

103

ARTIKLA 42
SIMI 84833

Raðhönnun

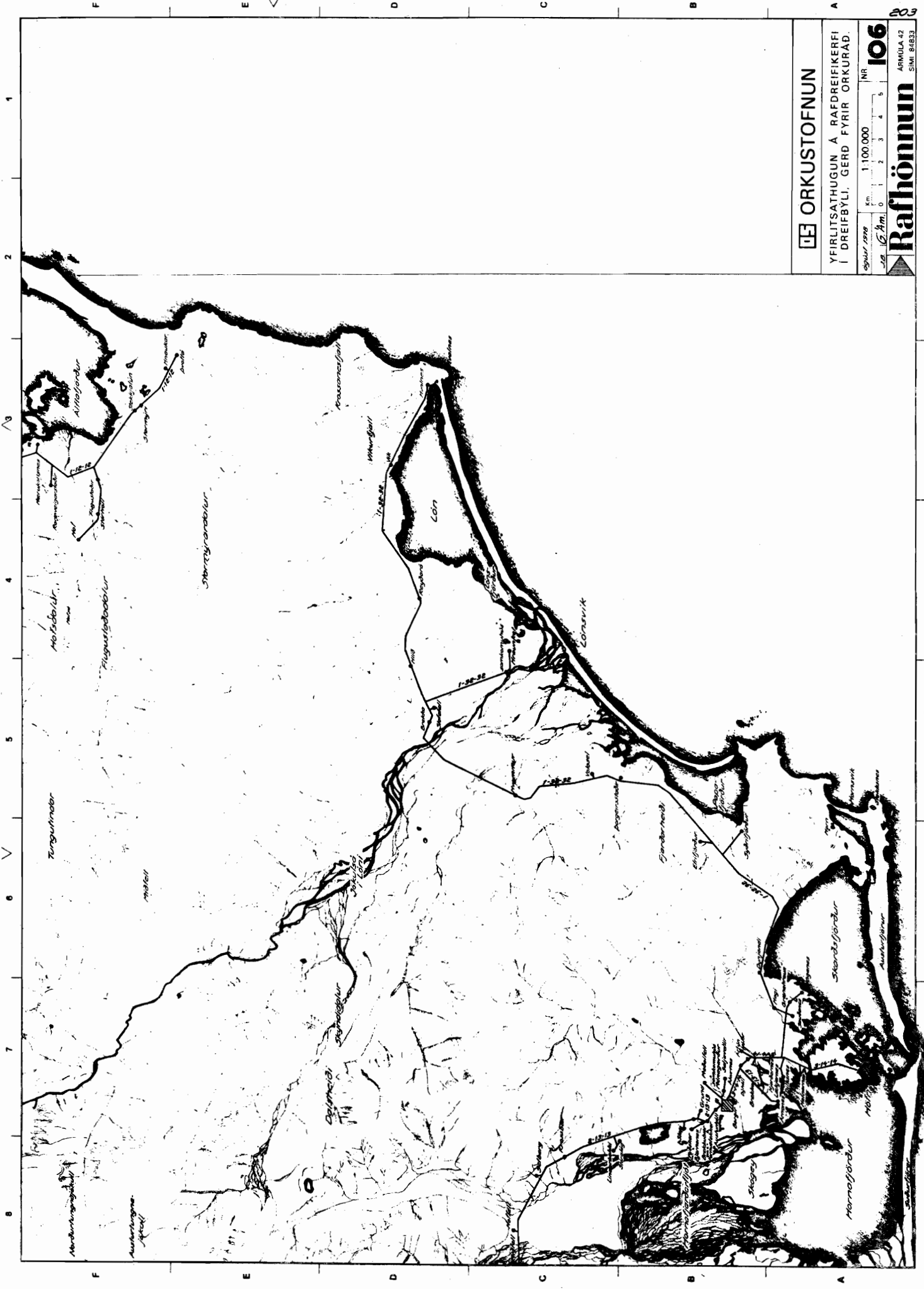
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
(DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1:100,000

106

ARMULA 42
SIMI 84833



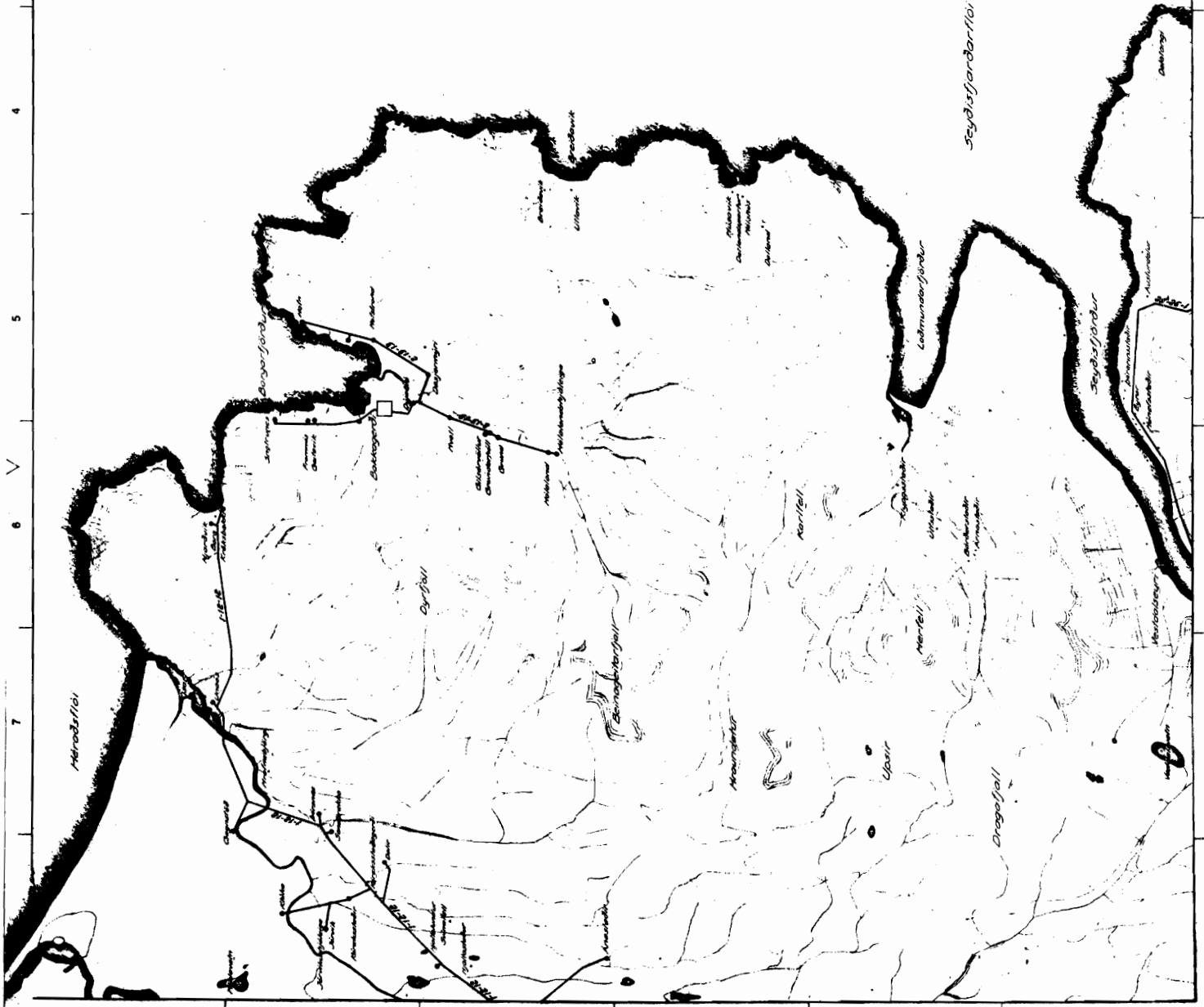
ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN A RAFDREIFIKERFI
DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURAD.

1:100 000
0 1 2 3 4 5
km
0 1 2 3 4 5
km

NR 113

ARMULA 42
SINI 04833



ORKUSTOFNUN

YFIRLITSATHUGUN Á RAFDREIFIKERFI
I DREIFBYLI, GERD FYRIR ORKURÁÐ.

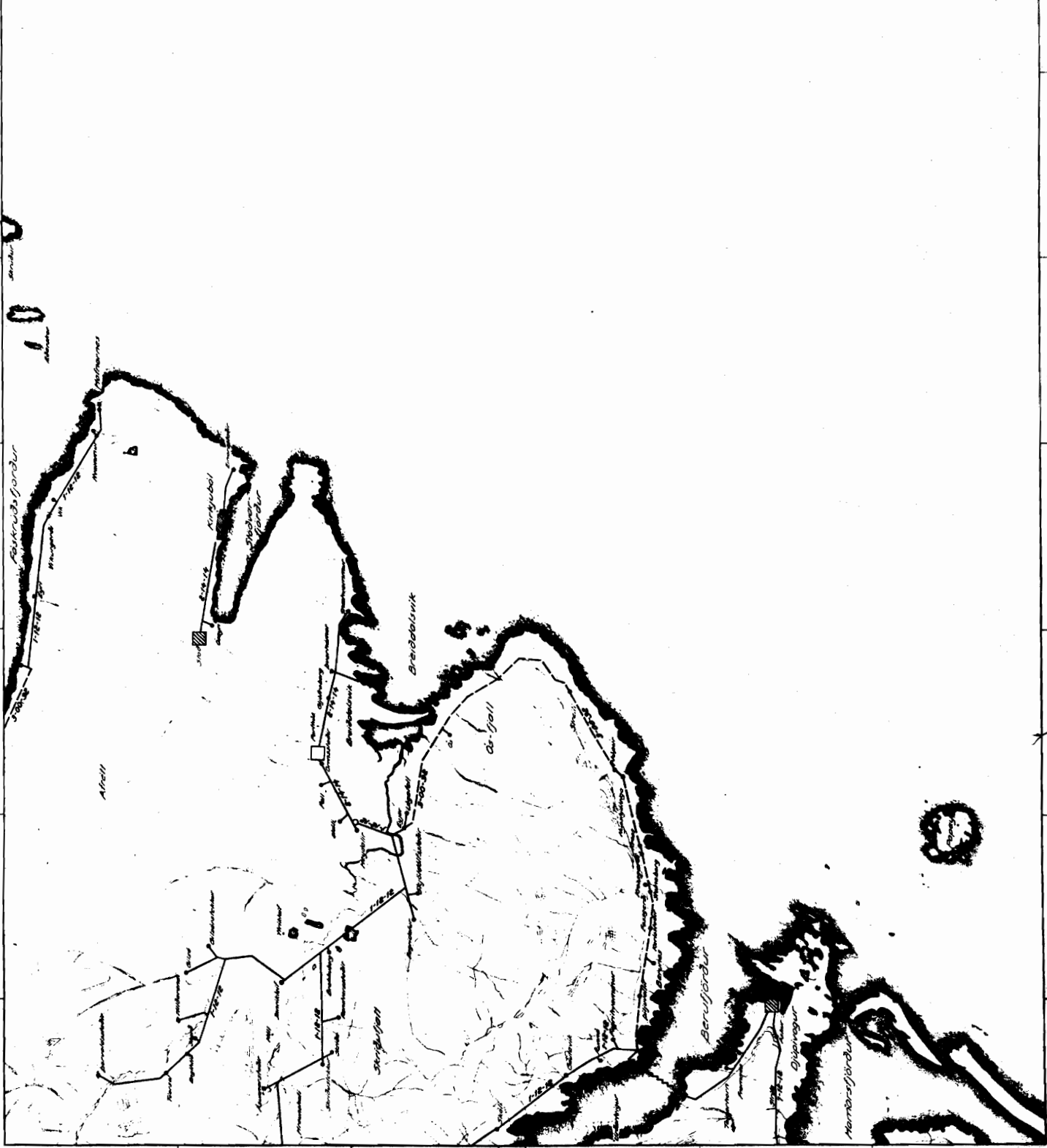
Ábyrgð 1978
v. 6. Apr. 1978

Km 1 100.000

NR **115**

ARNÚLA 42
SÍM 84833

Rafhönnun



VIÐAUKI 1

Samanburður á einfasa og þrífasa dreifikerfum

Í þessum kafla verður reynt að gera grein fyrir mismun á dreifikerfum, sem byggð eru upp sem einfasa kerfi, og kerfum sem byggð eru upp sem þrífasa kerfi. Er tekið fyrir bæði það sem rafveituna varðar og það sem snýr að notandanum.

Fyrir rafveituna er það ódýrara að byggja einfasa kerfi en þrífasa, ef miðað er við sömu dreifispennu. Er það vegna þess að bæði sparast einn vír og staurar þurfa ekki að vera eins sterkir og eins þéttir. Ef miðað er við sömu flutningsgetu, þá þarf einfasa kerfið að vera á hærri spennu en það þrífasa.

Ljóst er því, að rafveita verður oft að þrífasa hluta af kerfinu til að tryggja næga flutningsgetu, ef ekki er hækkuð spenna á kerfinu. Önnur ástæða til þess að hluti kerfisins er oft þrífasa, er sú að nauðsynlegt er að tryggja einstökum notendum aðgang að 3ja fasa rafmagni. Má þar til dæmis nefna dælustöðvar vatnsveitna og hitaveitna eða iðnfyrirtæki.

Ef kerfi er byggt upp sem einfasa kerfi, þarf dreifispenna að vera hærri en við þrífasa kerfi eins og fyrr var sagt. Það veldur því, að sparnaðurinn við einfasa kerfi minnkar vegna dýrari búnaðar og einangrunar.

Einnig getur orðið mjög dýrt að uppfylla þörf einstaks notenda um 3ja fasa rafmagn, en það er oft nauðsynlegt, eins og við þau tilfelli sem nefnd voru fyrr.

Tæknilega séð er einfasa kerfi miklu lakara en 3ja fasa. Það sem rafveitunni viðkemur er það hið ójafna álag í fösum, sem veldur mestum tæknilegum erfiðleikum.

Það getur valdið því að kaupa þarf aðveituspenna mun stærri en ella, þar sem álag í einum fasanum krefst þess. Þetta ójafna álag hefur áhrif á hærri spennum og getur valdið truflunum þar. Þetta ójafna álag í fösum veldur því einnig, að spennan skekkist og getur skekkjan orðið það mikil, að áhrif hennar á rekstur 3ja fasa mótorar er greinileg. Um þann þátt er fjallað sérstaklega í Viðauka 5.

Ójafnt álag í fösum gerir það einnig að verkum, að öll liðavernd verður erfiðari.

Frá sjónarhóli notanda skiptir það ekki máli, hvort hann hafi 1 fasa eða 3ja fasa rafmagn, þegar um er að ræða heimilisnotkun og notkun minni tækja. En ef hefja skal vélnotkun í stærra mæli, þá stöðva einfasa mótorar notanda af við 10 kW. Er það bæði vegna þess, að einfasa mótorar fást vart stærri og einnig vegna þess hve erfiðir þeir eru orðnir í ræsingu. Einfasa mótorar eru einnig mun dýrari en þrífasa og er munurinn meiri eftir því sem þeir stækka. Reikna má með, að einfasa mótorar séu minnst tvöfalt dýrari. Fyrir notendur er þetta því bæði spurning um mögulega vélvæðingu og kostnað við hana. Á móti kemur, að kostnaður notanda við raflögn, mælingu og töflur er mun meiri í þrífasa lögnum.

Samkvæmt bandarískri athugun (4), þá er einfasa mótornotkun í bæjarkerfi ódýrari upp að 4 - 6 kW, þegar allt er tekið með, veitukerfið, mæling, stýring o.fl.

Í sömu athugun segir einnig, að 80-85% af línunum í dreifbýli í Bandaríkjunum séu einfasa. Frá einfasa kerfi geti þeir annað mótorálagi allt að 6-7,5 kW, en ef um er að ræða meira álag verði að beita annað hvort þrífösun eða nota fasabreyta sem breyta 1 fasa rafmagni í 3ja fasa.

Á þessu sést, að það mótorálag sem miðað er við í hönnunarforsendum er mun meira en það sem Bandaríkjamenn segjast geta annað með góðu móti frá einfasa kerfi.

VIÐAUKI 2

Val á dreifispennu

Þær dreifispennur, sem almennt eru notaðar í sveitakerfum eru á bilinu 6-20 kV. Hér á landi má segja að 11 kV spenna sé ráðandi, en afbrigði af henni, 19 kV eru einnig nokkuð útbreidd.

Ef gengið er út frá frjálssu vali, þá er hægt að finna hagkvæmstu lausn á stóru landssvæði og taka þá inn í flutningskerfið einnig. Í Svíþjóð hafa verið gerðar athuganir á kostnaði við sveitakerfi. Athugun var gerð hjá BECO fyrir Motala Kraftverk (13) (14) og einnig gerði VASTs distributionskommitté athugun á því sama (3).

Báðar athuganir beindust aðallega að samanburði á 132/20 kV kerfi og 132/40/10 kV kerfi.

Báðar athuganir leiddu í ljós, að ekki er hægt að draga almennar ályktanir um það hvort kerfið er ódýrara. Í niðurstöðum BECO segir, að kostnaður við bestuð (optimal) kerfi sé mjög líkur í báðum tilfellum, en þó virðist vera að 132/20 kV kerfið sé ódýrara við mikinn álagspéttleika, en 132/40/10 kV kerfið sé ódýrara við lágan álagspéttleika. Í niðurstöðum VAST segir, að 132/20 kV kerfið sé 4 - 5% ódýrara ef ekki er tekið tillit til rekstraröryggis og punktalags, sem þeir segja að betra sé að mæta með 132/40/10 kV kerfinu. Þar segir einnig, að út frá rekstraröryggissjónarmiði sé erfitt að fullnýta flutningsgetu 20 kV kerfisins.

Er það einkum vegna þess að 20 kV línurnar yrðu of langar og bilanalíkur því of miklar.

Báðar þessar athuganir gengu út frá frjálssu vali í byrjun.

Í niðurstöðum VAST segir, að taka verði tillit til þess kerfis sem fyrir er og það sé ekki hægt, að skipta um frá einu kerfi í hitt af fjárhagsástæðum.

Þar sem til staðar er blandað kerfi verður að finna út frá staðháttum hvort kerfið er hagkvæmara og stefna að því að hafa eitt spennukerfi.

Hér á landi er það 11 kV kerfi sem hefur verið ráðandi í sveitum eins og fyrr sagði. Töluvert hefur verið um það, að slíkum kerfum hafi verið breytt yfir í 19 kV kerfi.

Breytingin er fólgin í því, að spenna milli fasa (línuspennan) er hækkuð úr 11 kV í 19 kV, þannig að spennan frá fasa í jörð (fasaspennan) er nú 11 kV (stjörnutengt kerfi.)

Notendaspennar sem áður voru tengdir milli fasa eru nú tengdir milli fasa og jarðar í gegnum háspennurekstrarjarðskaut. Hægt er að benda á nokkra galla við þessa breytingu.

1.

Gengið er á einangrun línanna, þar sem rekstrar-spenna til jarðar hækkar úr 6,3 í 11 kV. Yrði því, að skipta um einangrun á línunum til að halda sama öryggi.

2.

11 kV notendaspennar eru einangraðir fyrir 6,3 kV til jarðar en 11 kV milli fasa. Þar sem annar fasinn er nú jarðtengdur er 11 kV spenna til jarðar.

3.

Meiri hættu er á gegnslætti í spennum við yfir-spennur af völdum eldinga, því neistinn leitar í gegnum spenninn til jarðar í stað þess að fara utan á belgnum til jarðar.

4.

Rekstrarjarðskaut vegna háspennu verður að leggja og þarf það að vera gott, þannig að ekki verði hættuleg spennuhækkun við bilun.

5.

Vegna þess að ekki er hægt að ná fullkominni útjöfnun á álagi milli fasa, þá verður alltaf straumur í núlltengingu spenna í aðveitustöðvum og veldur það erfiðleikum við liðavernd gagnvart jarðbilun.

Af þessu er hægt að draga þá ályktun að 19 kV kerfið er mun lakara tæknilega séð heldur en 11 kV venjulegt kerfi. Hægt er að bæta úr þeim göllum sem taldir eru upp í lið 1, 2 og 4, en liði 3 og 5 er ekki hægt að bæta úr svo vel sé. Það sem vinnst við að breyta í 19 kV kerfi er það fyrst og fremst að flutningsgetan eykst. En hún eykst ekki mikið í öllum tilvikum. Ef um er að ræða 2ja víra 11 kV línu þá vinnst lítið við breytinguna, þó svo að slaufuviðnámið sé meira í 2ja víra línu, þá er það ekki tvöfalt viðnám eins vírs línu með jörð sem bakleiði (EVJ) Ef tekið er slaufuviðnám fyrir línu með 25 mm^2 koparjafngildi, þá fæst eftirfarandi (17)

2ja víra lína: $Z = 1,428 + j 0,7656 \Omega / \text{km}$

1 vír og jörð sem bakleiðir:

$Z = 0,7633 + j 0,8049 \Omega / \text{km}$

Fyrir EVJ er raunviðnámið um 53% af raunviðnámi 2ja víra lína, en blindviðnámið er um 5% hærra. Þarna er ekki tekið með viðnám rekstrarjarðskauts í EVJ kerfinu, en það getur breytt nokkuð miklu til aukningar raunviðnáms EVJ kerfisins.

Ef um er að ræða 3ja víra línu, þá eykst flutningsgetan mikið við breytingu úr 11 í 19 kV ef útjöfnun er góð og jarðstraumar litlir.

Af þessu má draga þá ályktun, að breyting í 19 kV skili árangri, ef um er að ræða yfirlestaða 11 kV 3ja víra línu með einfasa álmum sem ekki eru takmarkandi.

Vegna þeirra tæknilegu annmarka á 19 kV kerfum sem upp hafa verið taldir þykir rétt, að reikna ekki með slíku kerfi sem framtíðarlausn, þó svo að það geti verið millibilsástand. Er frekar athugandi hvort taka eigi upp kerfi með 22 kV rekstrarspennu í stað 11 kV rekstrarspennu.

Með breytingu í 22 kV kerfi mælir eftirfarandi:

- Mikil flutningsgeta.
- Getur tekið við punktálagi 1-2 MW .
- Fáar aðveitustöðvar þarf.
- Búnaður lítið dýrari en við 11 kV.
- Fáir jarðstrengir eru í núverandi kerfi.

Á móti breytingu í 22 kV mælir eftirfarandi:

- Ekki hægt að nýta flutningsgetuna vegna rekstraröryggissjónarmiða.
- Skipta þarf um alla notendaspenna og alla spenna og búnað í aðveitustöðvum.
- Endurnýja þarf einangrun á öllum línunum.
- Lítil álagsþéttleiki hér á landi.
- Stefnt er að 11 kV spennu hjá stærstu bæjarveitum eins og RR og fleiri.

Komið hefur fram við athugun þessa, að hægt er með 11 kV rekstrarspennu að uppfylla þær álagskröfur sem gerðar eru, ef línur eru gerðar þrífasa, auk annarra minni háttar styrkinga. Vegna tæknilegra yfirburða þrífasa kerfa þykir rétt að byrja á því að auka flutningsgetuna með því að þrífasa kerfið. Þegar það kerfi er orðið fullnýtt þá koma til greina tvær lausnir við að auka dreifingargetuna.

Í fyrsta lagi er hægt að hækka spennuna upp í 22 kV og í öðru lagi er hægt að byggja nýjar flutningslínur og reisa nýjar aðveitustöðvar, sem spenna niður á 11 kV. Ef valin er sú leið að hækka spennuna í 22 kV, þá má byrja strax að undirbúa það með því að allar nýbyggingar og endurbætur eru gerðar með 22 kV efni.

En eins og nefnt er hér að framan og fram kemur betur í Viðauka 4, þá gefur 11 kV kerfi með mörgum aðveitustöðvum mun meira rekstraröryggi en 22 kV kerfi með færri aðveitustöðvum (20).

Í þessu sambandi má geta þess, að Svíar setja sem hámarkslengdir lína í 11 kV kerfi 10-15 km og í 22 kV kerfi 15-25 km (5).

Þessar hámarkslengdir eru óraunhæfar hér á landi, vegna þess hve álagspéttleiki (kW/km^2) er miklu lægri.

Ef tekið er sem dæmi uppsveitir Árnassýslu, þá er álagspéttleikinn miðað við þær álagsforsendur sem notaðar hafa verið um 3 kW/km^2 .

Í niðurstöðum BECO og VAST er 130/20 kV kerfi ódýrara fyrir álagspéttleika sem er meiri en ca 200 kW/km^2 , en það er um 10% dýrara en 130/40/10 kV kerfið fyrir ca 3 kW/km^2 .

VIÐAUKI 3

Áhrif vírgerðar á dreifikerfi

Vírgerð getur haft mikil áhrif á gerð og uppbyggingu dreifikerfis. Grannur vír krefst þess, að línur séu almennt styttri og fleiri heldur en, ef notaður er sverari vír og uppfylla þarf ákveðnar álags- og spennufallskröfur.

Í dreifikerfum í sveitum er það vanalega spennufallið, sem er takmarkandi þáttur á flutningsgetu línu. Við aukinn vírgildleika minnka bæði spennufall og töp og flutningsgetan eykst. Þetta gildir þó aðeins að vissu marki, því þó raunviðnámið breytist í öfugu hlutfalli við þverskurðarflatarmál vírs, þá breytist spanviðnámið lítið.

Sem skýringardæmi er tekið kerfi með aðveitustöð við mynnið á þröngum dal. Í dalnum eru bæir með 1 km. millibili. Ef notaðar eru forsendur þær, sem lagðar eru til grundvallar í athuguninni að því er varðar spennufall og álag, þá fæst eftirfarandi.

Ef notaður er 10^{\square} vír (koparjafngildi) er hægt að sjá 33 bæjum fyrir rafmagni, með 20^{\square} vír eru þeir 45, með 30^{\square} eru þeir 53, með 40^{\square} vír eru þeir 58 o.s.frv.

Þetta er einnig sýnt á mynd V3-1.

Ef myndin er athuguð með hliðsjón af þeim vírgerðum sem hér eru algengastar í sveitakerfum, þ.e. vír milli 21^{\square} og 26^{\square} , þá sést að þær vírgerðir eru þannig staðsettar í línuritinu (I1 til I2), að brattinn á línuritinu er nokkuð mikill og aukinn vírgildleiki gefur því nokkuð af sér í aukinni flutningsgetu.

Til samanburðar eru sýndir á línuritinu þeir vírar sem Svíar mæla með að notaðir séu í þeirra 11 og 22 kV sveitakerfum (5).

Þar er mælt með að nota 38⁰ (S1) í allar venjulegar línur, en 62⁰ (S2) ef línan þjónar einnig sem varalína. Í sérstökum tilfellum mæla þeir með notkun á 20⁰ , 99⁰ , og jafnvel 147⁰ .

Hægt er að finna á hverjum stað hagkvæmasta vírgildleika á línu miðað við þær álagsforsendur sem fyrir liggja og verðlagningu afl- og orkutapa. Hinsvegar kostar það að jafnaði, að eiga þarf margar gerðir af vír á lager, ef notfæra á sér slíka bestun.

Betra væri að finna hagkvæmustu vírgildleika á breiðari grundvelli og nota síðan líkar reglur og Svíar við einstök tilfelli. Mætti skipta línunum upp í 2 eða fleiri flokka, t.d.

A-flokkur:

Aðalstofnlínur út frá aðveitustöðvum og álmur, sem nota má sem varasamband inn á svæði.

B-flokkur:

Álmur frá aðallínu að takmörkuðum fjölda bæja.

Sérstaklega er mikilvægt að tryggja, að línur út frá aðveitustöðvum verði ekki fljótt takmarkandi á dreifingu.

Rafhönnun

Nr.

V3-1

Daga.

ágúst 1978

Nafn

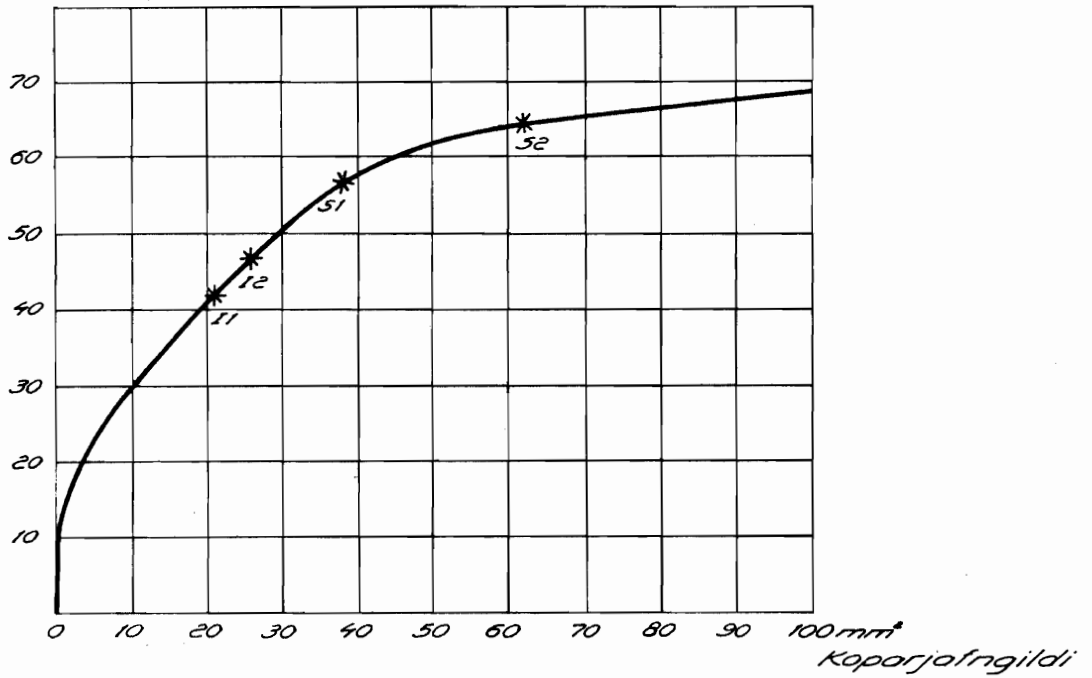
J.B. / G.J.

Verkefni

Áhrif þverskurðarflatarmáls virs
á flutningsgetu línu

Mynd V3-1

Fjöldi bæja



Áhrif þverskurðarflatarmáls
virs á flutningsgetu línu

VIÐAUKI 4

Vernd og rekstraröryggi dreifikerfa

Við frumhönnun dreifikerfa liggja oft fyrir ýmist valkostir um hvernig byggja skal upp kerfið. Hægt er að velja á milli valkosta á ymsan hátt og eru hér nefndar þrjár leiðir:

1.

Valinn er sá valkostur, sem hefur minnstan stofnkostnað í för með sér.

2.

Valinn er sá valkostur, sem gefur mest rekstraröryggi.

3.

Áætlað er út frá fyrri reynslu um bilanir, hve oft og hvað lengi megi búast við straumleysi notenda fyrir hina ýmsu valkosti, og eftir að straumleysið hefur verið metið til fjár er valkostur valinn á grundvelli þess og stofnkostnaðar.

Síðastnefnda aðferðin hefur rutt sér mjög til rúms, sérstaklega eftir að tölvutæknin kom til sögunnar, vegna þess að hún krefst oft mjög mikilla útreikninga. Til þess að hún nýtist sem best, þarf að beita henni strax á hönnunarstigi, vegna þess að hún getur haft áhrif á grundvallaruppbyggingu dreifikerfis.

Hinsvegar er einnig hægt að nýta hana við fullbyggt dreifikerfi til að meta hversu mikið eigi að fjárfesta í endurbótum á kerfinu. Til að hægt sé að beita þessari aðferð með einhverri nákvæmni verða að liggja fyrir góðar upplýsingar um bilanatíðni hinna ýmsu kerfishluta, svo og um tímann sem þessar bilanir standa yfir þar til viðgerð er lokið. Þessar bilanatíðnir og bilanatíma verður að vinna úr bilanaskýrslum rafveitna yfir mörg ár. Úrtakið þarf að vera stórt til að hægt sé að fá fram marktæka dreifingu á bilanatíðni og bilanatíma.

Viðast hvar hefur reynst erfitt og tímafrekt að vinna þessar upplýsingar úr hefðbundnum bilana- skýrslum og hafa verið teknar upp nýjar aðferðir við skráningu, þannig að úrvinnsla verði einfaldari.

Á mynd V4-1 er sýnt dæmi um dreifingu bilanatíma á 11 kV loftlínukerfi í Bretlandi (6).

Á myndinni má t.d. sjá að spennabilanir taka yfirleitt lengri tíma en línubilanir.

Bilanalíkindi fyrir kerfishluta eru gefin upp í fjölda bilana á einingu á ári fyrir spenna, rofa og ýmis tæki. Sem dæmi um bilanalíkindi kerfishluta eru hér sýndar tölur frá Bandaríkjunum (7).

Dreifispennar

$$\lambda_D = 0,001 \text{ til } 0,005 \text{ bilanir á spenni á ári}$$

Einfasa línur

$$\lambda_{EL} = 0,006 \text{ til } 0,06 \text{ bilanir á km. á ári.}$$

Þrífasa línur

$$\lambda_{PL} = 0,01 \text{ til } 0,1 \text{ bilanir á km. á ári.}$$

Þegar þessar upplýsingar liggja fyrir, er hægt að meta áreiðanleika kerfanna og finna þær endurbætur, sem gera þarf til að auka rekstraröryggið eða uppfylla ákveðnar lágmarkskröfur um rekstraröryggi.

Til að sýna þessa reikninga er tekið einfalt kerfi sem sýnt er á mynd V4-2.

Fyrir kerfið gildir eftirfarandi:

$$\text{bilanalíkindi } \lambda_L = 0,05 \text{ bilanir á km. á ári.}$$

bilanatími $r = 3 \text{ klst.}$, sleppt er bilunum í dreifispennum.

Reikna má út hve margir notendur verða straumlausir á ári og hve mikill heildartíminn er, sem notendur eru straumlausir.

Eins og kerfið er sýnt á myndinni, þá verður allt kerfið straumlaust við bilun hvar sem er í línum, því aðeins er vörn í aðveitustöð.

C.O. (Consumers out) : Fjöldi notenda sem verða straumlausir á ári.

C.H.O. (Consumers hours out):
Heildarfjöldi straumleysis-tíma hjá notendum.

$$\begin{aligned} \text{C.O.} &= (N_1 + N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \cdot (L_1 + L_2 + L_3) = \\ &30 \cdot 0,05 \cdot 28 = 42 \text{ notendur} \end{aligned}$$

$$\text{C.H.O.} = r \cdot \text{C.O.} = 126 \text{ klst.}$$

Hver notandi verður að meðaltali straumlaus 1,4 sinnum á ári vegna bilunar, samtals í 4,2 klst.

Nú skulu athuguð áhrif á mynd þess að setja inn öryggi eða aðra vörn í punkta merkta A og B á mynd V4-2, til viðbótar öryggi í aðveitustöð.

1.

Öryggi í punkt A

$$\begin{aligned} \text{C.O.} &= (N_1 + N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \cdot L_1 + (N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \\ &\quad \cdot (L_2 + L_3) = 30 \cdot 0,05 \cdot 10 + 20 \cdot 0,05 \cdot 18 \\ &= 33 \text{ notendur.} \end{aligned}$$

$$\text{C.H.O.} = 3 \cdot 33 = 99 \text{ klst.}$$

2.

Öryggi í punkt B

$$\begin{aligned} \text{C.O.} &= (N_1 + N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \cdot (L_1 + L_2) + N_3 \cdot \lambda_L \cdot L_3 \\ &= 30 \cdot 0,05 \cdot 18 + 10 \cdot 0,05 \cdot 10 = 32 \text{ notendur} \end{aligned}$$

$$\text{C.H.O.} = 3 \cdot 32 = 96 \text{ klst.}$$

3.

Öryggi bæði í punkt A og B

$$C.O. = (N_1 + N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \cdot L_1 + (N_2 + N_3) \cdot \lambda_L \cdot L_2 + N_3 \cdot \lambda_L \cdot L_3 = 28 \text{ notendur}$$

$$C.H.O. = 3 \times 38 = 84 \text{ klst.}$$

Ef þessar tölur eru bornar saman við upphaflega kerfið, þá sést að hægt er að minnka nokkuð þann fjölda notenda, sem verða straumlausir á ári.

Upphaflega kerfið	C.O.	=	42	(100%)
Breyting 1	C.O.	=	33	(78,6%)
Breyting 2	C.O.	=	32	(76,2%)
Breyting 3	C.O.	=	28	(66,7%)

Þá kemur að því að athuga hvort þessar aðgerðir borga sig fjárhagslega. Kostnaður straumleysis er metinn út frá því tjóni, sem notendur geta orðið fyrir og einnig er reynt að meta það "goodwill" sem rafveitan tapar. Kostnaðinn er hægt að reikna eftir eftirfarandi jöfnu:

$$K_T = (C.O. \cdot K_1 + C.H.O. \cdot K_2) \cdot P_{Meðal}$$

K_1 = Fastur kostnaður á notanda vegna straumleysis.

K_2 = Breytilegur kostnaður innan bilunartíma.

$P_{Meðal}$ = Meðalálág notenda í kW.

Hér að neðan er birt tafla frá 1973 yfir mät á kostnaði vegna straumleysis í sveitaveitum í Svíþjóð (1 s.kr. = 55 ísl.kr.) (5)

Bilunartími	Fastur kostnaður í byrjun tímabils K_1	Breytil.kostnaður innan tímabils K_2
Klst.	Kr/kW	Kr/kW
0 - 2	55,0	275,0
2 - 8	605,0	247,5
8 - 24	2.090,0	192,5
24- 48	5.170,0	440,0

Fyrir bilun sem stendur 3 klst. er $K_1 = 660$ kr.
og $K_2 = 265,8$ kr.

Kostnaður við straumleysi í þeim dæmum sem tekin voru er því , ef $P_{Meðal}$ er 10 kW:

Upphaflega kerfið	$K_T = 612.108$ kr/ári
Breyting 1	$K_T = 480.094$ kr/ári
Breyting 2	$K_T = 466.368$ kr/ári
Breyting 3	$K_T = 408.072$ kr/ári

Ef reiknað er með 13% fjármagnsk. þá standa breytingarnar undir eftirfarandi stofnkostnaði.

Breyting 1	1.015.492 kr.
Breyting 2	1.121.077 kr.
Breyting 3	1.569.508 kr.

Til að sýna hvernig þessir reikningar geta haft áhrif á grundvallaruppbyggingu kerfis, þá er hér tekið dæmi. Gert er ráð fyrir svæði af stærðinni 10 x 32 km. Velja skal milli tveggja valkosta, sem sýndir eru á mynd V4-3 og V4-4.

Valkostur 1 gerir ráð fyrir 22 kV dreifispennu og einni aðveitustöð, en valkostur 2 gerir ráð fyrir 11 kV dreifispennu og tveim aðveitustöðvum.

Til einföldunar er notendum, sem eru 160 dreift eins og myndir sýna.

Meðalálag er 10 kW. Reiknaður er út kostnaður vegna straumleysis á ári fyrir báða valkosti miðað við ýmsa valkosti við vernd á kerfinu. Miðað er við eftirfarandi forsendur:

$$\lambda_L = 0,05 \text{ bilanir/km/ári}$$

$$r = 3 \text{ klst.}$$

1.

Aðeins rofar við aðveitustöð sbr. mynd V4-3 og mynd V4-4.
Valkostur 1:

$$\begin{aligned} C.O. &= N_1 \cdot \lambda_L \cdot K_1 (L_M + 2 \cdot L_A) \\ &= 160 \cdot 0,05 \cdot 16 (2+10) \\ &= 1536 \text{ notendur/ári.} \end{aligned}$$

$$C.H.O. = 1536 \cdot 3 = 4608 \text{ notendaklst.}$$

$$K_T = 22.385.664 \text{ kr/ári.}$$

Valkostur 2:

$$\begin{aligned} C.O. &= 2 \cdot N_2 \cdot \lambda_L \cdot K_2 (L_M + 2 \cdot L_A) \\ &= 2 \cdot 180 \cdot 0,05 \cdot 8 (2 + 10) \\ &= 768 \text{ notendur/ári} \end{aligned}$$

$$C.H.O. = 2304 \text{ notendaklst./ári}$$

$$K_T = 11.928.832 \text{ kr/ári.}$$

Mismunur á kostnaði vegna straumleysis er 11.928.832 kr/ári, sem með 13% fjármagnskostnaði stendur undir stofnkostnaði sem er 86.098.708 kr.

2.

Rofar við aðveitustöð og öryggi á hverri álmu, sbr. mynd V4-4.

Valkostur 1:

$$\begin{aligned} C.O. &= N \cdot \lambda_L \cdot L_M \cdot K_1 + \frac{N}{2K_1} \cdot 2 \cdot L_A \cdot K_1 \cdot \lambda_L \\ &= N \cdot \lambda_L \cdot (L_M \cdot K_1 + L_A) \\ &= 296 \text{ notendur á ári} \end{aligned}$$

$$C.H.O. = 888 \text{ notendaklst./ári}$$

$$K_T = 4.313.904 \text{ kr/ári.}$$

Valkostur 2:

$$\begin{aligned} C.O. &= 2 \cdot N_2 \cdot \lambda_L \cdot (L_M \cdot K_2 + L_A) \\ &= 144 \text{ notendur á ári.} \end{aligned}$$

$$C.H.O. = 432 \text{ notendaklst./ári.}$$

$$K_T = 2.098.656 \text{ kr/ári.}$$

Nú er munurinn á kostnaði vegna straumleysis orðinn mun minni eða 2.215.248 kr/ári, sem stendur undir stofnkostnaði sem er 17.040.369 kr.

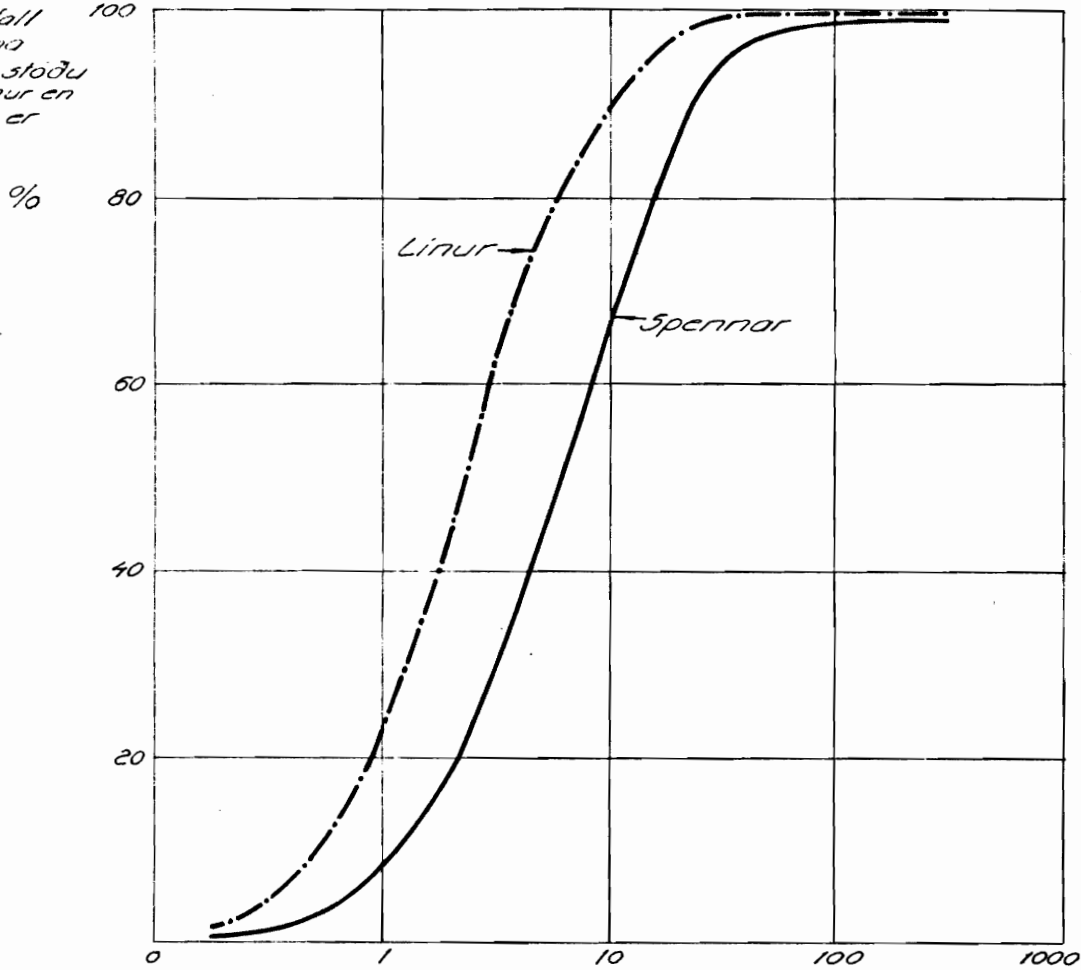
Af þessum dæmum, sem tekin hafa verið er ljóst að dýrara er að ná ákveðnu rekstraröryggi með 22 kerfi og einni aðveitustöð, heldur en með 11 kV kerfi og tveimur aðveitustöðvum. Þá er aðeins átt við kostnaðinn vegna verndar á kerfinu, en ekki heildarkostnað kerfisins.

<h1>Rafhönnun</h1>	Nr.	V4-1, V4-2
	Dags.	ágúst 1978
	Nafn	J.B./G.J.

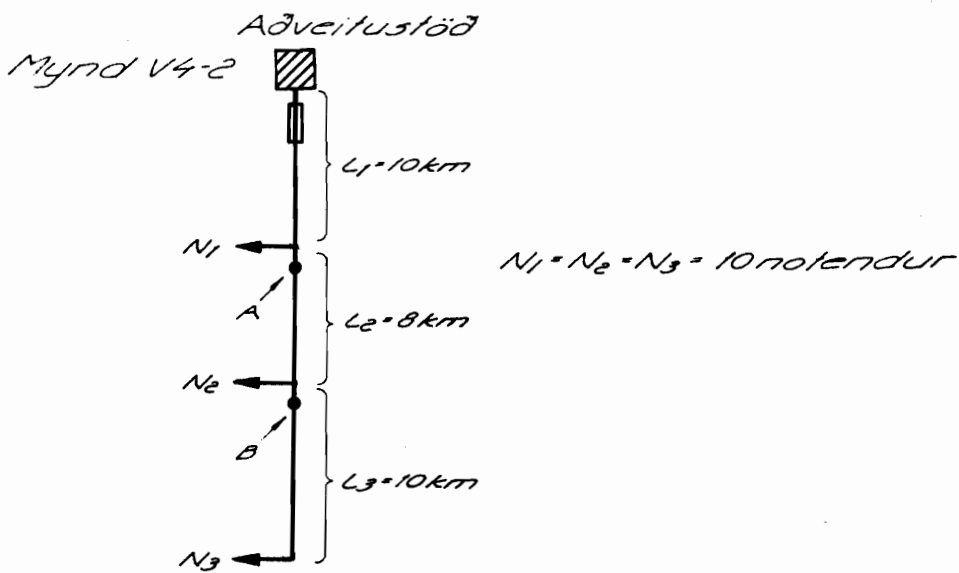
Verkefni
 Dreifing bilanatíma í loftlinukerfi
 Einlinumynd fyrir dreifikerfi

Mynd V4-1

Hlutfall
 bilana
 sem stöðu
 skemur en
 sýnt er



Dreifing bilanatíma í loftlinukerfi. Bilanatími kfst.



Einlinumynd fyrir dreifikerfi

Rafhönnun

Verkefni

22kV dreifikerfi, 11kV dreifikerfi

Nr.

V4-3, V4-4

Dags.

ágúst 1978

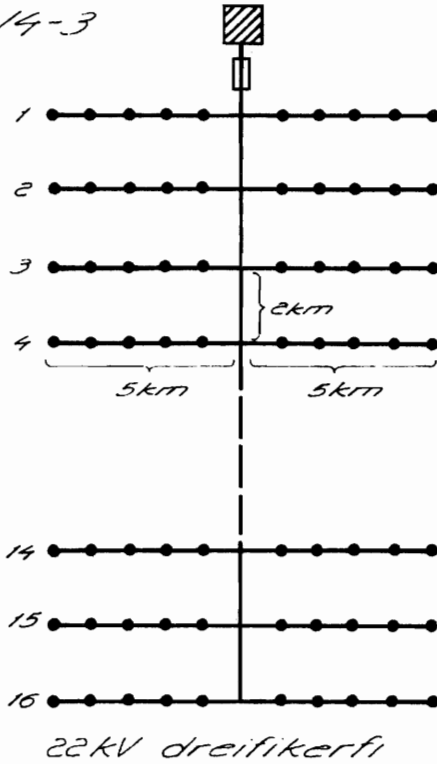
Nafn

J.B. / G.J.

Volkostur 1

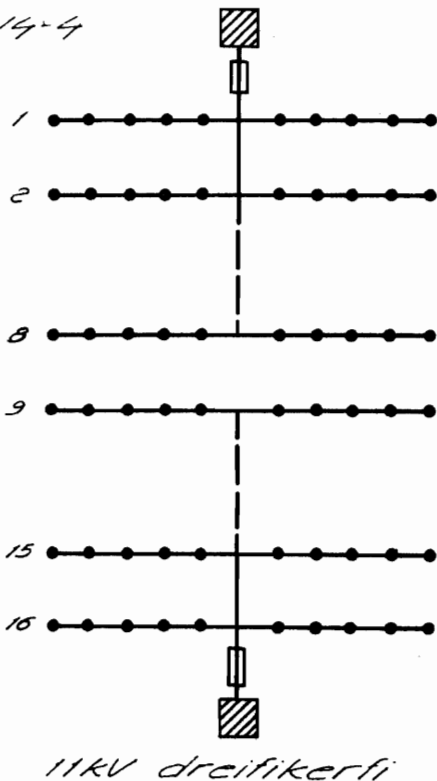
Mynd V4-3

• = notendur



Volkostur 2

Mynd V4-4





Rafhönnun

Nr.

V4-5

Verkefni

Vörn á hverri álmu

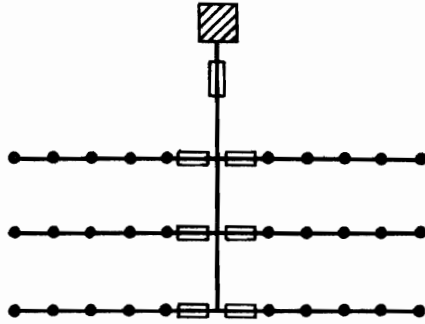
Dags.

ágúst 1978

Nafn

J.B. / G.J.

Mynd V4-5



Vörn á hverri álmu

VIÐAUKI 5

Áhrif ójafnlægrar spennu á rekstur 3ja fasa mótorá

Í Viðauka 1 var rætt um hvernig ójafnt álag í fösum veldur skekkju í spennu. Þessi skekkja í spennu, sem sýnd er á mynd V5-1 leiðir til þess, að ekki er lengur um að ræða jafnlægt spennukerfi, þar sem spennuvektorar eru með 120° millibili. Með aðstoð jafnlægra þátta (symmetrical components) má leysa ójafnlægar spennur upp í 3 jafnlæg spennukerfi, jákvætt kerfi (+ kerfi), neikvætt kerfi (- kerfi) og núllkerfi (0-kerfi). Vegna þess að mótorar eru yfirleitt delta-tengdir, hverfur 0-kerfið. + kerfið myndar jafnlæga spennuvektora með 120° millibili og réttri fasafylgd, en - kerfið myndar jafnlæga spennuvektora með öfugri fasafylgd. Það er + kerfið, sem skilar aflinu út á ásinn, en - kerfið myndar hverfisvið í mótornum sem snýst á móti hverfisviðinu frá + kerfinu.

Ef litið er á jafngildismynd fyrir mótör, eins og sýnd er á mynd V5-2, má sjá að hann hefur miklu minna samviðnám gagnvart - kerfinu heldur en + kerfinu

Hlutfallið milli Z_+ og Z_- er nokkurn veginn það sama og hlutfallið milli ræsistraums og málstraums mótors p.e.

$$\frac{Z_+}{Z_-} = \frac{I_{\text{Ræsi}}}{I_{\text{Mál}}} = 5 - 7 \text{ (algengast)}$$

Þetta lága samviðnám - kerfisins veldur því, að ójafnlæg spennu veldur mun ójafnlægari straumum. Straumurinn frá - kerfinu veldur auknum töpum í mótornum og þar með aukinni hitun. Á mynd V5-3 má sjá aukningu í töpum sem fall af ójafnlægi í spennu V_-/V_+ (9)

Þessi mynd er fyrir 4 póla 10 hp mótör með einföldu búrvafi. Einnig má líta á þetta á annan veg, þ.e. hve mikið álag má setja á mótör sem fall af ójafnlægi, þannig að töpin eru þau sömu og við málálag í jafnlægu kerfi. Þetta er sýnt á mynd V5-4. (9)

Þessar kúrfur má fá fram með jöfnunni,

$$P \text{ (v.ójafnlægi)} = \sqrt{1 - \left(\frac{V_-}{V_+} \cdot \frac{Z_+}{Z_-} \right)^2} \cdot P_{\text{Mál}}$$

Af þessu sést, að velja verður stærri mótora en álag segir til um, ef spenna er ójafnlæg. Annars væri hætta á, að þeir gengu á of háu hitastigi, en það stýttir mjög endingu þeirra. Þess má geta, að hitastigsaukning um 10° C yfir hönnunarhitastig getur stýtt endingartíma mótors um helming.

Mikið hefur verið ritað um, hve mikið ójafnlægi í spennu skulu leyfa í dreifikerfum. Framan af var miðað við 5% ójafnlægi (V_-/V_+), en rannsóknir í Þýzkalandi á 6. áratugnum urðu til þess, að það mark var lækkað niður í 2% í VDE reglunum (10). Að sömu niðurstöðu var komist við rannsóknir hjá EFI í Noregi (11). Í niðurstöðum EFI segir einnig, að þó 2% ójafnlægi valdi heildarviðbótartöpum af stærðinni 2-3%, þá geti það í versta tilfalli valdið 30-40% viðbótartöpum í einum fasanum. Er því vanalega miðað við 2% ójafnlægi sem hámark (16).

Til að sýna ójafnlægi í spennu, sem skapast af ójöfnu álagi á fasa eru hér tekin 2 dæmi.
Dæmi 1.
Frá aðveitustöð liggur 10 km löng 3ja fasa lína. Hún skiptist síðan upp í þrjár 2ja víra línur (sjá mynd V5-5). Reiknað er ójafnlægi í spennu í þeim punkti sem línan skiptist upp (merktu A á mynd) miðað við eftirfarandi forsendur.

Reiknað er með jafnlægri spennu inn á spennu aðveitustöðvar.

Rekstrarspenna : 11 kV
 Aðveituspennir : 1 MVA $U_X = 8\%$
 3ja fasa lína : 10 km. 25 Cu jafng.
 Álag á Álm 1 : 250 kW $\cos \varnothing = 0,85$
 Álag á Álm 2 : 170 kW $\cos \varnothing = 0,85$
 Álag á Álm 3 : 90 kW $\cos \varnothing = 0,85$

Þá fæst:

$$V^-/V^+ = 2,3\%$$

Dæmi 2.

Forsendur þær sömu og í dæmi 1, nema álagið í Álm 1 er nú 430 kW.

Þá fæst:

$$V^-/V^+ = 6,0\%$$

Rafhönnun

Nr.

V5-1, V5-2

Verkefni

Spennuvisar i ójafnlægu spennukerfi.
Jafngildismyndir fyrir mótör

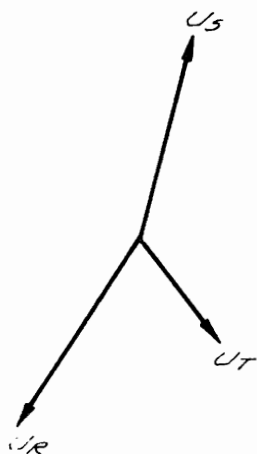
Dags.

ágúst 1978

Nafn

J.B./G.J.

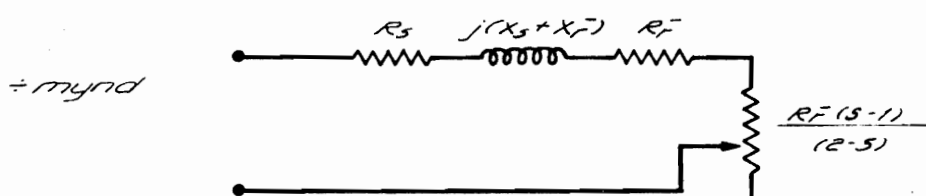
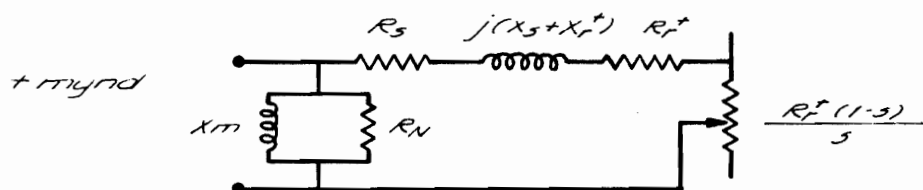
Mynd V5-1



Spennuvisar i ójafnlægu spennukerfi

Mynd V5-2

Jafngildismyndir fyrir mótör



$s = \text{slip}$

Rafhönnun

Nr. V5-3, V5-4

Verkefni

Viðbótartöl þvegna spennuskekkju og leyfileg áraun sem fall af spennuskekkju

Dags.

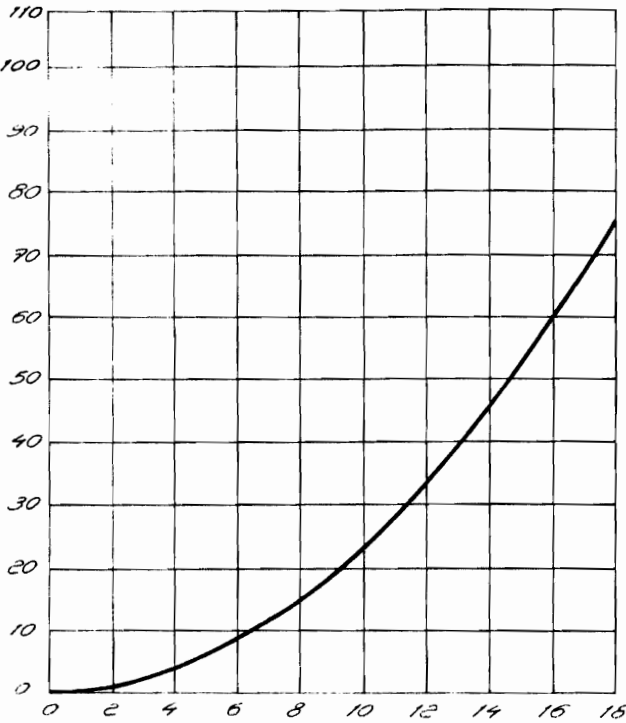
ágúst 1978

Nafn

J.B. / G.J.

Mynd V5-3

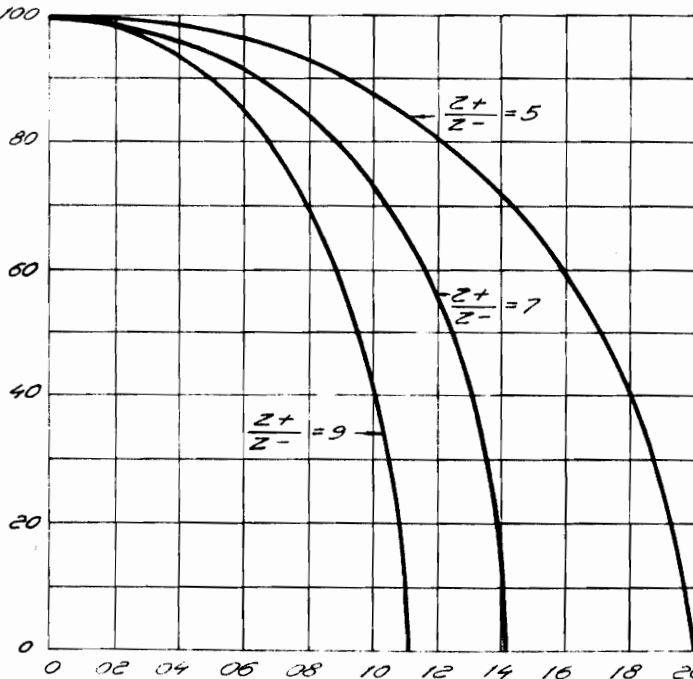
Viðbótartöl
1 % af
tölum við
mátörun



Spennuskekkja $V/(V+1) \%$

Mynd V5-4

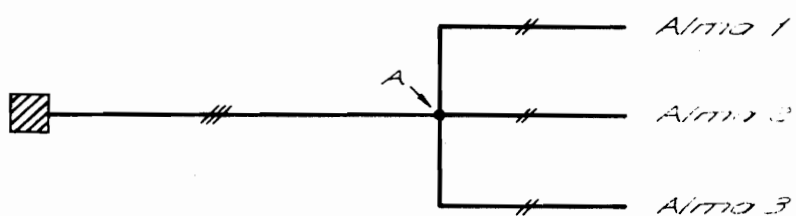
Leyfileg
áraun 1 %
af mätörun



Spennuskekkja $V/(V+1) \%$

Rafhönnun	Nr.	V5-5
	Verkefni	Einlinumynd fyrir dreifikerfi
	Dags.	03.03.1978
	Nafn	J.B.IGJ.

Mynd V5-5



Einlinumynd fyrir dreifikerfi

VIÐAUKI 6

Leyfileg spennusveifla

Við þessa athugun var reiknað með eftirfarandi kröfum um spennugæði:

Spenna hjá notanda skal vera innan við $\pm 10\%$ frávik frá málspennu, þ.e. milli 198 og 242 volt, en leitast skal við að halda henni innan markanna $+5\%$ og -8% frá málspennu, þ.e. milli 202 og 231 volt.

Út frá þessum kröfum er hægt að setja upp skilyrði fyrir leyfilegri spennusveiflu á háspennu. Við þá útleiðslu er miðað við þær forsendur, að spennan á háspennu megi mest vera 10% yfir málspennu, en það er mesta spenna sem leyfileg er vegna búnaðar á háspennu.

Einnig er miðað við það, að allir notendaspenningar séu með breytanlegum tappastillum (off-Load) sem eru $\pm 2 \times 2,5\%$.

Til þess að nýta sem best flutningsgetu línukerfisins er gert ráð fyrir að útgangandi spenna frá aðveitustöð sé breytileg. Spennan er hæst við mesta kerfisálag og lægst við minnsta álag. Tappastilla notendaspenna er hægt að stilla þannig, að þeir lækki spennuna hjá þeim notendum sem næst er aðveitustöðinni, en hækki spennuna hjá þeim notendum sem fjærst eru.

Á mynd V6-1 má sjá einlínummynd fyrir hugsanlegt sveitakerfi. Út frá aðveitustöð gengur háspennulína og inn á hana eru tengdir fimm hópar notenda.

Hjá notendahóp 1 er spennan lækkuð um 5% með tappastillum, hjá hópi 2 um $2,5\%$, hjá hópi 3 er henni ekki breytt, hjá hópi 4 er hún hækkuð um $2,5\%$ og hjá hópi 5 er hún hækkuð um 5% .

Spennufall í heimtaug og spennu er áætlað 8% . Lægsta leyfilega spenna á háspennu hjá notanda er fundin út frá skilyrðum við fullt álag þess notanda, en hæsta leyfilega spenna á háspennu er fundin út frá því tilfalli þegar notandi er tómgangandi.

Þetta má finna út úr eftirfarandi ójöfnum.

$$1.10 \geq V_{H\text{Max}} < \frac{V_{L\text{Max}}}{n_{\text{p.u.}}}$$

$$V_{H\text{Min}} \geq \frac{V_{L\text{Min}} + \Delta V}{n_{\text{p.u.}}}$$

$V_{H\text{Max}}$: Hæsta spenna á háspennu í p.u.

$V_{H\text{Min}}$: Lægsta spenna á háspennu í p.u.

$V_{L\text{Max}}$: Hæsta notendaspenna á lágspennu
1.10 p.u. eða 1.05 p.u.

$V_{L\text{Min}}$: Lægsta notendaspenna á lágspennu
0.90 p.u. eða 0.92 p.u.

ΔV : Spennufall í heimtaug og spennu 0.08 p.u.

$n_{\text{p.u.}}$: Umsetningshlutfall spennis í p.u.
(1.05, 1.025, 1.00, 0.975 og 0.95)

Í meðfylgjandi töflu má sjá niðurstöðurnar
fyrir hina 5 hópa notenda miðað við bæði skilyrðin
(\pm 10% og +5%, -8%)
(Ekki er leyfð hærri spenna á háspennu en 1.1 p.u.)

Leyfileg spenna á háspennu miðað við spennufrávik á lágspennu.

	± 10%		+ 5% og - 8%	
	V _{Hmax} p.u.	V _{Hmin} p.u.	V _{Hmax} p.u.	V _{Hmin} p.u.
Hópur 1	1.100	1.032	1.100	1.053
Hópur 2	1.100	1.005	1.077	1.036
Hópur 3	1.100	0.980	1.05	1.000
Hópur 4	1.073	0.956	1.024	0.976
Hópur 5	1.048	0.933	1.00	0.952

Þessar niðurstöður má einnig sjá á mynd V6-2.

Á mynd 2 sést, að ef spenna í aðveitustöð væri föst, þá yrði hún að liggja á bilinu 1.03 til 1.05 p.u., til þess að hún færi ekki út fyrir ± 10% mörkin við kerfið í tómagangi. Spennufalli í kerfinu má þá mest vera 12% á háspennunni. Ef miðað er við strangari regluna (+5%, -8%) er ekki hægt að nota nema 2 stillingar á notendaspennum og heildarspennufall sem leyft er, er þá 5% á háspennunni. Ef notuð er breytileg spenna, þá skal hún vera 1.03 p.u. við lítið álag, en má fara upp í 1.10 p.u. við mesta álag miðað við ± 10% mörkin. Heildarspennufall á háspennu er þá leyft 17%. Ef miðað er við strangari mörkin (+5%, -8%) er hægt að nota 3 stillingar á töppum og mesta leyfða spennufall á háspennu er þá 10%. Á þessu sést, að ef spenna í aðveitustöð er breytileg eftir álagi, þá má leyfa 5% meira spennufall í háspennukerfinu.

Þó svo að strangari mörkin geri þær kröfur, að ekki séu notaðar nema þrjár stillingar á tappastillum notendaspenna og að leyfilegt spennufall sé aðeins 12%, þá má segja að þau séu uppfyllt yfirleitt alltaf, þó leyft sé 17% spennufall og allar tappastillingar, vegna þess að minnsta kerfisálag fer yfir undir 20-30% af mesta álagi.

Er það vegna þess, að oftast er einhver hitapörf fyrir hendi og einnig er einhver þörf vegna almennrar notkunar. Þegar hitapörfin er minnst yfir sumartímann, má búast við notkun vegna landbúnaðartækja.

Er því óraunhæft að miða við kerfið í tómgangi. Til að skýra þetta er tekið dæmi um kerfi, þar sem 45 bæir með 1 km millibili eru tengdir inn á 25[□] 3ja fasa línu.

Á myndum V6-3a - V6-8a er sýnd spennan út eftir línunni við mismunandi kerfisálag. Einnig er teiknað inn á myndirnar spennumörkin út eftir línunni miðað við þær tappastillingar, sem þarf til að kröfum um spennu við fullt álag sé fullnægt.

Miðað er við, að útgangandi spenna frá aðveitustöð breytist línulega frá 1.03 p.u. við tómgang upp í 1.10 p.u. við fullt álag (17 kW á bæ).

Á myndum V6-3b - V6-8b má sjá spennuna inn á húsveitur notenda, fyrir það kerfisálag sem er á a-hluta myndanna. Úr þeim má lesa spennu hjá notanda, ef hann er tómgangandi, með fullt álag eða með álag sem er sami hluti af mesta álagi eins og kerfisálagið er af mesta kerfisálagi.

Á myndunum kemur eftirfarandi fram:

Fyrstu 4 notendur hafa umsetningu á spennum sem er 0.95 p.u.

Notendur 5-12 (8 notendur) hafa spennuumsetninguna 0.975 p.u.

Notendur 13-22 (10 notendur) hafa spennuumsetninguna 1.00 p.u.

Notendur 23-30 (8 notendur) hafa spennuumsetninguna 1.025 p.u.

Og notendur 31 til 45 (15 notendur) hafa spennuumsetninguna 1.05 p.u.

Á myndum V6-3 -V6-6 má sjá, að spennan er alls staðar innan strangari markanna fyrir 50-100% kerfisálag. Á mynd V6-7 sést, að notendur 31-45 geta fengið spennu, sem er um 1% yfir strangari mörkin, ef þeir sjálfir eru tómgangandi við 30% kerfisálag. Ef aftur þessir sömu notendur eru með 30% af sínu mesta álagi hver, þá eru þeir allir innan við strangari spennumörkin.

Á mynd V6-7 sést einnig, að spennan hjá notendum 1-4 getur farið aðeins undir strangari spennumörkin, ef þeir eru með fullt álag við 30% kerfisálag. Ef þeir aftur á móti eru með 30% álag sjálfir, eru þeir innan strangari spennumarkanna.

Á mynd V6-8 er kerfisálag 10% af mesta álagi. Við það rekstrarástand er spennan hjá stórum hluta notenda utan við strangari spennumörkin, en vel inn við \pm 10% regluna. En eins og fyrr hefur verið bent á, þá er þetta álag ekki raunhæft. Er því óhætt að segja, að strangari krafan sé uppfyllt við flest álagstilvik sem fyrir koma.

Rafhönnun

Verkefni

Einlinumynd fyrir einfalt
sveitakerfi

Nr.

V6-1

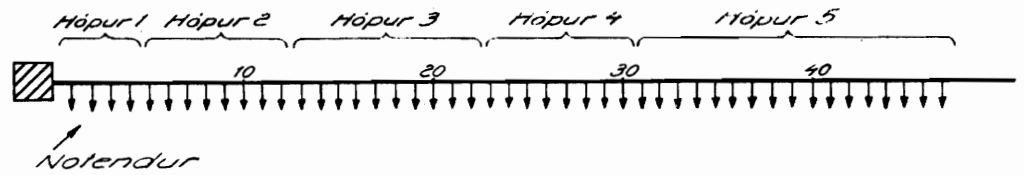
Dags

5gúst 1978

Nafn

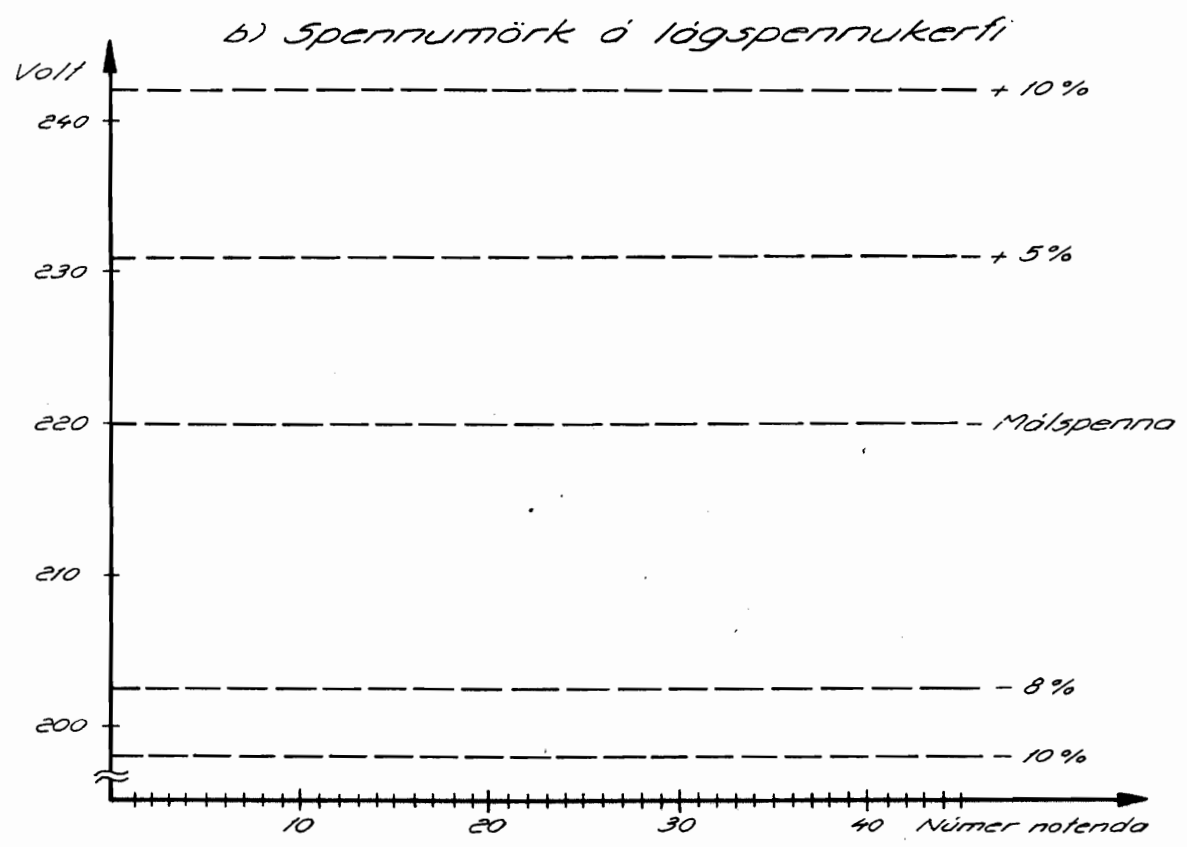
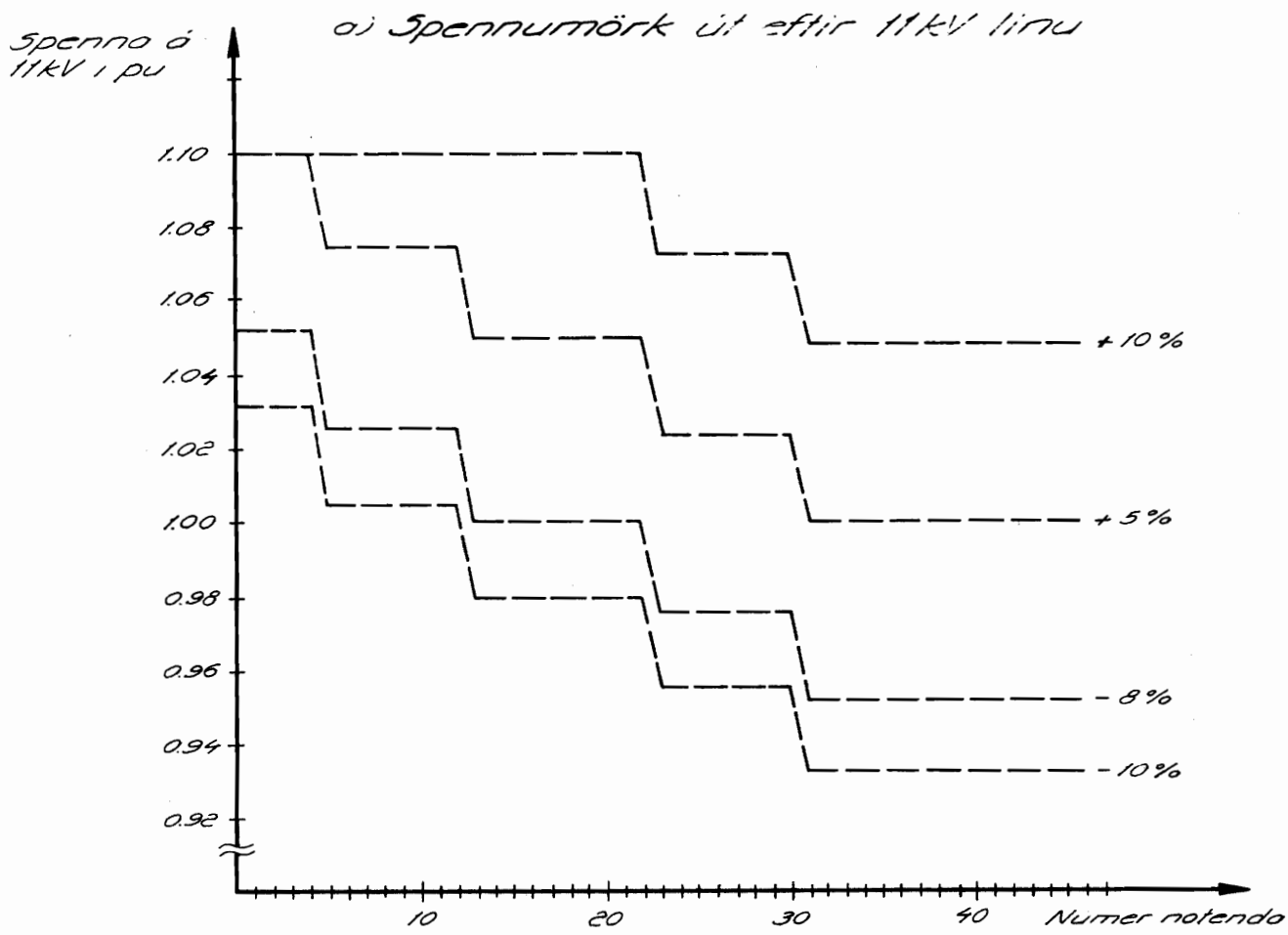
JB / GJ

V6-1



Einlinumynd fyrir einfalt sveitakerfi
Fjarlægð milli notenda (bæja) er 10km

<h1>Rafhönnun</h1> <p>Verkefni</p> <p><i>Spennumörk út eftir 11kV línu.</i></p> <p><i>Spennumörk á lágspennukerfi</i></p>	Nr.	V6-2
	Dags.	ágúst 1978
	Nafn	J.B./G.J.



Rafhönnun

Verkefni

Spennuferill við 100 % kerfisálag

Nr.

V6-3

Dage.

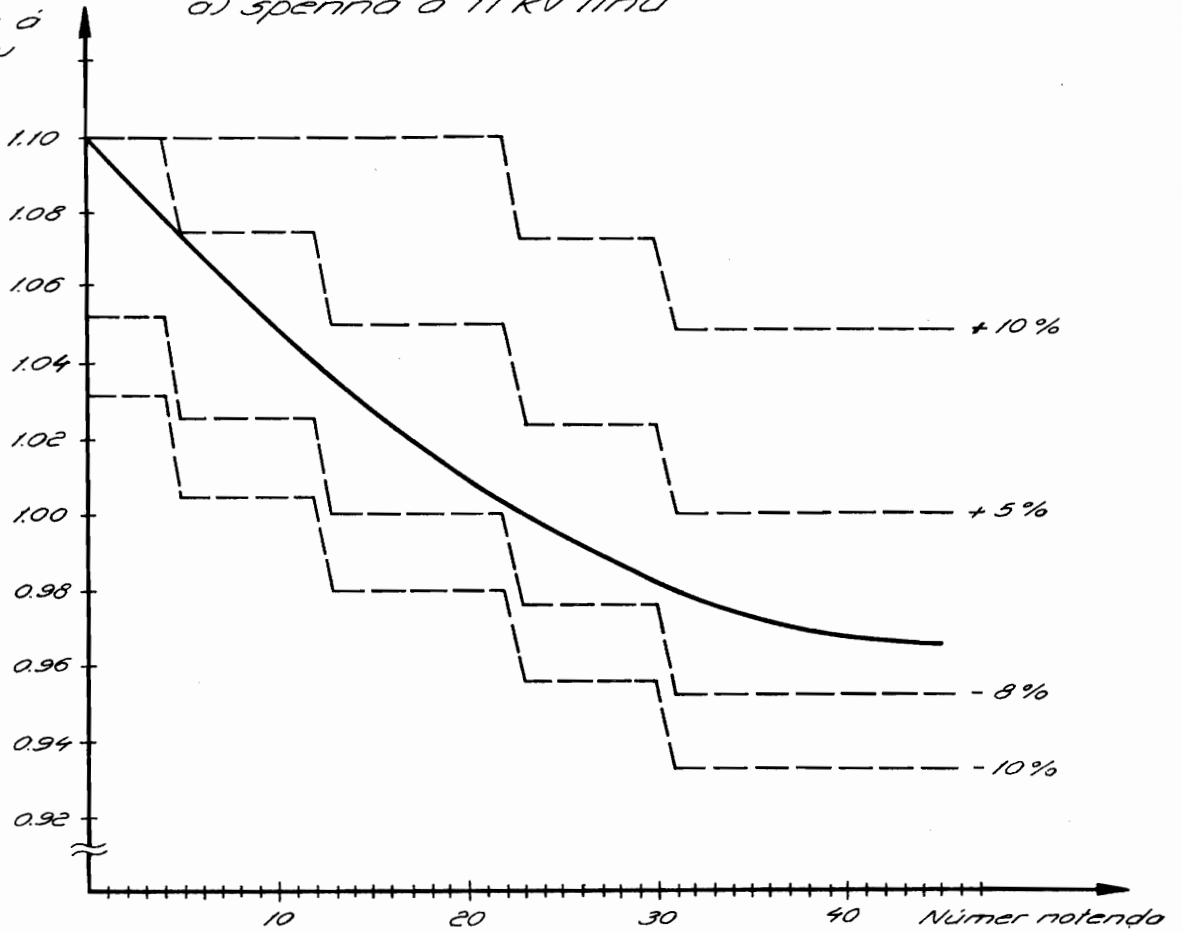
ágúst 1978

Nafn

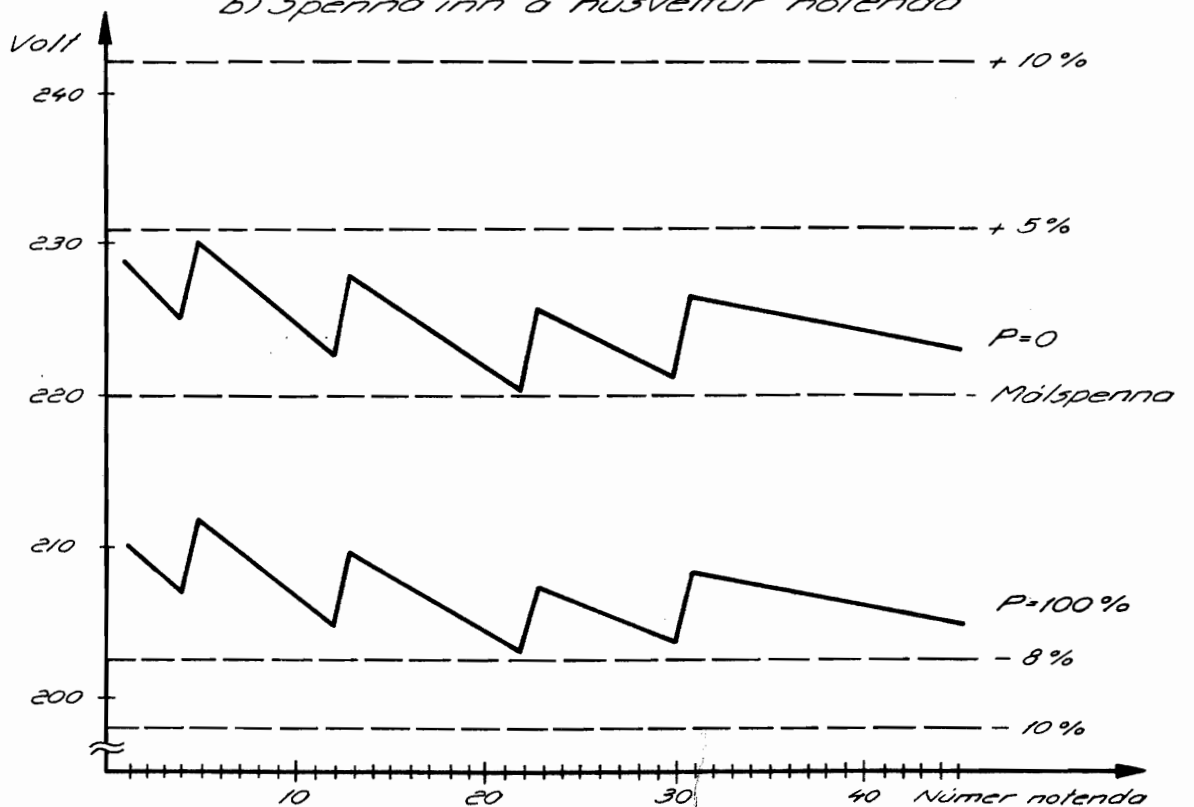
J.B./G.J.

Spenna á 11kV í pu

a) spenna á 11 kV línu



b) Spenna inn á húsveitur notenda



Rafhönnun

Nr.

V6-4

Verkefni

Spennuferill við 90% kerfisálag

Dags.

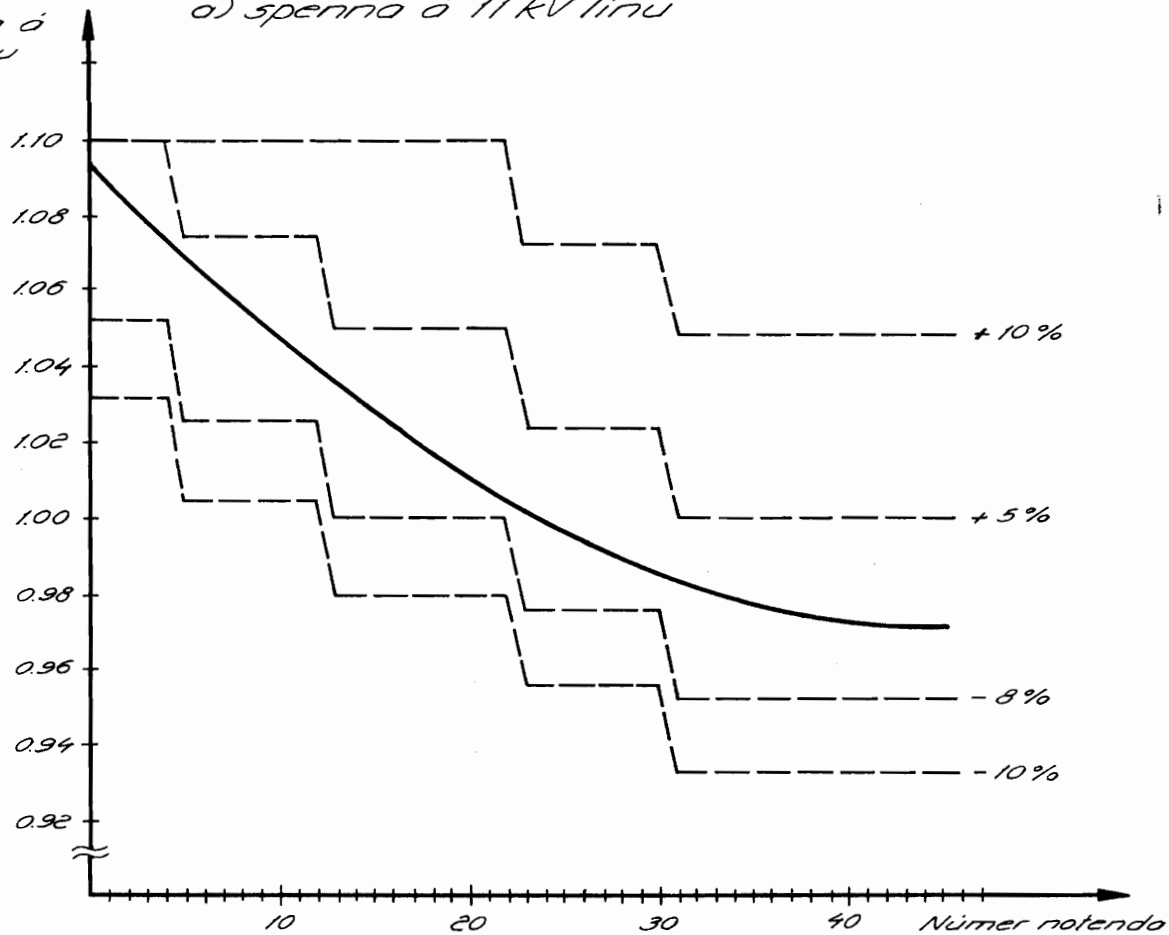
ágúst 1978

Nafn

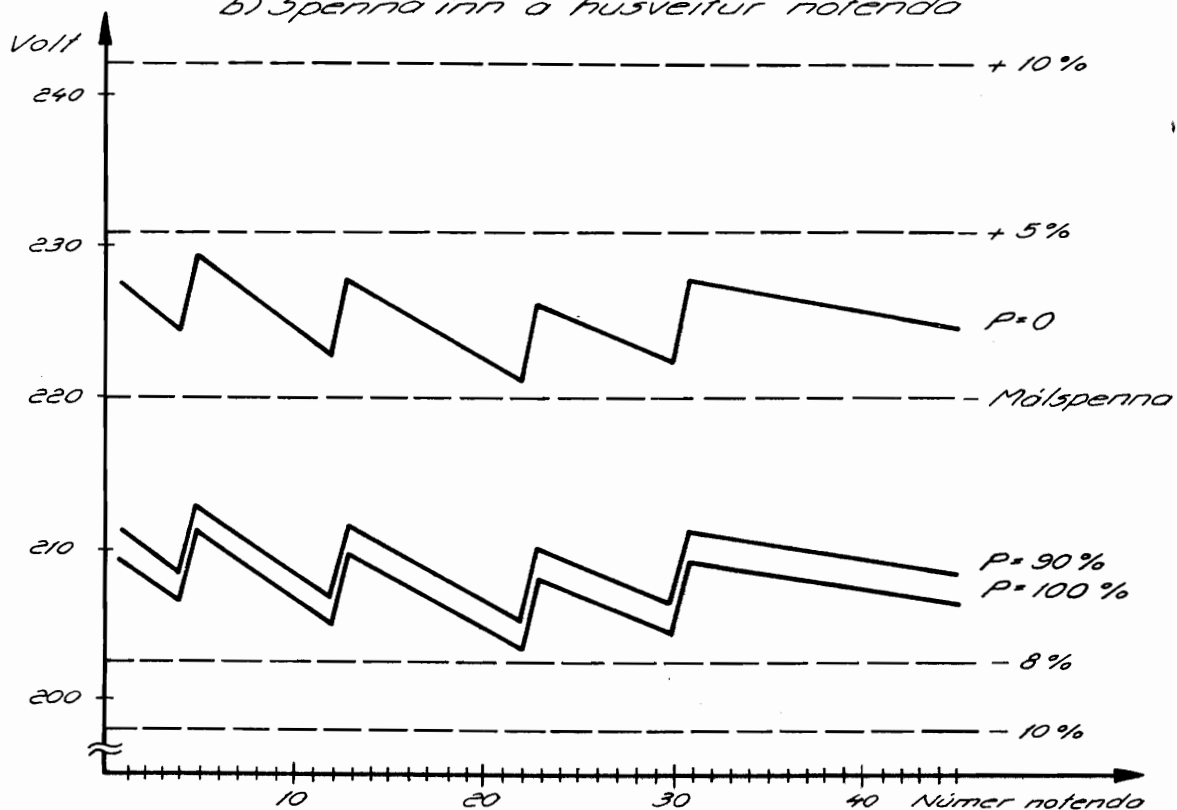
J.B. I.G.J.


Spenna á
11kV í pu

a) spenna á 11 kV línu



b) Spenna inn á húsveitur notenda

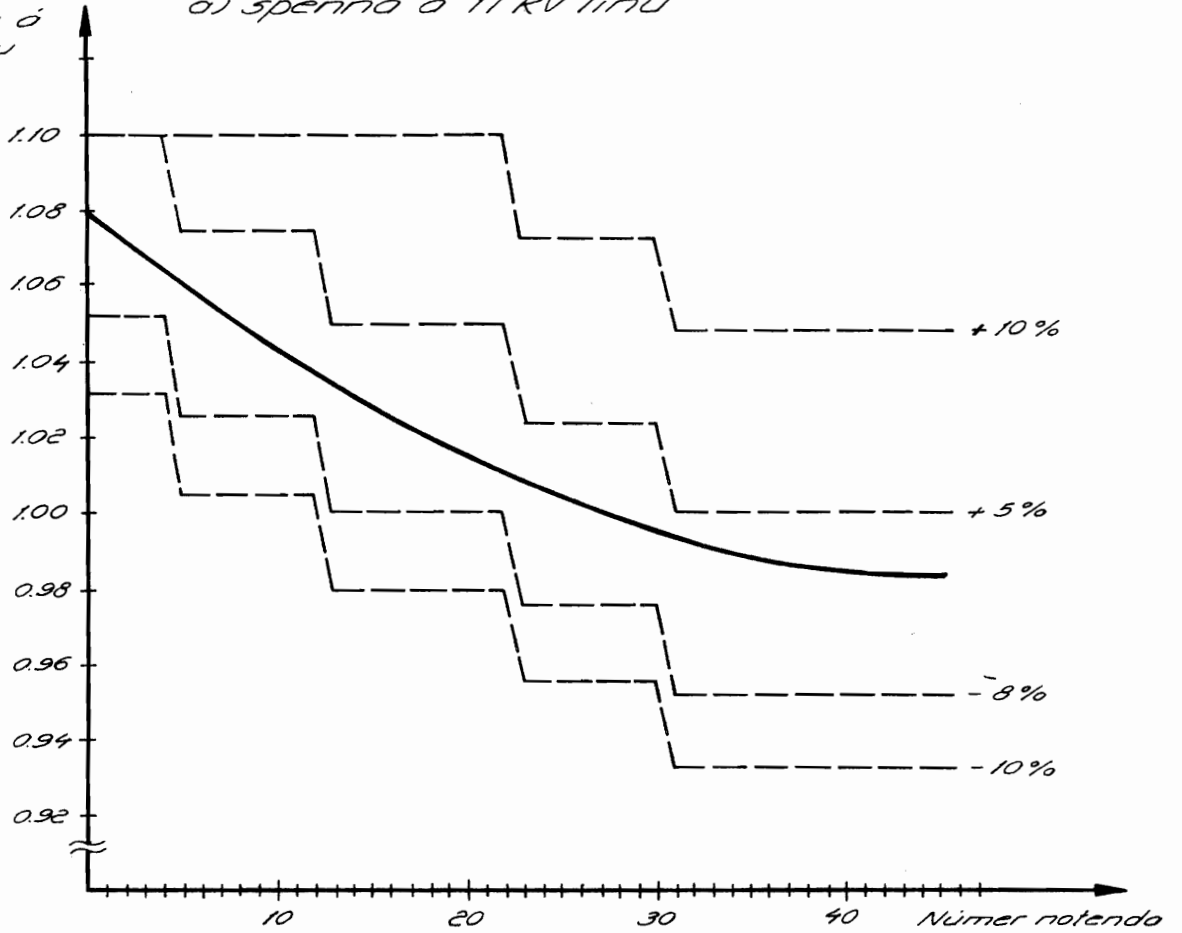


 <h1>Rafhönnun</h1>	Nr. <i>V6-5</i>
	Dags. <i>ágúst 1978</i>
	Nafn <i>J.B.IGJ.</i>

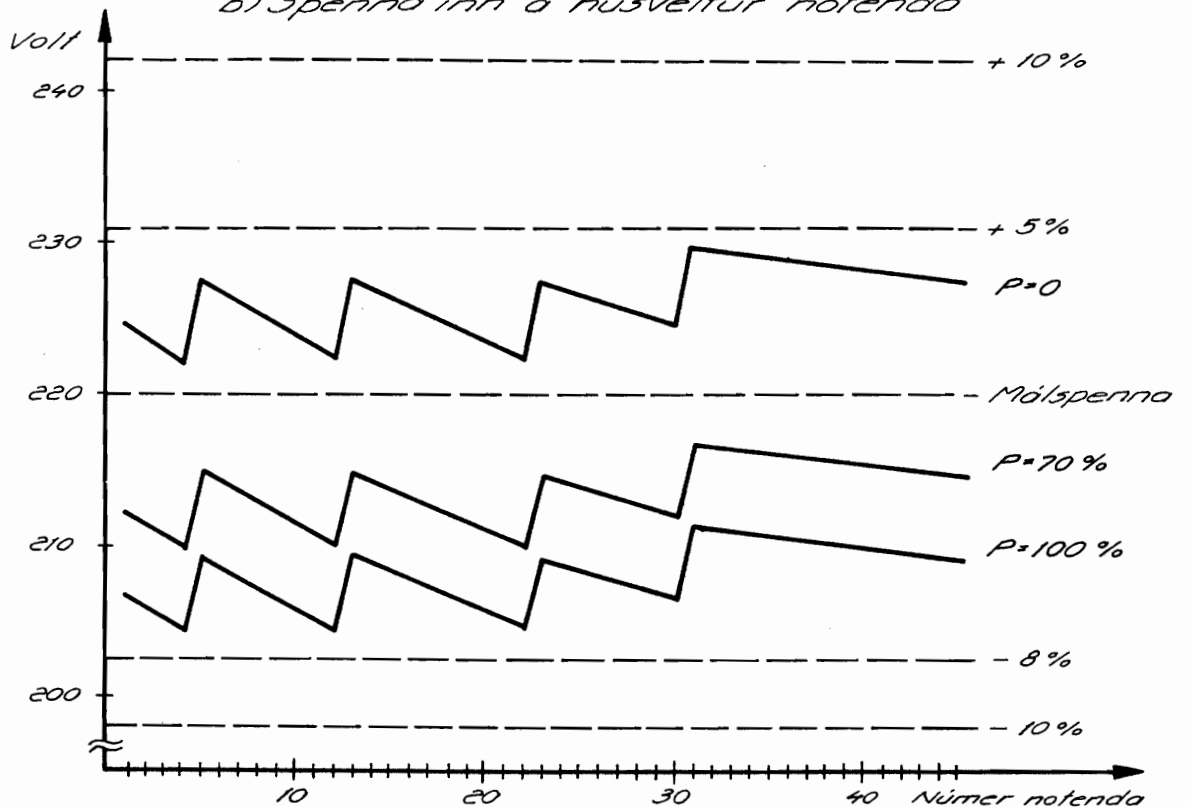
Verkefni
Spennuferill við 70 % kerfisálag

Spenna á 11kV í pu

a) spenna á 11 kV línu



b) Spenna inn á húsvetur notenda



Rafhönnun

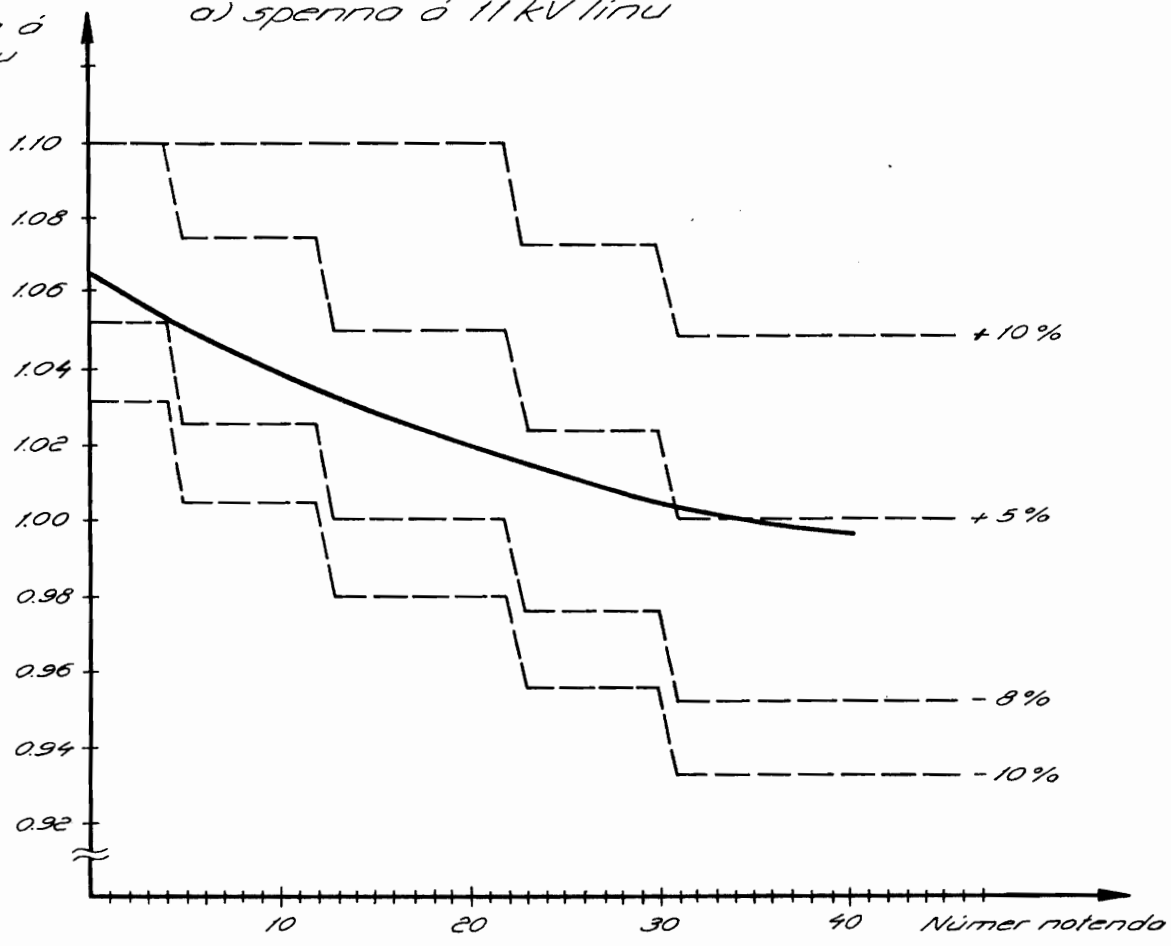
Nr.	V6-6
Dags.	ágúst 1978
Nafn	J.B./G.J.

Verkefni

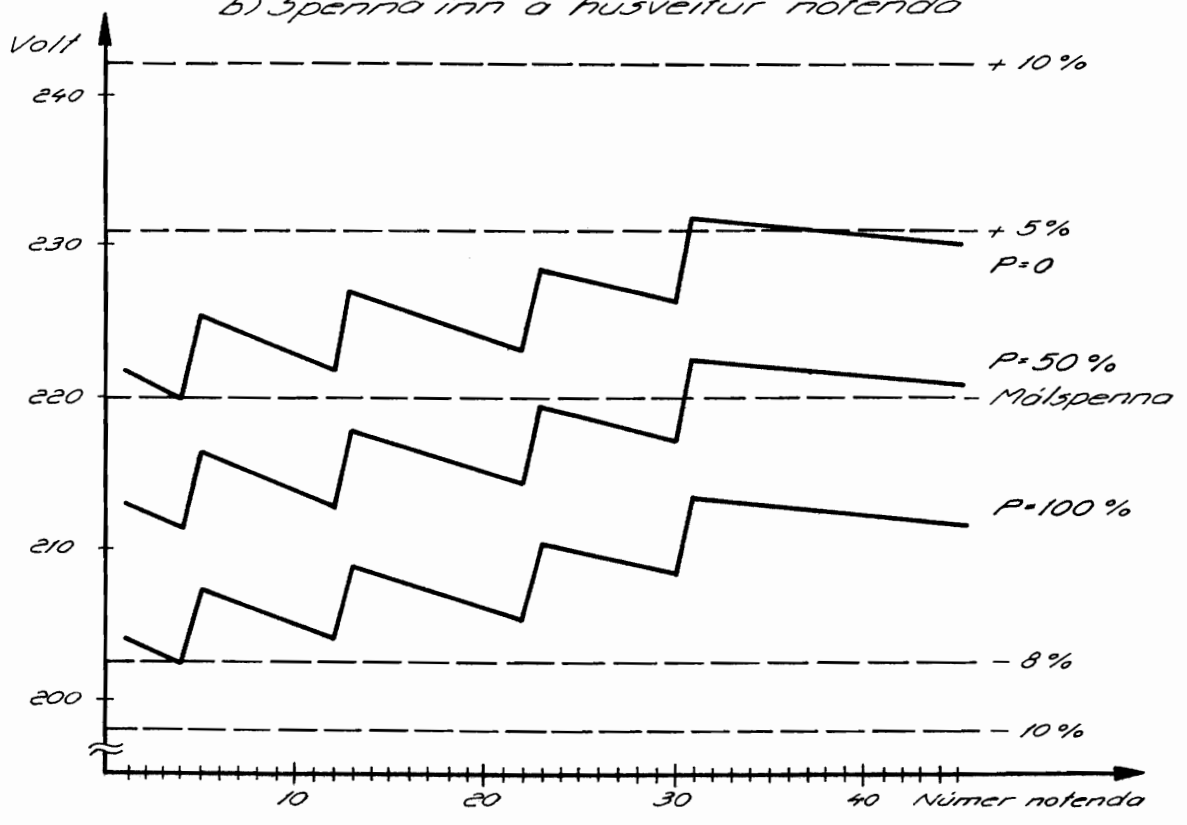
Spennuferill við 50 % kerfisálag

Spenna á 11kV í pu

a) spenna á 11kV línu



b) Spenna inn á húsveitur notenda



Rafhönnun

Verkefni

Spennuferill við 30 % kerfisálag

Nr.

V6-7

Dags.

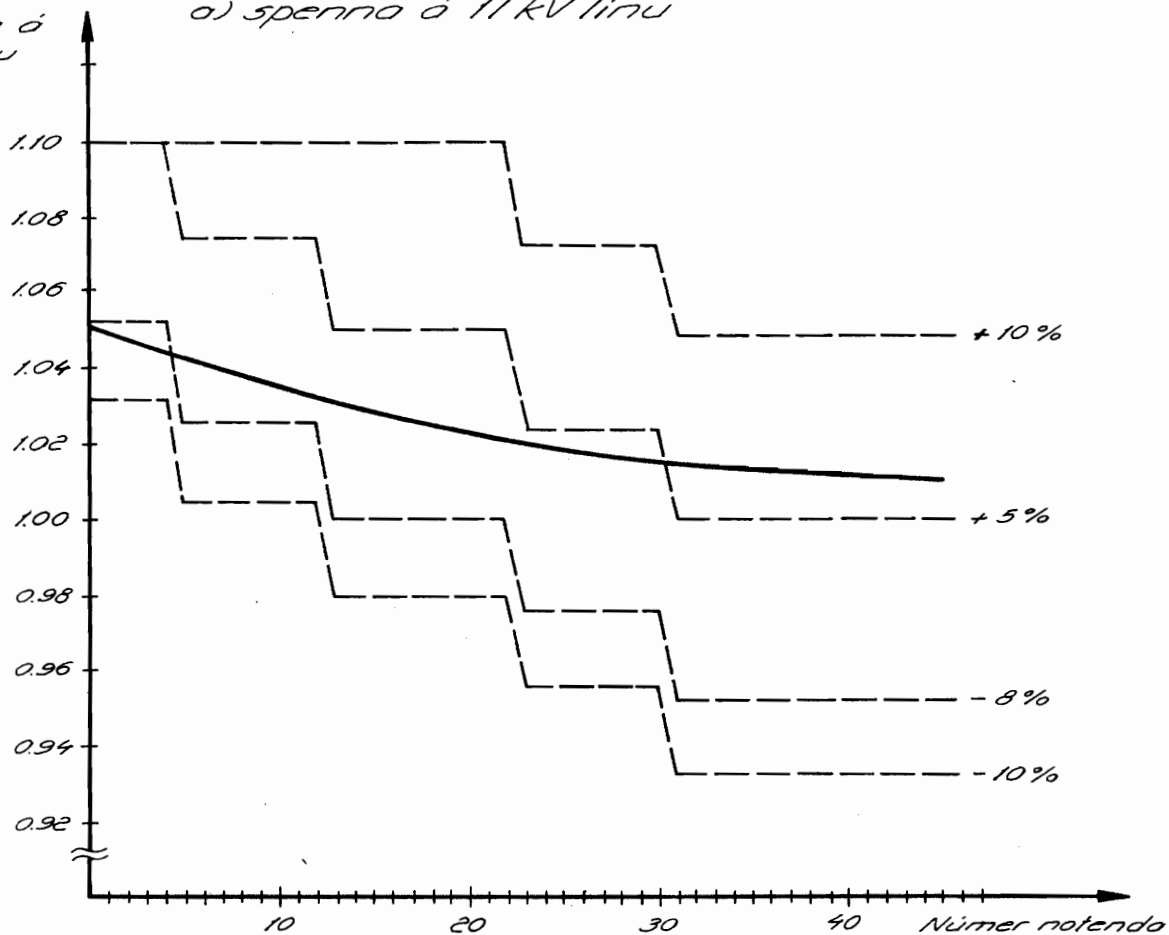
ágúst 1978

Nafn

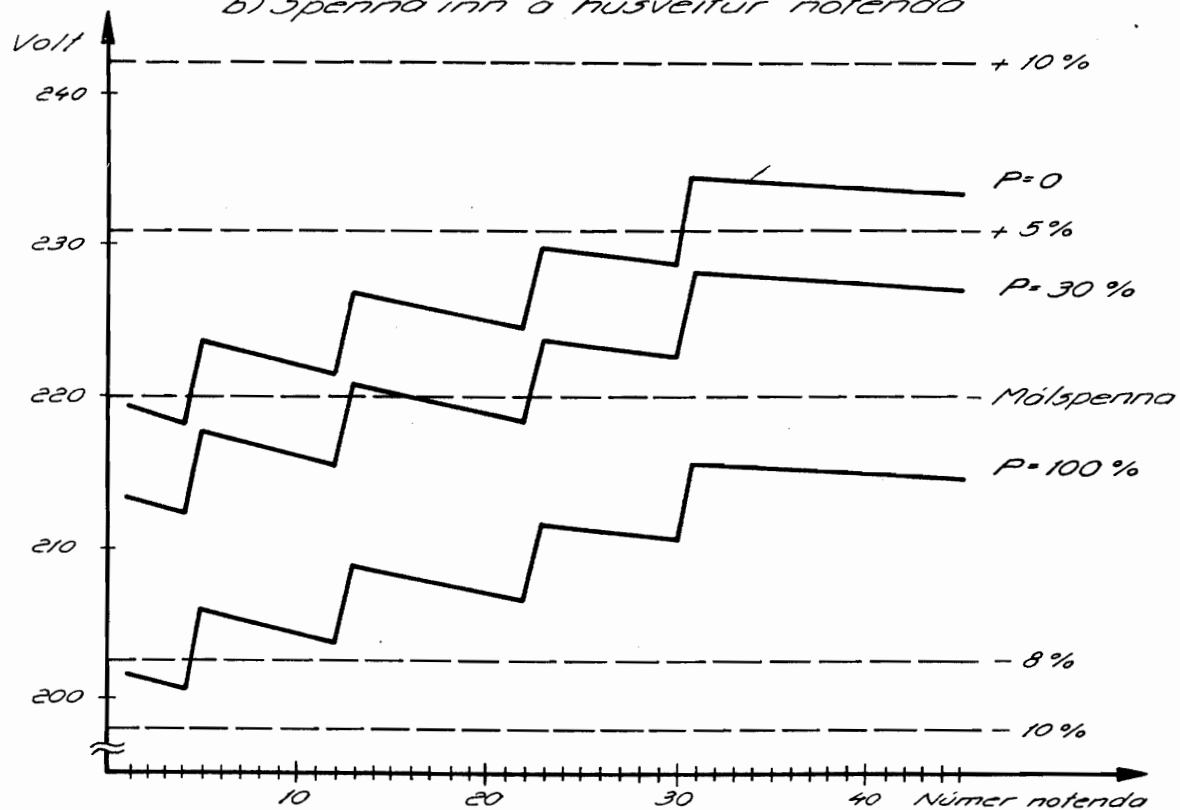
J.B./G.J.

Spenna á
11kV í pu

a) spenna á 11kV línu



b) Spenna inn á húsveitur notenda



Rafhönnun

Verkefni

Spennuferill við 10 % kerfisálag

Nr.

V6-8

Dags.

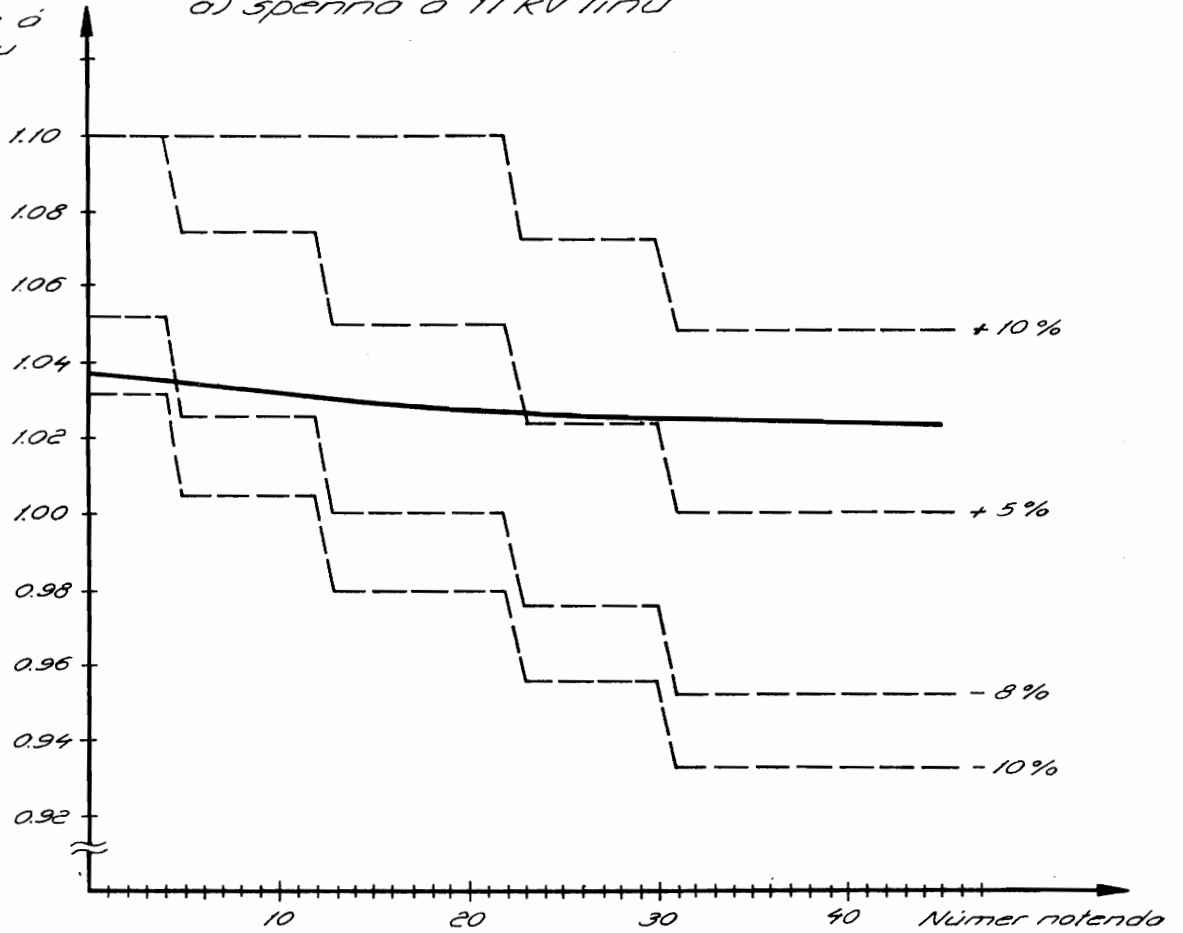
ágúst 1978

Nafn

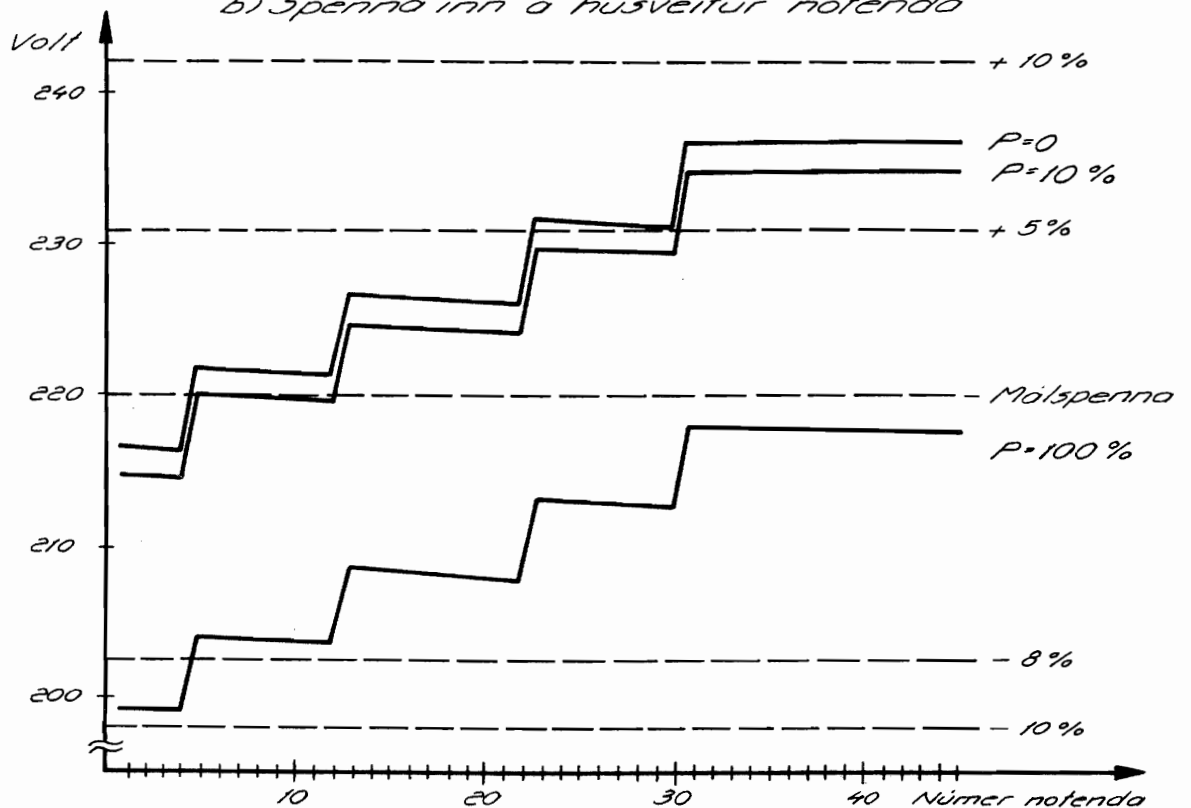
J.B./G.J.

Spenna á
11kV í pu

a) spenna á 11 kV línu



b) Spenna inn á húsvéitur notenda



VIÐAUKI 7

Bréf frá línudeild Rarik.

Varðandi einingarverð til notkunar í kostnaðar-
áætlunum var leitað til línudeildar RARIK.
Í meðfylgjandi bréfum má sjá svör línudeildar
að því er varðar breytingar á eldri línum.

Einingarverð við byggingar á nýjum línum eru
stöðluð verð fyrir 1978, sem einnig voru fengin
frá línudeild RARIK. Þar sem aðeins fengust verð
fyrir eina vírgerð, varð að áætla verð með öðrum
vírgerðum. Við þá áætlun var notuð athugun frá
1967 á verði 11 kV lína fyrir ýmsar vírgerðir.
Voru verð frá þeirri athugun margfölduð upp
í samræmi við þau einingarverð sem fengust.

Reykjavík 78.03.13.

Rafhönnun h.f.

Ármúla 42,

Reykjavík.

Við höfum að beiðni yðar reynt að taka saman kostnað við breytingu á EVJ og TV háspennulínunum yfir í ÞV línur (1 fasa breyting í 3 fasa). Skv. ósk yðar skal kostnaður gefinn fyrir verð á km. og gilda fyrir allt landið.

Ekki er mögulegt að koma með neinar nákvæmar tölur sem gilda fyrir allt landið óháð aldri, vírgerð, strengingu og legu, en til þess þyrfti að athuga hverja línu fyrir sig. Verður þess vegna að líta á þessar niðurstöður sem nálgun, sem gæti breyst við nánari könnun.

Í áætluninni er gengið út frá áætlun sem rekstrardeild gerði í janúar 1978 yfir breytingar á EVJ og TV línunum í ÞV línur. Í áætluninni er gert ráð fyrir vír 33.6 mm² og að þeir vírar sem fyrir eru verði áfram.

Efnisverð.

Breyting á efnisverði á km. frá áætlun rekstrardeildar er fundin þannig:

EVJ k (þús kr/km) = (3xnýr vír kg/km + 2x33.6 vír kg/km) x 0.7x1.05

TV k (þús kr/km) = (3xnýr vír kg/km + 1x33.6 vír kg/km) x 0.7x1.05

Vinnukostnaður.

Niðurtekt á vír $\leq 33.6 \text{ mm}^2$ kr. 50.000 á km.

Strenging.

1 vír	$\leq 33.6 \text{ mm}^2$	20 klst
2 vírar	$\leq 33.6 \text{ mm}^2$	30 klst
3 vírar	$\leq 33.6 \text{ mm}^2$	35 klst
3 vírar	53.5 mm^2	38.5 klst
3 vírar	67.6 mm^2	40.5 klst
3 vírar	85.0 mm^2	42.0 klst
3 vírar	107.0 mm^2	45.5 klst

Reykjavík 78.03.13.



Samúel Ásgeirsson

Breyting	Kostnaðarbreyting þús kr.		Kostnaður á km. M. kr.	Breyting %
	Efni	vinna		
TV í ÞV 33.6mm ² í 33.6mm ²	0	0	1.450	100.0 %
25.0 " í 25.0 "	÷ 25	0	1.425	98.3 %
16.0 " í 33.6 "	+ 278	+ 167	1.900	131.0 %
≤ 33.6 " í 53.5 "	+ 488	+ 173	2.110	145.5 %
≤ 33.6 " í 67.4 "	+ 650	+ 177	2.280	157.2 %
≤ 33.6 " í 85.0 "	+ 856	+ 180	2.500	172.4 %
≤ 33.6 " í 107.0 "	+ 1.113	+ 187	2.750	190.0 %
EVJ í ÞV 33.6mm ² í 33.6mm ²	0	0	2.500	100.0 %
25.0 " í 25.0 "	- 50	0	2.450	98.0 %
≤ 33.6 " í 53.5 "	+ 355	+ 92	2.950	118.0 %
≤ 33.6 " í 67.4 "	+ 516	+ 100	3.120	124.8 %
≤ 33.6 " í 85.0 "	+ 725	+ 108	3.330	133.2 %
≤ 33.6 " í 107.0 "	+ 980	+ 125	3.600	144.0 %

Kostnaðarauki miðaður við áætlun rekstrardeildar jan. 1978.
 Ekki gert ráð fyrir ónýtum staurum, þverslám eða öðru topp-
 efni í gömlum línum, né heldur endurnotkunarmöguleikum á efni.

RAFMAGNSVEITUR RÍKISINS

LAUGAVEGI 116 - 105 REYKJAVÍK
SÍMI 17400 - SÍMNEFNI: RARIK

Línudeild.

┌ Rafhönnun h.f. ┐
┌ Armúla 42 ┐
┌ 105 Reykjavík. ┐

TILV. YÐAR

BRÉF YÐAR

TILV. VOR

DAGS.

SÁ/mó

78.03.16.

Varðar: Vírskipti á 11kV háspennulínunum.

Kostnaður við vírskipti er hér reiknaður þannig.

Efniskostnaður á km.

Br. $\leq 33.6\text{mm}^2$	í	53.5mm^2	k =	virkostnaður	+ 1	burðarstaur
\leq	- "	-	í	67.6mm^2	k =	- " - + 1 1/2 burðarstaur
\leq	- "	-	í	85.0mm^2	k =	- " - + 2 burðarstaurar
\leq	- "	-	í	107.0mm^2	k =	- " - + 3 burðarstaurar

Vinnukostnaður á km. er reiknaður á sama hátt og sett fram í bréfi okkar dags. 78.03.13 auk vinnukostnaðar við nýja burðarstaura 45.5 þús kr. á stk.

<u>Kostnaður á km.</u>	<u>Efni</u>	<u>Vinna</u>	<u>Samtals</u>
$\leq 33.6\text{mm}^2$ í 53.5mm^2	805	375	1.180
\leq - " - í 67.6mm^2	1.035	420	1.455
\leq - " - í 85.0mm^2	1.302	453	1.755
\leq - " - í 107.0mm^2	1.670	525	2.195

Samúel Ásgeirsson.

Samúel Ásgeirsson

VIÐAUKI 8

Heimildarskrá

- (1) Gísli Jónsson:
Rafhitun 1. hefti SÍR 1968
- (2) Rannsóknarnefnd hitunarmála:
Samanburður á hagkvæmni orkugjafa til húshitunar.
Reykjavík 1975.
- (3) Eldistributionsnät (landsbygd), Planering
VASTs Distributionskommitté,
Mars 1971.
- (4) N.R. Schultz:
Single phase systems compared to three phase
systems.
General Electric Company, Schenectady
New York.
- (5) Luftledningsnät, Enkla dimensioneringsregler
EBR-standard, Vast/Vattenfall/Elverksforening
Ágúst 1974.
- (6) H.J. Shappard:
The Economics of Reliability of supply-
Distribution (Great Britain).
IEE Conference Publication, No. 34 1967.
- (7) M.W. Gangel, R.J. Ringlee:
Distribution system reliability performance,
IEE Conference Publication, No. 34 1967.
- (8) S.C. Seematter, E.F. Richards,
Computer Analysis of 3-phase induction
motor operation on rural open-delta
distribution systems.
IEEE transactions on industry applications
Vol. IA - 12, No. 5, Sept/okt. 1976.

- (9) J.E. Williams:
Operation of 3-phase induction motors on
unbalanced Voltages.
AIEE, April 1954.
- (10) Von F. Stier:
Die elektrische maschine am unsymmetrischen
Mehrphasensystem
Elektrotechnische Zeitschrift, Vol. 75, 1953.
- (11) R. Solö:
Usymmetrisk belastning av trefasenett
Elektroteknisk tidskrift,
Júni 1963.
- (12) K. Lundholm:
Enkla dimensioneringsregler för landsbygds-
distribution.
Sven. Elverksföreningens Handlinger
H 15, 1974.
- (13) C.E. Lind, B. Wallenberg:
Generella eldistributionssystem på landsbygden
Elteknik H 6 1969.
- (14) C.E. Lind, B. Wallenberg:
Landsbygdens distributionssystem för elkraft:
Stora besparingar genom optimering.
Teknisk tidsskrift, H 15, 1969.
- (15) Odd Todnem:
Kraftteknik, Elektriske Anlegg
Del 3 og 4, NTH 1973.
- (16) Distributionskomiteen:
El-Kvalitet
DEFU 1973.

- (17) Edith Clark:
Circuit Analysis of A-C Power Systems
Volum I, 1953.
- (18) Nordiska Elkvalitetskommittén:
Rapport og rekommendation, 1966.
- (19) RARIK:
Ársskýrsla fyrir 1976.
- (20) A special Forum Report:
Distribution system reliability
Electric Forum
Vol. 3, Number 4, 1977.
- (21) Unnið úr yfirliti Fasteignamats ríkisins
frá 1976.
- (22) Samkvæmt viðtali við Magnús Sigsteinsson
síðsumars 1976.