

Flugmálastjórn Íslands

Landssími Íslands hf

Landsvirkjun

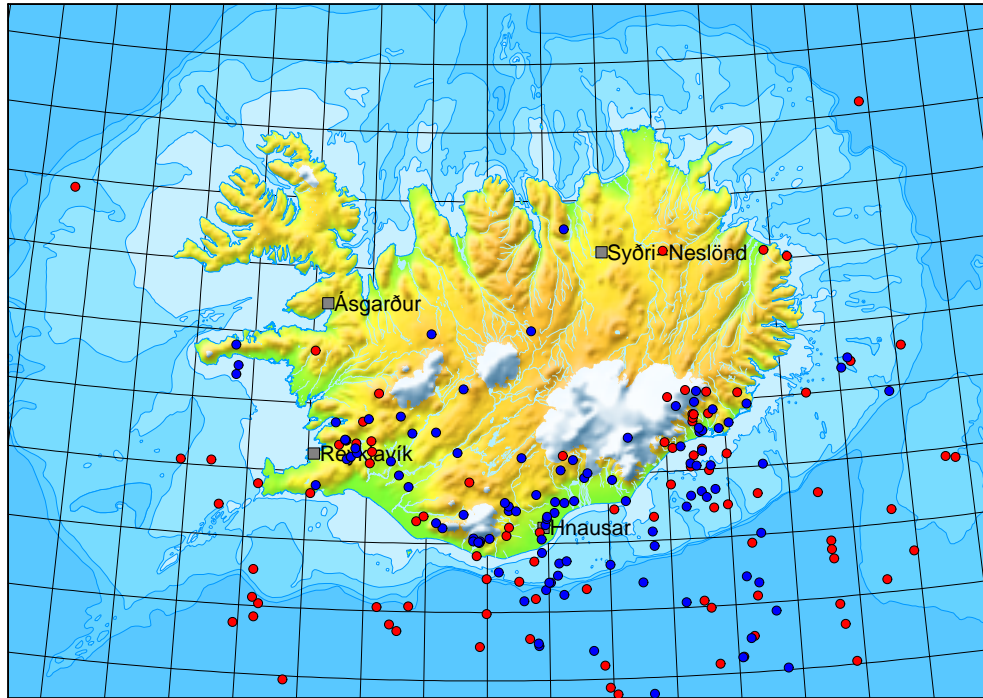
Löggildingarstofa

Orkuveita Reykjavíkur

Rafmagnsveitur ríkisins

Samband Íslenskra tryggingafélaga

Veðurstofa Íslands



Mælingar og skráning á niðurslætti eldinga til jarðar á Íslandi

Ársskýrsla 1999

Samstarfsnefnd um rannsóknir á eldingum

Apríl 1999

Efnisyfirlit

Inngangur.....	3
Skýrsla formanns	4
Eldingaráðstefna í Birmingham 1998.....	6
Mæliskeyti, samtímaatburðir og flokkun eldinga	8
Þrumuveður við Ísland frá 1. apríl 1998 til 31. mars 1999	13
Lýsing á einstökum veðrum og skemmdum	13
Kort og línurit af þrumuveðrum ársins	17
Íslensk orð í eldingafræðum.....	33
Viðauki 1: Grein birt á eldingaráðstefnu í Birmingham 1998.....	34
Viðauki 2: Grein birt í Árbók VFÍ/TFÍ 1997/98	40

Á forsíðu má sjá staðsettar eldingar á því 22 mánaða tímabili sem eldingastaðsetningakerfið hefur verið virkt eða frá júní 1997 til mars 1999. Rauðir deplar sýna jákvæðar eldingar og bláir neikvæðar, en formerki eldinga ákvarðast af rahleðslu þrumuskýs miðað við jörðu.

Ágæti lesandi!

Hér birtist ársskýrsla samstarfsnefndar um rannsóknir á eldingum fyrir starfsárið 1998-99. Er hún lögð fram á ársfundum samstarfsnefndarinnar 1999 og er önnur skýrslan sem nefndin sendir frá sér. Á ársfundum nefndarinnar 1998 var kynnt skýrsla sem nefnd var áfangaskýrsla og var hún hugsuð sem undanfari þess að hópurinn gerði grein fyrir niðurstöðum mælinga og rannsókna sinna í lokaskýrslu sem átti að birtast þegar samstarfssamningur um verkefnið rynni út í ágúst 1999. Frá því áformi var fallið þegar ljóst var að öll fyrirtækin sem að rannsóknaverkefninu standa voru því hlynnt að því yrði fram haldið enda liggur nú fyrir nýr samningur um áframhaldandi mælingar og rannsóknir til næstu þriggja ára.

Í þessari fyrstu eiginlegu ársskýrslu samstarfsnefndar um rannsóknir á eldingum er að finna yfirlit yfir störf stjórnarinnar á seinasta starfsári ásamt kynningu á störfum hennar út á við en tveir fulltrúar hópsins sóttu alþjóðaráðstefnu um eldingamælingar í Birmingham í september 1998 og kynntu þar fyrstu niðurstöður rannsókna. Þá var birt grein með hliðstæðum upplýsingum í Árbók verkfræðinga og tæknifræðinga. Í þessari ársskýrslu er einnig að finna yfirlit yfir helstu þrumuveður sem gengu yfir landið og miðin á starfsárinu ásamt nánari flokkun á eldingunum.

Stjórn samstarfsnefndarinnar vonar að efni skýrslunnar vekir áhuga þeirra sem hana lesa. Verið er að fara inn á nýtt svið rannsókna á Íslandi og hefur verkefnið þegar vakið athygli erlendis. Þess er vænst að niðurstöðurnar muni í framtíðinni nýtast jafnt í vísindalegum tilgangi í samhengi við alþjóðarannsóknir á þessu sviði sem í hagnýtum tilgangi fyrir þau fyrirtæki sem að því standa.

Guðleifur M. Kristmundsson
ritstjóri ársskýrslu

SKÝRSLA FORMANNS

Eymundur Sigurðsson, Landsvirkjun

Ágætu fundarmenn.

Samkvæmt 6. grein samnings um rannsóknir á eldingum á Íslandi á að boða til fundar fyrir apríllök ár hvert. Þar segir einnig að flytja eigi skýrslu liðins starfsárs. Hluti þessarar skýrslu verður fluttur hér á fundinum. Ég mun stikla á stóru í starfi stjórnarinnar síðastliðið ár en síðan mun Þórður Arason segja frá mælingunum og rekstri tækjanna. Gísli Júlíusson hefur tekið saman nokkra punkta upp úr því efni sem stjórnin hefur víðað að sér um orð og hugtök sem hafa verið notuð um þessi fyrirbæri hingað til og hvernig við getum nýtt okkur það í þessu starfi. Í skýrslunni er einnig að finna stutta lýsingu á ferð Helgu Jóhannsdóttur og Þórðar Arasonar á ICLP 1998 ráðstefnuna sem haldin var í Birmingham í Englandi síðastliðið haust. Í viðaukum má finna ráðstefnugögn.

Stjórn verkefnisins síðastliðið ár var þannig skipuð:

Eymundur Sigurðsson, formaður, fulltrúi Landsvirkjunar.

Þórður Arason, ritari, fulltrúi Veðurstofu Íslands.

Guðleifur M. Kristmundsson, meðstjórnandi, fulltrúi Orkuveitu Reykjavíkur.

Einnig störfuðu með stjórninni þau Helga Jóhannsdóttir og Gísli Júlíusson.

Frá síðasta ársfundi hafa verið haldnir 21 bókaður fundir en auk þess hafa verið haldnir nokkrir óformlegir fundir í svokallaðri framtíðarnefnd. Hennar verkefni var að kanna hug samstarfsaðilana til reksturs þessa verkefnis eftir að núverandi samningi lýkur.

Í tengslum við síðasta ársfund var gefin út ítarleg áfangaskýrsla, sem vakti talsverða athygli. Í kjölfarið var ákveðið að kynna starf verkefnisins betur. Það var gert meðal annars með því að senda út bréf til fjölmiðla. Einnig var haft samband við Verkfræðingafélag Íslands (VFÍ) og boðist til að kynna verkefnið á þeim vettvangi. Viðbrögð voru góð og var haldinn fjölmennur fundur hjá Rafmagnsverkfræðingafélaginu, sem er deild í VFÍ og tveir úr stjórninni mættu í viðtali í síðdegisútlit rása 2 í kjölfarið af eldingaveðri síðastliðið haust. Auk þess hafa verið fjölmennar kynningar innan fyrirtækjanna sem að verkefninu standa. Hefur stjórnin fundið fyrir miklum almennum áhuga á verkefninu og má í því sambandi nefna sérstaklega línumenn hjá RARIK og Landsvirkjun. Í árbók VFÍ (tímarit) birtist grein eftir Guðleif M. Kristmundsson og Þórð Arason.

Þórður Arason og Helga Jóhannsdóttir fóru eins og áður sagði á vegum verkefnisins á 24th International Conference on Lightning Protection (ICLP) ráðstefnu í Birmingham. ÞA sýndi veggspjald sem kynnir eldingarmælikerfið á Íslandi. Hlaut það góðar viðtökur. Auk þess birtist grein eftir hann í riti ráðstefnunnar.

Í framhaldi af ráðstefnunni var gert samkomulag við Morten Brask hjá DEFU í Kaupmannahöfn um að hann kæmi hingað og setti upp mælitæki til mælinga á bylgjuformi eldinga. Tækið er mjög næmt og gefur okkur kost á því að meta gæði okkar mælikerfis. Brask kom síðan í byrjun janúar og setti upp búnaðinn á þaki Veðurstofunnar. Gekk það verk vel þrátt fyrir rysjótt veður.

Vefsíða verkefnisins er þó nokkuð notuð og reynt hefur verið að hafa hana lifandi. Meðal annars voru fljótlega birt gögn vegna eldinga í tengslum við gos í Grímsvötnum. Áfangaskýrslan sem kynnt var á síðasta ársfundi er þar og fleira mætti telja. Frá síðastliðnum áramótum '98/'99 hafa yfir 6000 aðilar farið inn á síðuna. Þessar heimsóknir eru úr öllum heimshornum, svo sem Ástralíu, Japan, Norðurlöndunum, Slóveníu, Tékklandi o.v.

Ákveðið var að reyna að koma upp gagnagrunni um eldingar. Lögð hafa verið drög að honum en skipulögð vinna við skráningu er ekki hafin.

Rekstur mælitækja og úrvinnsla gekk vel á árinu og má segja að verkefnið sé komið á gott skrið og laust við byrjunarörðuleika. Ljóst er að það hvað langan tíma tók að koma rekstri tækjanna í viðunandi horf mun leiða af sé að gagnasöfnun og grunnrannsóknir munu dragast á langinn. Þess vegna er nú lagður fram nýr samningur sem gildir til aprílloka árið 2002 og er það von okkar sem sitjum í stjórn verkefnisins að þá verði komin næg reynsla til að ákveða hvernig nýta megi þessi gögn í rekstri þeirra aðila sem að verkefninu standa.

Á síðastliðnu sumri var samstarf milli Veðurstofunnar og Landsvirkjunar vegna byggingu Búrfellslínu 3A. Gaf Veðurstofan út eldingaspá fyrir hvern dag og var vinni við línulögnina frestað einu sinni þegar spáin gaf mjög miklar vísbendingar um eldingar. Veðurstofan nýtti vissulega önnur gögn en mælingar þessa kerfis. Mælingar eldingamælistöðvanna voru þó mikilvægur hlekkur í þessum spám.

Í heildina má segja að rekstur kerfisins hafi gengið nokkuð vel á árinu og ber að þakka Þórði Arasyni og samstarfsmönnum hans á Veðurstofunni sérstaklega í því sambandi. Annað starf hefur einnig verið með ágætum og vil ég þakka samstarfsfólki mínu í og utan stjórnar verkefnisins fyrir mikið og gott starf á liðnu starfsári. Verkefnaráðið hefur þurft að aðstoða okkur í tengslum við framlengingu verkefnisins. Allir

fulltrúar hafa a.m.k. mætt á einn fund vegna þessa á liðnu hausti og vil ég þakka þeim áhugann og samstarfið.

Á þessum fundi liggur fyrir nýr samningur og verður fyrri samningur feldur úr gildi. Ný stjórn verður kjörin samkvæmt nýjum samningi. Núverandi stjórn gefur kost á sér áfram.

ELDINGARÁÐSTEFNA Í BIRMINGHAM 1998

Helga Jóhannsdóttir, Landsvirkjun og Þórður Arason, Veðurstofu Íslands

Á ársfundi íslenska eldingahópsins í apríl 1998 var samþykkt að senda tvo fulltrúa á eldingaráðstefnu í Birmingham í september 1998. Einnig var ákveðið að leggja fram grein þar sem fyrstu niðurstöður íslenska eldingaverkefnisins væru kynntar. Það varð úr að Þórður Arason frá Veðurstofunni og Helga Jóhannsdóttir frá Landsvirkjun fóru á ráðstefnuna.

Eldingaráðstefnan International Conference on Lightning Protection (ICLP) var haldin á Burlington Hótel í Birmingham í Englandi dagana 14.–18. september 1998. Þetta var 24. ICLP ráðstefnan, en þessar ráðstefnur hafa verið haldnar á tveggja ára fresti. Á ráðstefnunni voru kynnt 185 erindi og veggspjöld, með niðurstöðum nýjustu rannsókna á sviði eldinga og eldingavarna. Greinar með erindum, yfirleitt 4-6 bls. að lengd, voru birt í veglegu ráðstefnuriti, í tveimur bindum, sem var tilbúið við upphaf ráðstefnunnar. Á ráðstefnuna mættu 227 þátttakendur frá 40 löndum.

Ráðstefnan skiptist í eftirfarandi hluta:

- 1 Lightning Discharge
 - 2 Lightning Occurrence Characteristics
 - 3 Lightning Electromagnetic Pulse (LEMP) and Lightning Induced-Effects
 - 4 Lightning Attachment
 - 5 Lightning Down-Conductors and Grounding
 - 6 Lightning Protection of Power Systems
 - 7 Lightning Protection of Electronic Systems
 - 8 Lightning Deleterious Effects
 - 9 Specific Lightning Protection Problems
 - 10 Lightning Protection and Lightning Testing Standards
-

Flestir sem sóttu ráðstefnuna koma frá rannsóknarstofnunum eða úr háskólaumhverfi og þarna koma saman allir fremstu eldingasérfræðingar heimsins. Það er ekki mjög stór hópur sem hefur eldingar sem sérvið, þannig að á ICLP ráðstefnum myndast mjög persónulegt andrúmsloft, þar sem auðvelt er að mynda tengsl og verða sér úti um upplýsingar.

Framlag okkar var grein eftir Þórð sem nefnist "Initial results of the Icelandic lightning location system". Greinin var kynnt á veggspjaldasýningu ráðstefnunnar í hluta 2, Lightning Occurrence Characteristics, og vakti töluverða athygli. Greinina er hægt að lesa á heimasíðu eldingaverkefnisins.

Ráðstefnan tókst vel í alla staði. Athyglisverð áherslubreyting hefur orðið á þeim atriðum sem verið er að rannsaka í sambandi við eldingaskráningarkerfin. Áður hefur verið gefið út mikið af efni um nákvæmni á eldingastaðsetningum og svo hefur nokkuð verið skrifað um næmni tækjanna eða hversu stóran hluta af eldingum kerfin eru að nema. Á ráðstefnunni voru allmörg erindi um áhrif fjarlægðar, fjalla og jarðviðnáms á mat á straumstyrk eldinga. Einnig voru kynntar niðurstöður úr norska IMPact kerfinu frá LLP og því sænska. Ný útgáfa er komin af LPATS kerfinu og voru fyrstu niðurstöður kynntar á ráðstefnunni.

Það vakti athygli okkar að starfsumhverfi þeirra sem reka eldingaskráningarkerfi virðist vera að breytast. Áður var þetta starf mikið unnið innan háskóla þar sem menn lögðu áherslu á að stilla kerfin og rannsaka gögnin. Töluvert var um að menn skiptust á gögnum og upplýsingum innbyrðis. Nú eru menn farnir að hugsa meira á viðskiptalegum nótum og eru farnir að selja upplýsingar úr kerfunum. Það er þó enn töluvert samstarf t.d. innbyrðis á Norðurlöndunum. Miklar breytingar eru að verða á rekstri eldingaskráningarkerfanna í Evrópu. Menn eru t.d. farnir að samreka kerfin í stórum mæli í Mið-Evrópu.

Það var lítið um kynningar frá framleiðendum eldingaskráningarbúnaðar á ráðstefnunni að þessu sinni. Engir fulltrúar voru til að kynna vörur og þjónustu Global Atmosphericics á ráðstefnunni, en það fyrirtæki framleiðir bæði LLP og LPATS tækin. Fulltrúar franska SAFIR kerfisins voru á staðnum og virðast þeir vera með glæsilegasta eldingaskráningarkerfið á markaðnum í dag, en kostnaðurinn er líka eftir því.

Nokkrir aðilar lýstu yfir áhuga á samstarfi við okkur. Hjá háskólanum í Uppsölum eru nemendur í lokaverkefni á þessu sviði. Þeir lýstu yfir áhuga á að fá gögn frá okkur til skoðunar. Einnig var rætt við Norðmenn um hugsanlegt samstarf og skipti á

upplýsingum, serstaklega með það fyrir augum að athuga hvort við höfum mælt sameiginlegar eldingar SA af Íslandi.

Danir lýstu yfir áhuga á samstarfi við okkur á sviði athugana á bylgjuformum. Héldum við m.a. einn fund með Morten Brask og Troels Sørensen um slíkt samstarf, en þeir starfa báðir hjá danska orkurannsóknafyrirtækinu DEFU. Eftir heimkomu var unnið að þessu og gengið frá mjög hagstæðum samningi við Danina. Í framhaldi af því kom Morten Brask til Íslands í janúar 1999 og var einn nemi sem nemur bylgjuform eldinga settur upp á þaki Veðurstofunnar.

ICLP ráðstefnan er í háum gæðaflokki og ætti íslenski samstarfshópurinn um eldingarannsóknir að leggja áherslu á að senda fulltrúa sína þangað til að kynna sér nýjungar í eldingafræðum og þetta er einnig kjörinn vetvangur til að kynna niðurstöður okkar. Næst verður ICLP ráðstefna haldin á Rhodos í Grikklandi 18.–22. september 2000.

MÆLISKEYTI, SAMTÍMAATBURÐIR OG FLOKKUN ELDINGA

Bórður Arason, Veðurstofu Íslands

Íslenska eldingamælikerfið er samsett úr fjórum mælistöðvum. Mælitækin á stöðvunum þekkja bylgjuform frá eldingum og skrá einungis eldingaskeyti þegar vissum skilyrðum er fullnægt. Þetta er gert til að útiloka skráningu á ýmiss konar raf-suði frá næsta umhverfi stöðvanna. Hins vegar hefur komið í ljós að þónokkuð af suði sleppur í gegn og er sent til Veðurstofunnar sem fullgild mæliskeyti. Í þessum kafla sýni ég, mest með töflum, hvernig fjöldi skeyta verður að samtímaatburðum, og úr samtímaatburðunum eru valdar eldingar við Ísland.

Í **töflu 1** sýni ég fjölda skeyta frá eldingamælistöðvunum, mánuð fyrir mánuð frá upphafi mælinga. Fyrst er sýndur heildarfjöldi í mánuði og hefur hann farið upp í 7618 skeyti í apríl 1998, en þá kom mikil suð-bylgja á Reykjavíkurstöðina. Þarnæst er sýndur fjöldi skeyta frá hverri stöð RE: Reykjavík, ÁS: Ásgarður, SN: Syðri-Neslönd, HN: Hnausar, en (-) gefur til kynna að stöð var ekki í gangi. Komið hefur í ljós að daglega koma raf-suðs skeyti frá RE og SN í fastar stefnur. Ekki er ljóst hvað orsakar suðið, en vegna fastra stefna má tína þessi skeyti í burtu. Að lokum er sýndur fjöldi stakra skeyta og fjöldi skeyta sem koma á sama tíma (innan 1 sek) og skeyti frá annarri stöð.

Þau 2289 skeyti sem komu ekki stök mynda 1002 samtímaatburði, en í 770 skipti eru einungis skeyti frá tveimur stöðvum í samtímaatburði, í 179 skipti þrjú samtímaskeyti og í einungis 53 tilvikum skynja allar stöðvar samtímaatburð.

Tafla 1 Flokkun skeyta frá eldingamælistöðvum

Mánuður	Fjöldi	RE	ÁS	SN	HN	Suð-RE	Suð-SN	Stök	Samtíma
1997-02	17	-	17	-	-	-	-	17	-
1997-03	142	-	142	-	-	-	-	142	-
1997-04	30	-	30	-	-	-	-	30	-
1997-05	71	9	62	-	-	0	-	71	0
1997-06	140	69	71	-	-	3	-	133	4
1997-07	605	103	502	-	-	6	-	511	88
1997-08	845	588	257	-	-	94	-	723	28
1997-09	6205	5928	5	272	0	129	5	6071	0
1997-10	5139	4647	22	469	1	131	364	4638	6
1997-11	1574	911	44	520	99	115	274	993	192
1997-12	1138	674	96	334	34	120	145	689	184
1998-01	1452	850	121	464	17	48	192	1007	205
1998-02	594	265	57	215	57	61	129	291	113
1998-03	5117	4598	134	339	46	2798	177	1893	249
1998-04	7618	7304	31	280	3	2511	245	4860	2
1998-05	1043	545	14	477	7	50	425	560	8
1998-06	1500	551	41	906	2	158	724	590	28
1998-07	1848	565	78	1156	49	69	1042	591	146
1998-08	2921	1156	64	1691	10	177	1311	1173	260
1998-09	1611	728	44	817	22	109	545	772	185
1998-10	1644	605	94	917	28	84	651	700	209
1998-11	830	394	51	376	9	66	255	429	80
1998-12	5215	585	71	266	4293	74	143	4831	167
1999-01	3738	3409	69	229	31	1851	160	1625	102
1999-02	2347	2165	20	138	24	857	97	1370	23
1999-03	717	677	24	-	16	26	-	681	10
Samtals	54101	37326	2161	9866	4748	9537	6884	35391	2289

Í **töflu 2** má sjá flokkun samtímaatburða eftir mánuðum, þar sem gallaðir atburðir eru tíndir burt og búið til úrval fyrir frekari úrvinnslu. Í 45 tilfellum verður atburður ónothæfur vegna mettnar á a.m.k. einni stöð en þá fást engar upplýsingar um stefnu í eldingu. Ef einungis ein stöð gefur stefnu er ekki hægt að finna nothæfa staðsetningu og eru þessir atburðir ekki notaðir frekar í þessari úrvinnslu. Þó ein stöð mettist, en e.t.v. tvær sem skynja stefnu er atburðurinn notaður. Í 72 tilfellum skynjuðu einungis tvær stöðvar eldinguna, en hún var á grunnlínu stöðvanna, annað hvort milli stöðvanna eða í

beinni línu frá þeim. Miðað var við 10° grunnhorn frá grunnlínu. Staðsetning slíkra eldinga verður alltaf mjög ónákvæm og voru þessir atburðir ekki notaðir frekar. Í 13 tilfellum var þekkt suð-stefna frá Reykjavík eða Syðri-Neslöndum í skeyti á sama tíma og skeyti frá annarri stöð. Í þeim tilfellum sást alltaf að stefnur voru mjög ósamstæðar, pólun öfug eða straumstyrkur mjög ótrúverðugur. Einnig í 13 tilvikum voru samtímaatburðir tíndir burt vegna öfugar pólunar. Það vakti athygli mína að eftir þessa hreinsun gagna var í engu tilviki um ósamstæð gögn að ræða. Auðvelt er að sjá að ef tvær stöðvar gefa handahófsstefnu á sama tíma þá eru 75% líkur á að stefnurnar verði ósamstæðar. Því bendir allt til þess að í valinu séum við með skráningu á 859 raunverulegum eldingum.

Tafla 2 Flokkun samtímaatburða

Mánuður	Samtíma	Mettun	Grunnlína	Suð	Pólun	Ósamstæð	Val
1997-06	2	0	0	0	0	0	2
1997-07	44	0	0	0	2	0	42
1997-08	14	0	0	0	0	0	14
1997-09	0	0	0	0	0	0	0
1997-10	3	0	0	2	0	0	1
1997-11	86	13	2	0	2	0	69
1997-12	76	0	5	0	1	0	70
1998-01	92	1	3	0	0	0	88
1998-02	46	5	0	0	0	0	41
1998-03	104	0	6	2	0	0	96
1998-04	1	0	0	1	0	0	0
1998-05	4	1	1	0	0	0	2
1998-06	11	0	2	1	0	0	8
1998-07	52	2	1	2	0	0	47
1998-08	128	1	42	3	2	0	80
1998-09	85	0	0	0	2	0	83
1998-10	89	0	6	0	0	0	83
1998-11	37	3	0	1	0	0	33
1998-12	70	9	3	0	2	0	56
1999-01	42	4	1	0	2	0	35
1999-02	11	3	0	1	0	0	7
1999-03	5	3	0	0	0	0	2
Samtals	1002	45	72	13	13	0	859

Af hinum 859 völdu samtímaatburðum er stór hluti þar sem stefnur eru nær samsíða, sem bendir til að eldingarnar séu mjög fjarlægjar. Valinn var rammi umhverfis Ísland sem markast af 60°-70°N og 0°-40°V og valdar þær eldingar sem staðsetjast innan rammans. Í **töflu 3** má sjá að við þetta fækkaði eldingunum niður í 357 og er 60°N

baugurinn fyrst og fremst takmarkandi. Í 17 tilvikum er staðsetning það nálægt einni stöð (Hnausum) sem skynjar eldinguna, að staðsetning verður reiknilega óstöðug. Þær eru ekki notaðar frekar. Því eru í raun 340 nokkuð vel staðsettar eldingar innan rammans. Til að velja enn frekar eldingar á landi og rétt umhverfis landið var valinn hringur með 400 km geisla og miðju í 65°N, 19°V. Erum við þá komin með 220 eldingar sem skiptast nær jafnt milli sjávar og sveita. Mynd 1 sýnir kort af 400 km hringnum, miðju hans og það svæði sem notað er sem rammi um landið.

Tafla 3 Staðsetning eldinga

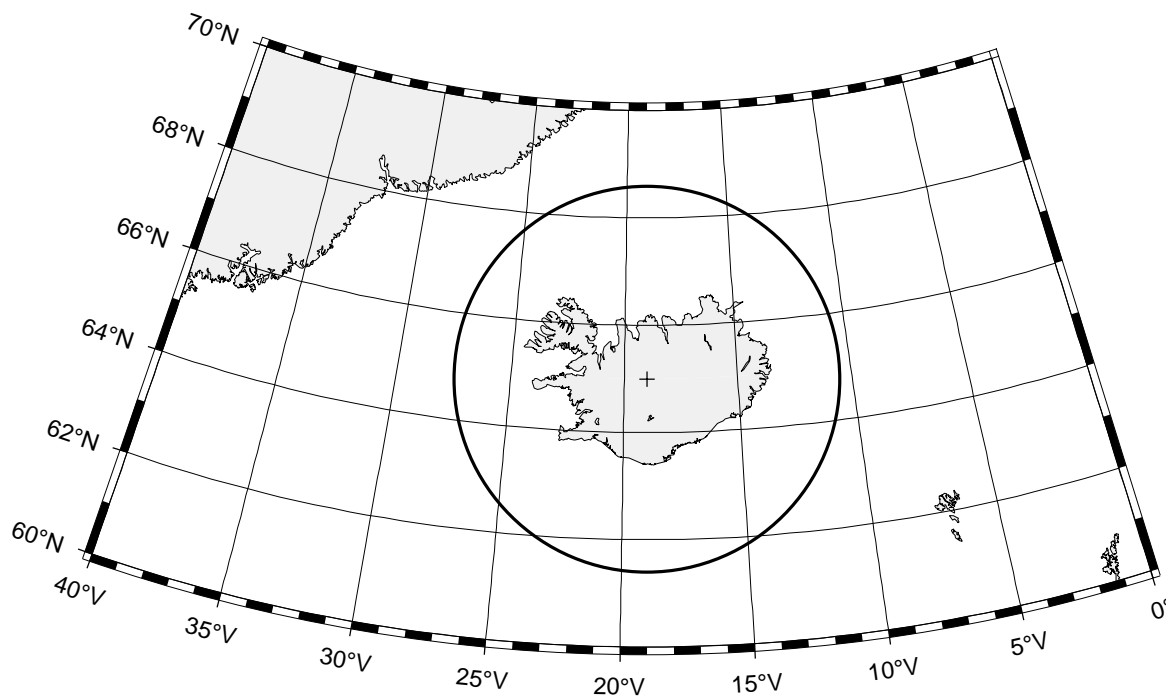
Ár	Val	Innan ramma	Óstöðugar	Innan hrings	Sjór	Land	Gos
1997 (7 mán)	198	100	8	72	45	27	-
1998	617	236	8	140	66	65	9
1999 (3 mán)	44	21	1	8	6	2	-
Samtals	859	357	17	220	117	94	9

Rammi miðast við svæðið 60°-70°N og 0°-40°V. Hringur miðast við 400 km geisla frá 65°N, 19°V.

Í **töflu 4** má sjá flokkun þeirra 220 eldinga sem falla innan 400 km hringsins. Sjá má fjölda eftir formerki eldingar, hve margar stöðvar tóku þátt í staðsetningu og fjarlægðarbíl frá landsmiðju.

Tafla 4 Flokkun eldinga innan hrings

	Fjöldi	Neikvæðar	Jákvæðar	2 stöðvar	3 stöðvar	4 stöðvar	Fjarlægð (km)
Sjór	117	44	73	67	40	10	172-398
Land	94	62	32	50	32	12	45-252
Gos	9	7	2	4	3	2	75-117
Samtals	220	113	107	121	75	24	45-398



Mynd 1 Hringur með 400 km geisla og miðju í 65°N og 19°V á svæðinu sem afmarkast af 60°-70°N og 0°-40°V

ÞRUMUVEÐUR VIÐ ÍSLAND FRÁ 1. APRÍL 1998 TIL 31. MARS 1999

Pórhur Arason, Veðurstofu Íslands

Hér verður gerð grein fyrir þeim eldingum sem íslenska eldingastaðsetningakerfið hefur numið á s.l. ári, eða frá 1. apríl 1998 til 31. mars 1999. Á þessu tímabili voru staðsettar 105 eldingar á svæði sem afmarkast af 60°-70°N og 0°-40°V, sú fyrsta 8. júní 1998 og sú síðasta 10. mars 1999.

Lýsing á einstökum veðrum og skemmdum

APRÍL OG MAÍ 1998

Engar eldingar voru skráðar í apríl og maí 1998.

JÚNÍ 1998

8. júní 1998: Kerfið skráði eina eldingu kl. 18:07 nálægt Geysi.

9. júní 1998: Veðurathugunarmaður á Kirkjubæjarklaustri varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 18 og 20.

10. júní 1998: Veðurathugunarmaður á Eyrarbakka varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 15 og 17. Fyrr um daginn kl. 12:02 skráði eldingaskráningarkerfið eldingu suður af landinu.

11. júní 1998: Kerfið skráði þrjár eldingar suðaustur af landinu.

22. júní 1998: Kerfið skráði eina eldingu norðaustur af landinu. Eldingin var staðsett á 66,6°N 12,2°V, um 100 km ANA af Langanesi. Þetta er nyrsta elding sem kerfið hefur skráð frá upphafi.

JÚLÍ 1998

13. júlí 1998: Eldingaskráningarkerfið mældi 8 vel staðsettar eldingar á tímabilinu kl. 13:13 til 14:43, sjá mynd 5. Eldingu sló m.a. niður við Hjarðarland í Biskupstungum um kl. 14:08 og kveikti hún í gróðri og brunnu um 1/4 ha. Bremsulaus brunabíll brunaði inn í bálið og fór þá að rigna og slökkti rigningin eldinn og bjargaði brunabílnum. Myndir voru

tekna af vegsummerkjum og er þeim haldið til haga í gagnasafni eldingahópsins um eldingaveður. Veðurathugunarmaður á Hjarðarlandi skráði þrumuveður á tímabilinu milli kl. 12 og 15.

14. júlí 1998: Veðurathugunarmaður á Vatnsskarðshólum í Mýrdal varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 12 og 15. Frá kl. 13:14 til 18:11 skráði kerfið 17 vel staðsettar eldingar frá Suðurlandsundirlendi að Skeiðarársandi, sjá mynd 6.

19. júlí 1998: Veðurathugunarmaður á Mánárbakka á Tjörnesi varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 05 og 06. Kerfið skynjaði ekkert á því svæði.

29. júlí 1998: Veðurathugunarmaður á Eyrarbakka varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 15 og 17. Kerfið skráði 15 vel staðsettar eldingar á Hengilssvæðinu kl. 13:27 til 15:56, sjá mynd 7.

ÁGÚST 1998

5. ágúst 1998: Veðurathugunarmaður á Grímsstöðum á Fjöllum varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 15 og 20. Kerfið skynjaði ekkert á því svæði.

10. ágúst 1998: Sjónarvottar voru að þrumuveðri á Þingeyri í Dýrafirði með tveim mjög háværum þrumum um miðjan dag. Fylgdu hagléi með risakornum í 16°C hita. Veðurathugunarmaður á Hólum í Dýrafirði í 3 km fjarlægð varð ekki var við þrumuveðrið. Eldingaskráningarkerfið skráði ekkert á þessu svæði en um kvöldið skráði það eldingar suðvestur af landinu.

SEPTEMBER 1998

19. september 1998: Veðurathugunarmaður á Akurnesi í Hornafirði varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 15 og 21. Á athugunartíma kl. 18 var lítilsháttar þrumuveður. Kerfið skráði 14 vel staðsettar eldingar á þessu svæði kl. 16:33 til 20:03, sjá mynd 8.

OKTÓBER 1998

7. október 1998: Eldingaveður gekk yfir svæðið í kringum Hvolsvöll og Fljótshlíðina. Eldingu sló m.a. niður við bæinn Rauðuskriður fyrir sunnan Fljótshlíðina um kl. 12:30. Samkvæmt lýsingu bónda varð töluverður skaði vegna eldingarinnar og var eins og sprengja hefði fallið. Það hringdi fyrir eyrunum á honum á eftir. Eldingin eyðilagði spenninn fyrir bæinn og lekaliði fyrir húsið brann. Eldingin fór í rafmagnsgirðingar og eyðilagði þær. Eldingin fór einnig í jarðstreng fyrir síma sem lá við rafmagnsgirðinguna og

eyðilögðust allir símar í húsinu nema einn, einnig eyðilagðist faxtæki. Eldingastrumurinn barst einnig í útihúsin. Kerfið skráði tvær eldingar á þessu svæði kl. 12:35 og 12:38.

8. október 1998: Kerfið skráir eina eldingu suður af landinu.

16. október 1998: Kerfið skráir tvær eldingar suðaustur af landinu.

21. október 1998: Veðurathugunarmaður á Vatnsskarðshólum í Mýrdal varð var við skruggur á tímabilinu milli kl. 05 og 06. Um nóttina skynjaði kerfið fjarlægjar eldingar suður af landinu.

NÓVEMBER 1998

24. nóvember 1998: Um morguninn sló eldingu í Fokker flugvél frá Flugfélagi Íslands þegar hún sneri við frá Vestmannaeyjum. Veðurathugunarmaður á Stórhöfða í Vestmannaeyjum sá einungis einn mjög bjartan blossa og miklar drunur um 10 sek síðar, en sá þó ekki sjálfa eldinguna. Þetta var kl. 08:07. Engar eldingar mældust á þeim tíma sem þetta gerðist. Litlar skemmdir urðu á vélinni og engum varð meint af.

27. nóvember 1998: Eldingaveður gekk yfir svæðið í kringum Höfn í Hornafirði. Kerfið skráði 6 vel staðsettar eldingar kl. 11:03 til 20:46, sjá mynd 9. Veðurathugunarmaður á Akurnesi í Hornafirði varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 18 og 24. Á athugunartíma kl. 21 var lítilsháttar þrumuveður. Einn rofi fór út hjá RARIK.

DESEMBER 1998

6. desember 1998: Kerfið skráði eina eldingu suður af landinu.

8. desember 1998: Kerfið skráði eina eldingu suður af landinu.

9. desember 1998: Um klukkan 21:10 sló eldingu niður í fjarskiptamastur Landsvirkjunar í Bláfjöllum. Mastrið er í um 700 m hæð og gerðist þetta þegar éljahrina gekk yfir fjallið. Menn voru við vinnu í og við mastrið þegar eldingunni sló niður, en sem betur fer varð enginn skaði á mönnum. Því miður greindi kerfið ekki þessa eldingu, en um morguninn kl. 11:46 skráði kerfið eina eldingu um 50 km sunnan við Reykjanesskaga.

10. desember 1998: Kerfið skráði þrjár eldingar suður af landinu.

16. desember 1998: Kerfið skráði eina eldingu suður af landinu.

18. - 28. desember 1998: Eldgos braust út í Grímsvötnum í Vatnajökli um kl. 09:30 um morguninn þann 18. desember. Eldingamælikerfið mældi nokkuð af eldingum í gosinu, en ekki nærri allar. Hegðun eldinganna var nokkuð ólík því sem við eigum að venjast í hefðbundnum þrumuveðrum. Hlutfallslega fleiri eldingar eru neikvæðar og straumstyrkur þeirra var mun lægri en í veðureldingum, sjá mynd 10.

21. desember 1998: Raforkukerfið fann aðeins fyrir þessu veðri, því eldingu sló niður í eina 220 kV línu Landsvirkjunar kl. 10:21. Eldingin kom niður um 47 km frá Búrfelli á línuleiðinni milli Búrfells og Írafoss. Að sögn sjónarvotta, gekk á með éljum á svæðinu í kringum Írafoss. Eldingakerfið skráði eldingar á þessu svæði kl. 10:29 og 10:33, sjá mynd 11.

22. desember 1998: Eldingu sló niður í 66 kV línu í eigu RARIK sem liggur á milli Ljósafoss og aðveitustöðvar í Hveragerði. Þetta gerðist kl. 13:41. Ekki er vitað um nákvæma staðsetningu eldingarinnar. Eldingaskráningarkerfið skráði fjórar eldingar milli kl. 13:29 og 13:49 suður af landinu, sjá mynd 11.

23. desember 1998: Kerfið skráði eina eldingu kl. 03:42 upp við Vatnajökul í Hornafirði, sjá mynd 11.

24. desember 1998: Kerfið skráði þrjár eldingar suður af landinu, sjá mynd 11.

27. desember 1998: Veðurathugunarmaður á Vatnsskarðshólum í Mýrdal varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 21 og 24. Kerfið skynjaði ekkert á þessu svæði.

JANÚAR 1999

6. janúar 1999: Kerfið skráði eina eldingu suður af landinu.

10. janúar 1999: Veðurathugunarmaður á Bláfeldi í Staðarsveit varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 20 og 21. Kerfið skynjaði ekkert á þessu svæði.

11. janúar 1999: Kerfið skráði eina eldingu suðaustur af landinu.

14. janúar 1999: Mikið eldingaveður gekk yfir Snæfellsnes. Veðrið hófst um kl. 11:20 samkvæmt frásögn veðurathugunarmanns á Bláfeldi. Það stóð meira og minna yfir allan daginn og var nokkuð langt á milli eldinga. Það hófust svo mikil læti um kl. 17:00 og allt logaði í um klukkutíma. Þá var lengst um 5-10 mín á milli eldinga, en svo komu margar eldingar í einu, jafnvel 2-4. Á þessum tíma var kolsvart þrumuský fyrir ofan og sunnan Bláfeld og minna en 1 sek milli eldingar og þrumu. Veðurathugunarmaður sá þó aldrei eldinguna, heldur einungis skýjablossa. Síðasta eldingin kom eftir kl. 22. Eldingaskráningarkerfið skráði þrjár vel staðsettar eldingar á Snæfellsnesi frá 17:41 til 18:17, sjá mynd 12.

FEBRÚAR 1999

2. febrúar 1999: Kerfið skráði eina eldingu suður af landinu.

3. febrúar 1999: Veðurathugunarmaður á Stórhöfða í Vestmannaeyjum varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 21 og 24. Fyrr um daginn kl. 13:19 skráðist ein elding í Hítardal á Vesturlandi.

26. febrúar 1999: Veðurathugunarmaður á Hæli á Suðurlandi varð var við þrumuveður á tímabilinu milli kl. 12 og 17. Kerfið skynjaði ekkert á þessu svæði.

MARS 1999

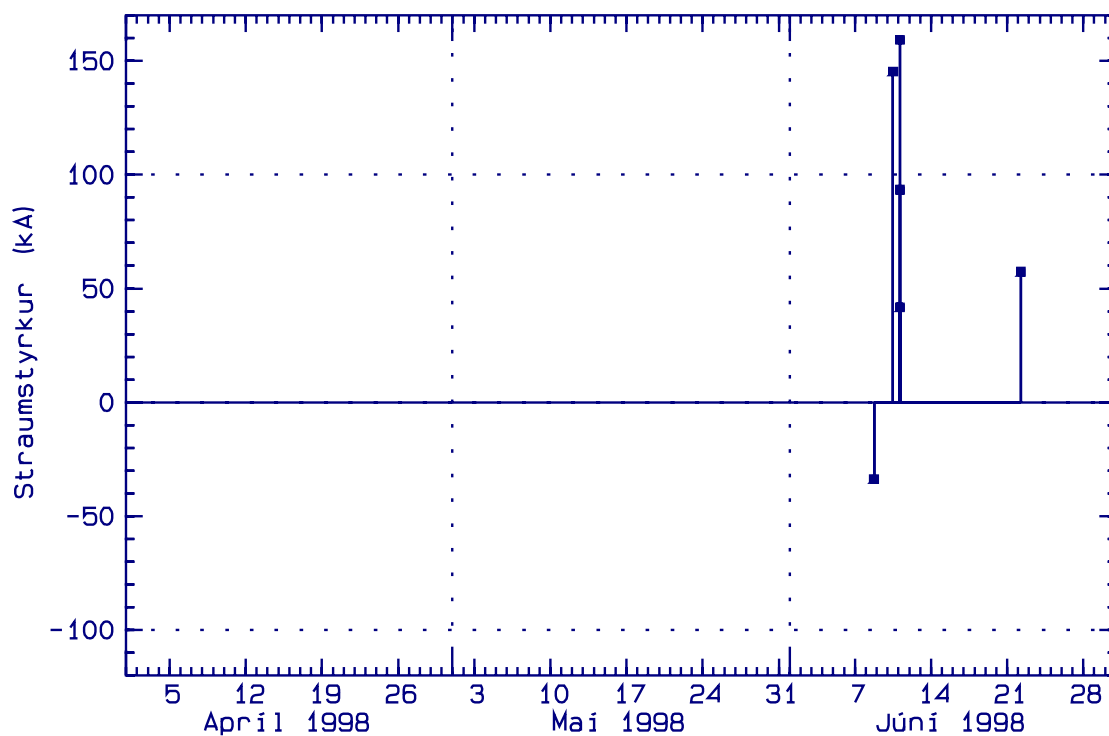
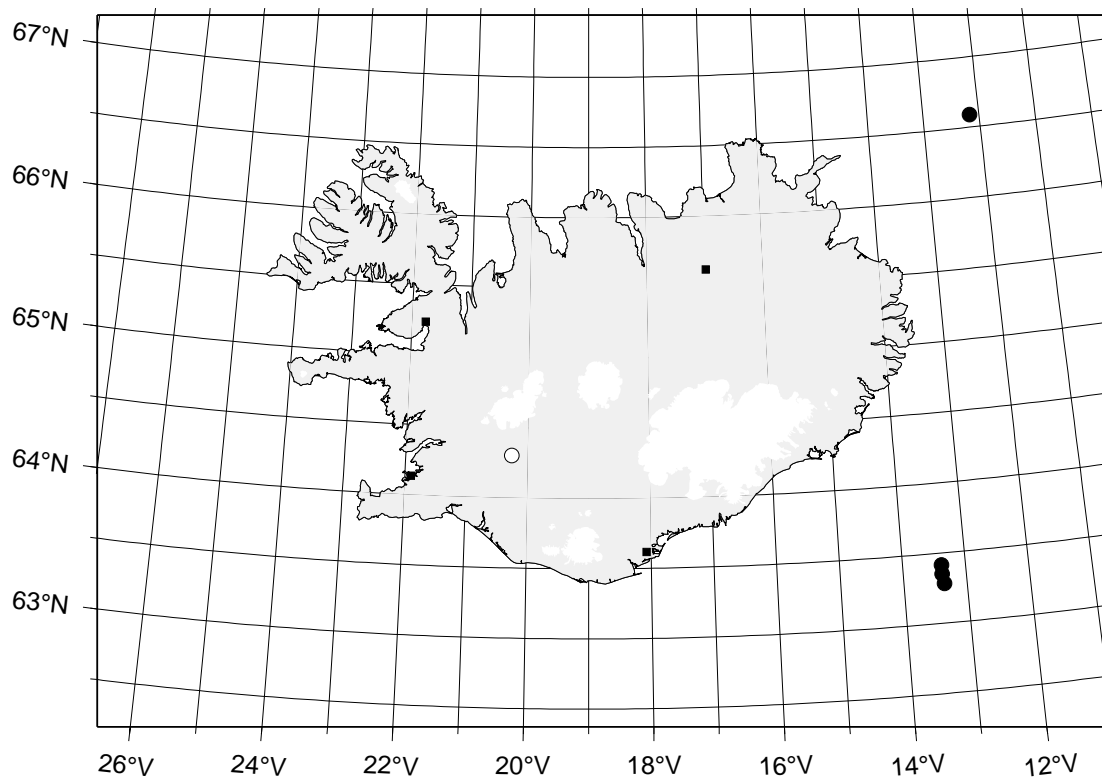
10. mars 1999: Kerfið skráði eina eldingu suðaustur af landinu.

Kort og línurit af þrumuveðrum ársins

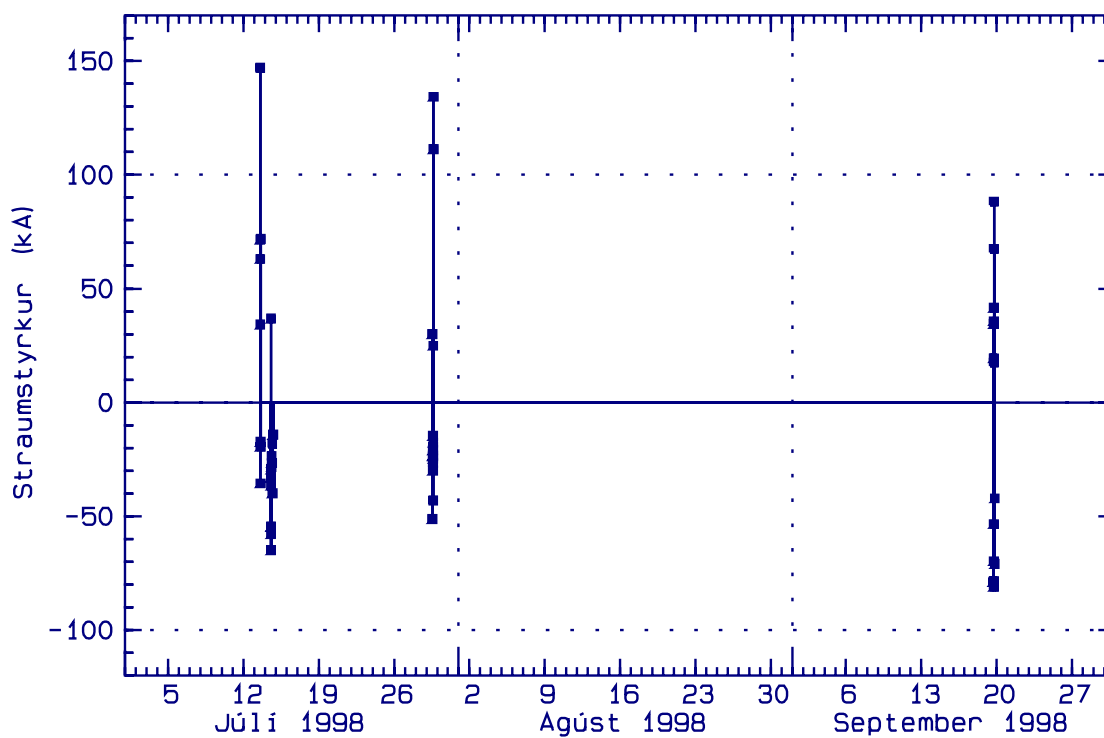
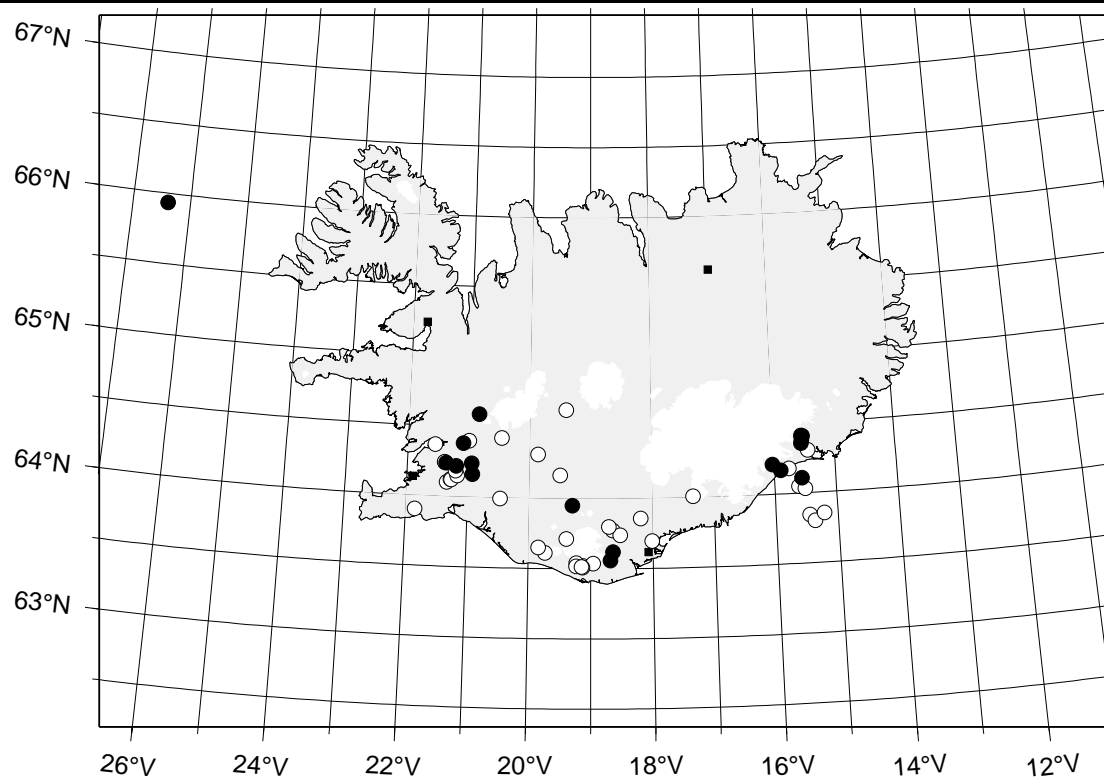
Á **myndum 2-5** eru sýnd þriggja mánaða tímabil með staðsetningarkortum og naglaritum. Staðsetningarkortin sýna staðsettar eldingar, þar sem jákvæðar/neikvæðar eldingar eru sýndar með fylltum/opnum hringi. Mælistöðvarnar eru sýndar með litlum ferningum. Hafa ber í huga að fyrrnefndar 105 eldingar eru innan nokkuð stærra svæðis en staðsetningarkortin sýna, og því sjást ekki allar eldingarnar á kortunum. Á naglaritunum er sýndur straumstyrkur eldinga í kíló-ampereum sem fall af tíma. Þar eru einstakar eldingar sýndar sem lóðréttir naglar og jákvæðar eldingar stefna upp á ritinu, en neikvæðar niður. Hægt er að sjá tímasetningu eldinganna á ritinu.

Myndir 6-13 sýna einstök þrumuveður. Naglaritin sýna nú mismunandi langan tíma og á þeim er hægt að sjá hve lengi veðrin stóðu og tímasetningu einstakra eldinga.

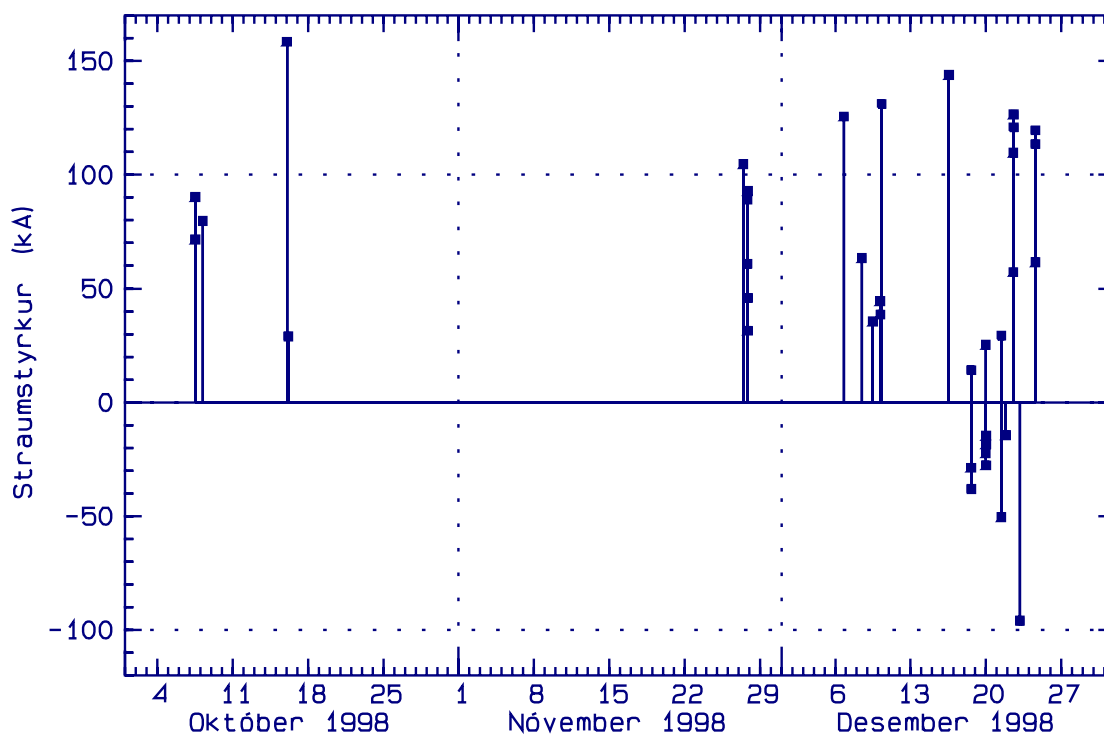
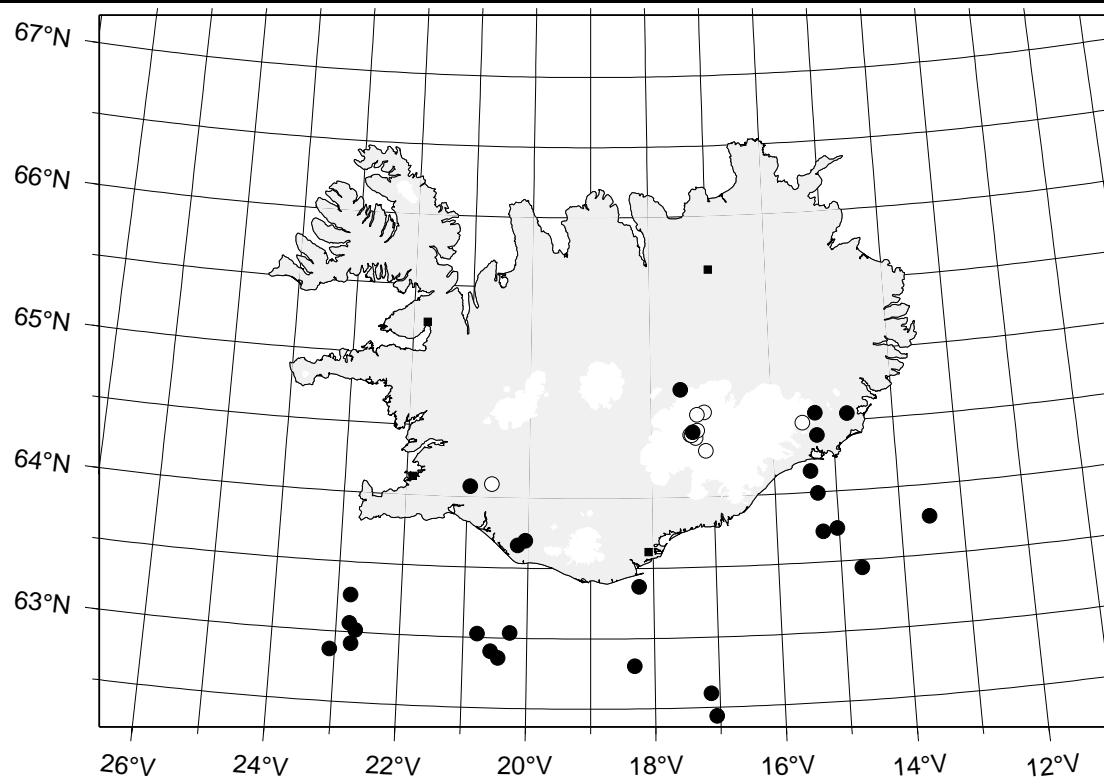
Þar á eftir á **myndum 14 og 15** eru borin saman þessi fyrstu tvö ár sem við höfum mælt eldingar. Að lokum, á **mynd 16**, eru allar eldingar frá júní 1997 til mars 1999 sýndar á einu korti. Litmynd af aðeins þrengra svæði er birt á forsíðu þessarar ársskýrslu.



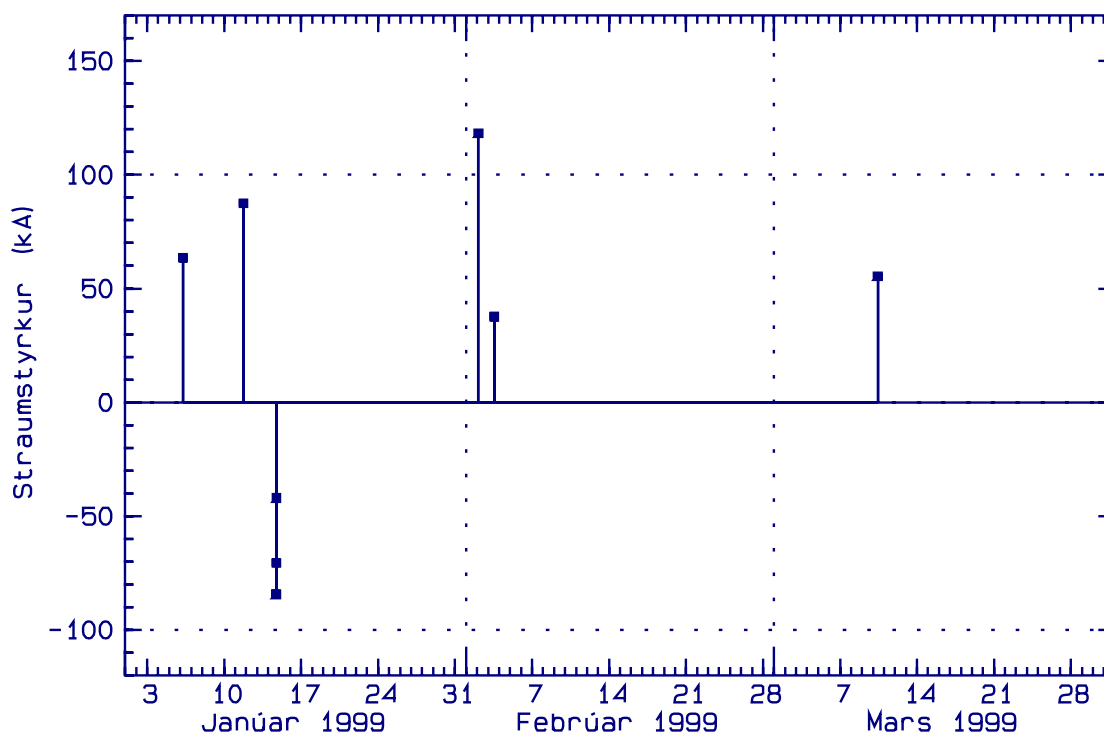
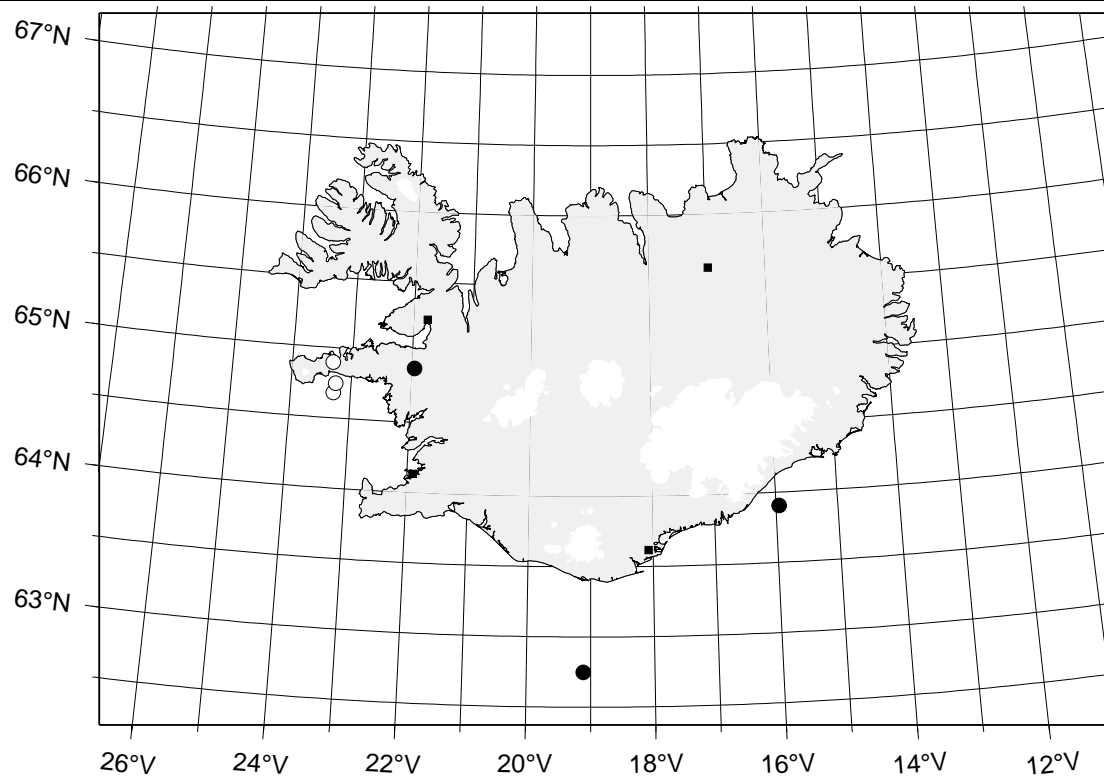
Mynd 2 Staðsettar eldingar í apríl til júní 1998



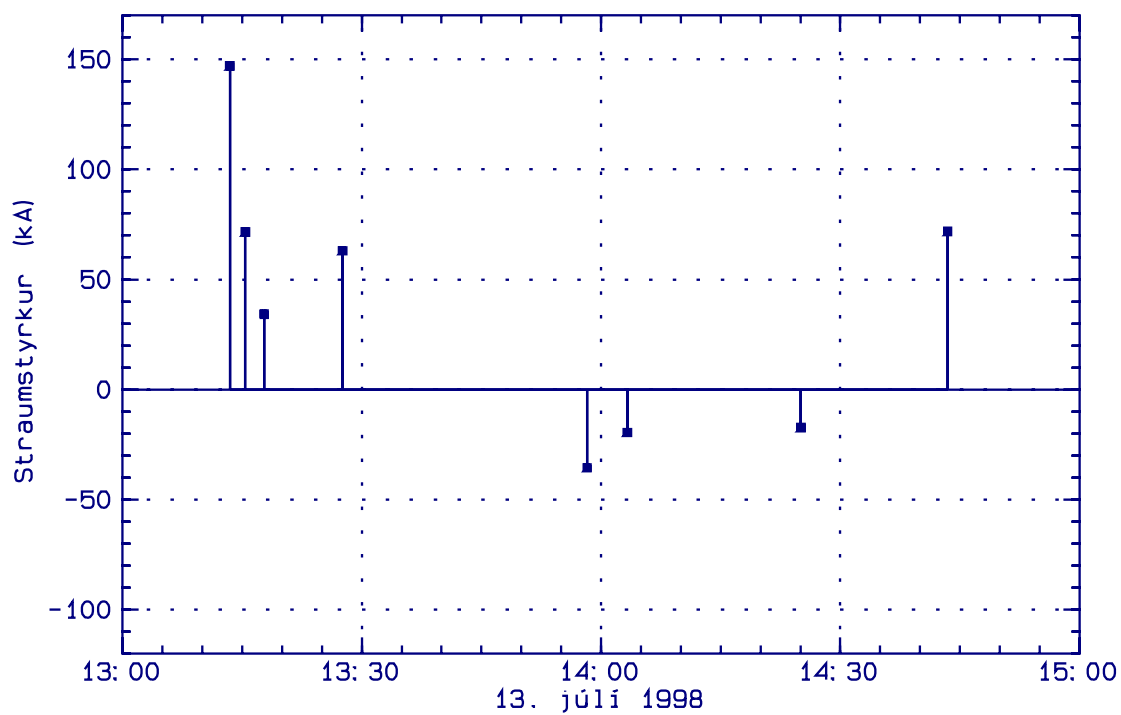
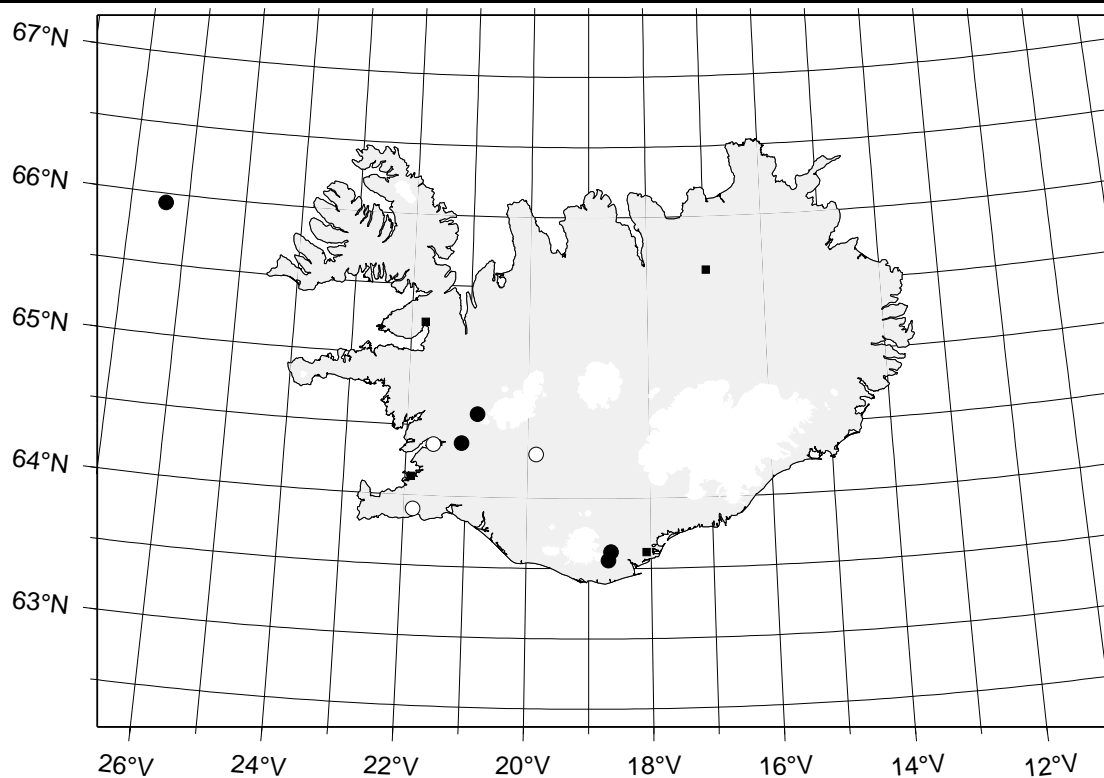
Mynd 3 Staðsettar eldingar í júlí til september 1998



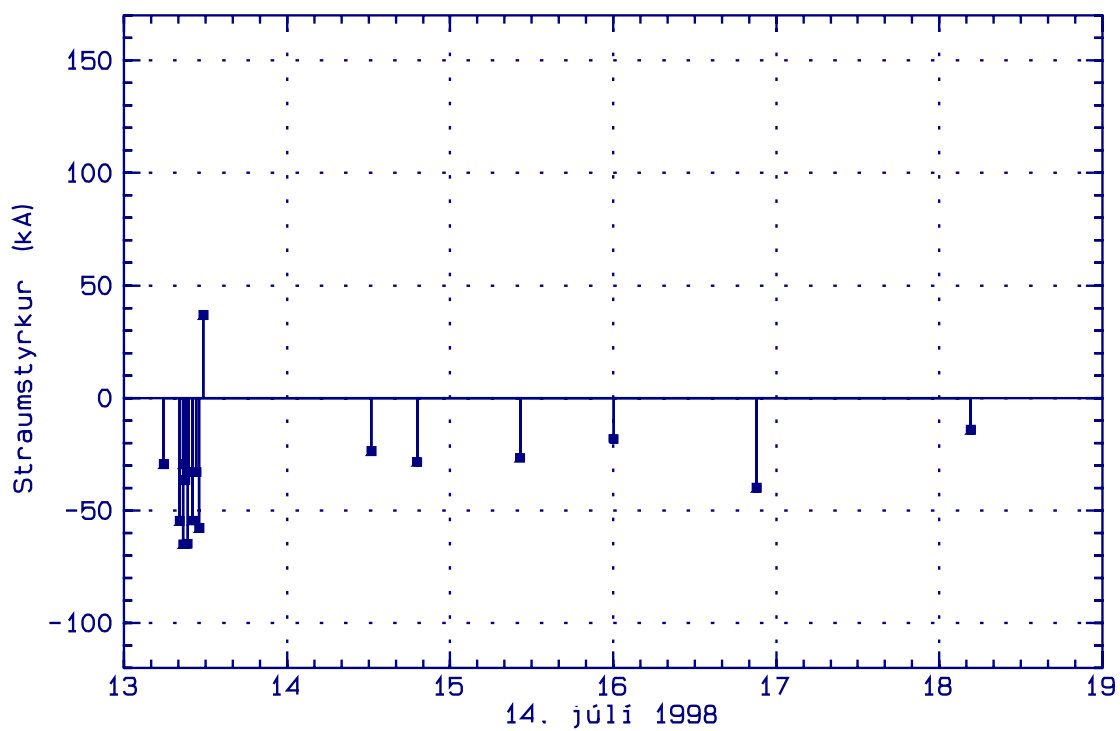
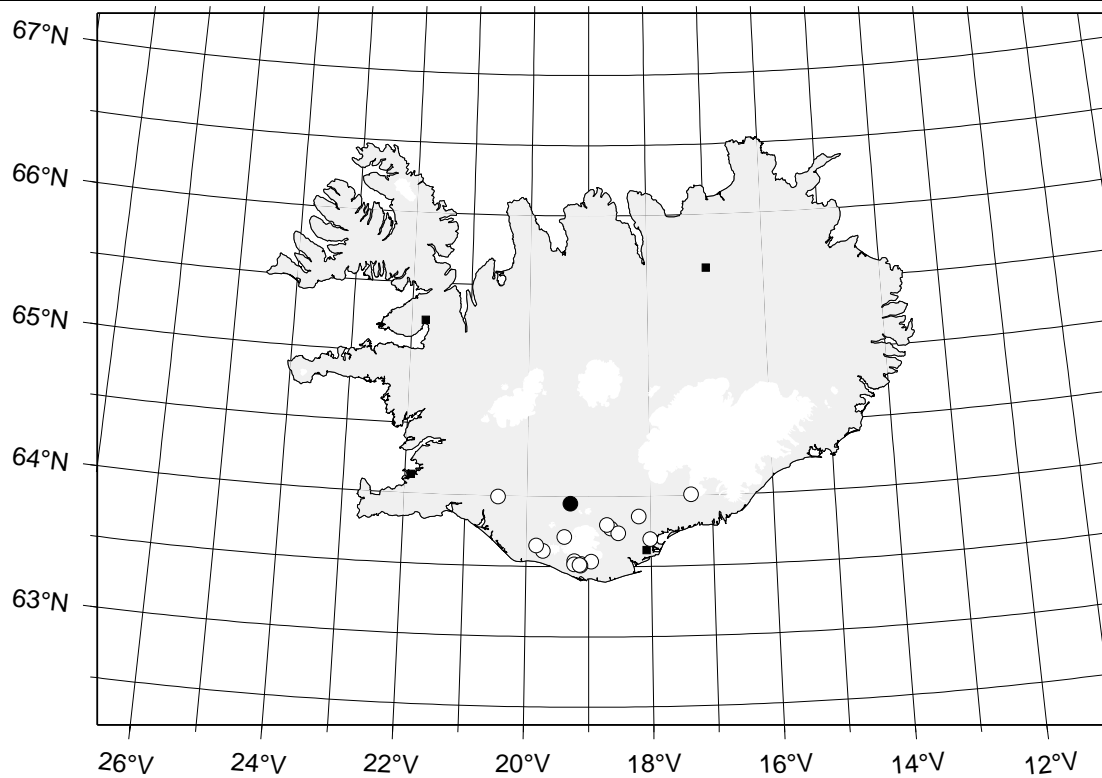
Mynd 4 Staðsettar eldingar í október til desember 1998



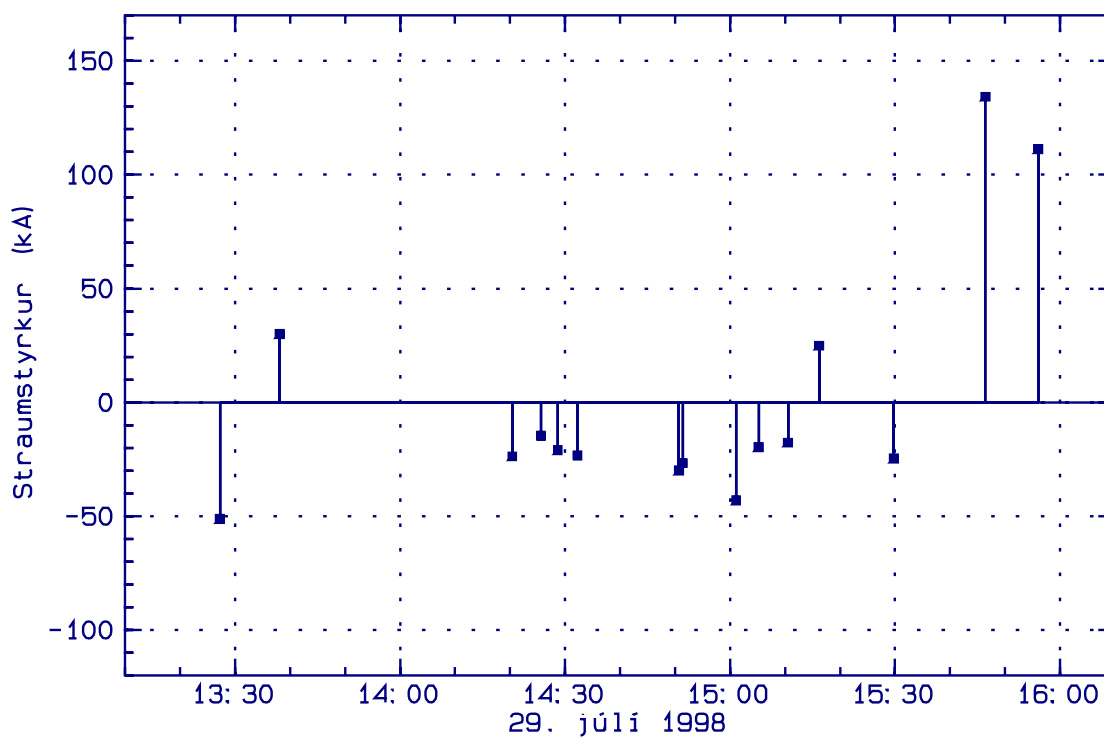
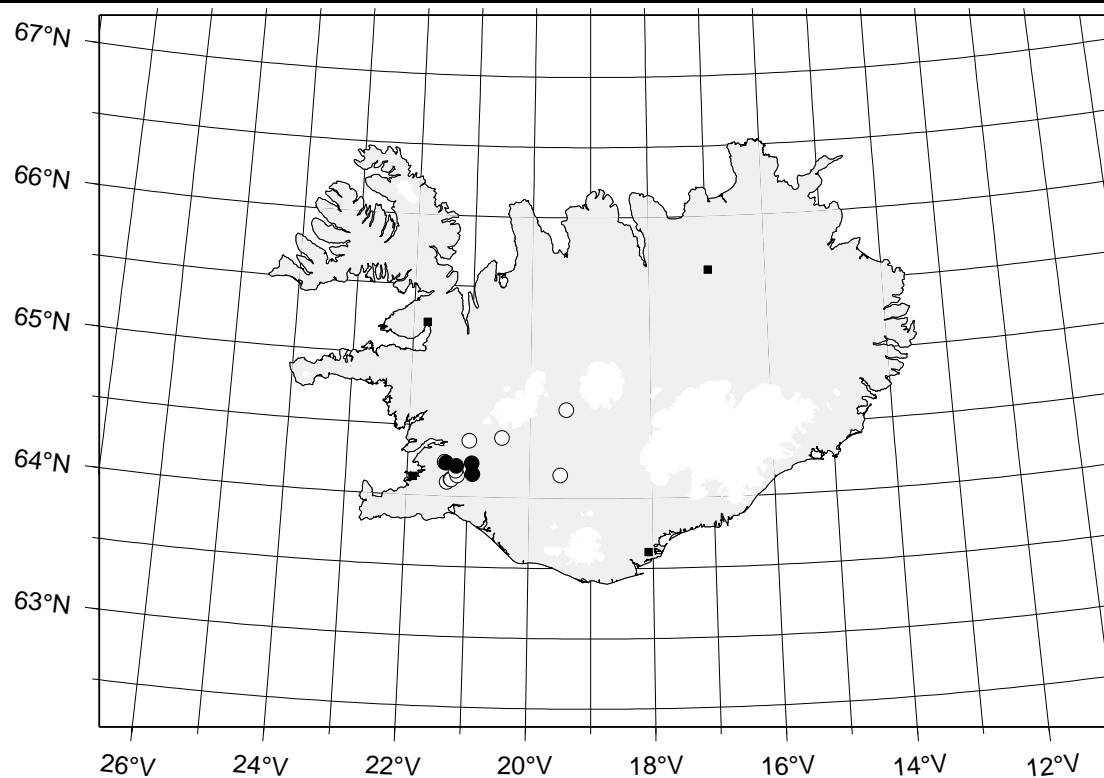
Mynd 5 Staðsettar eldingar í janúar til mars 1999



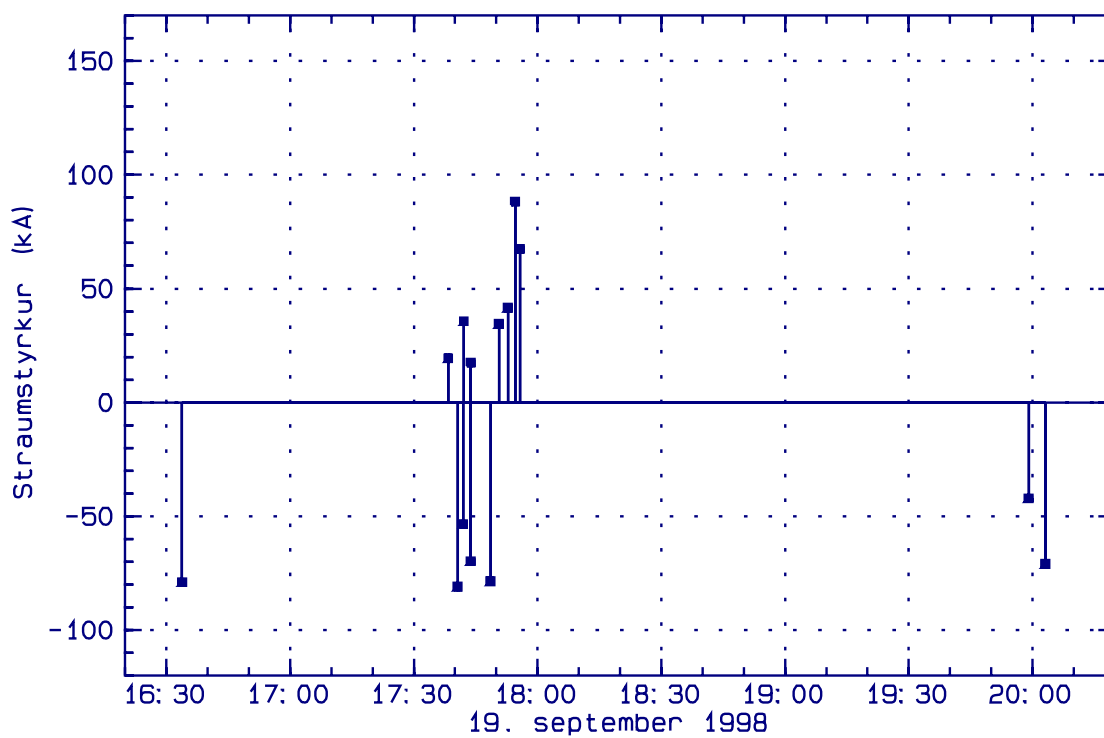
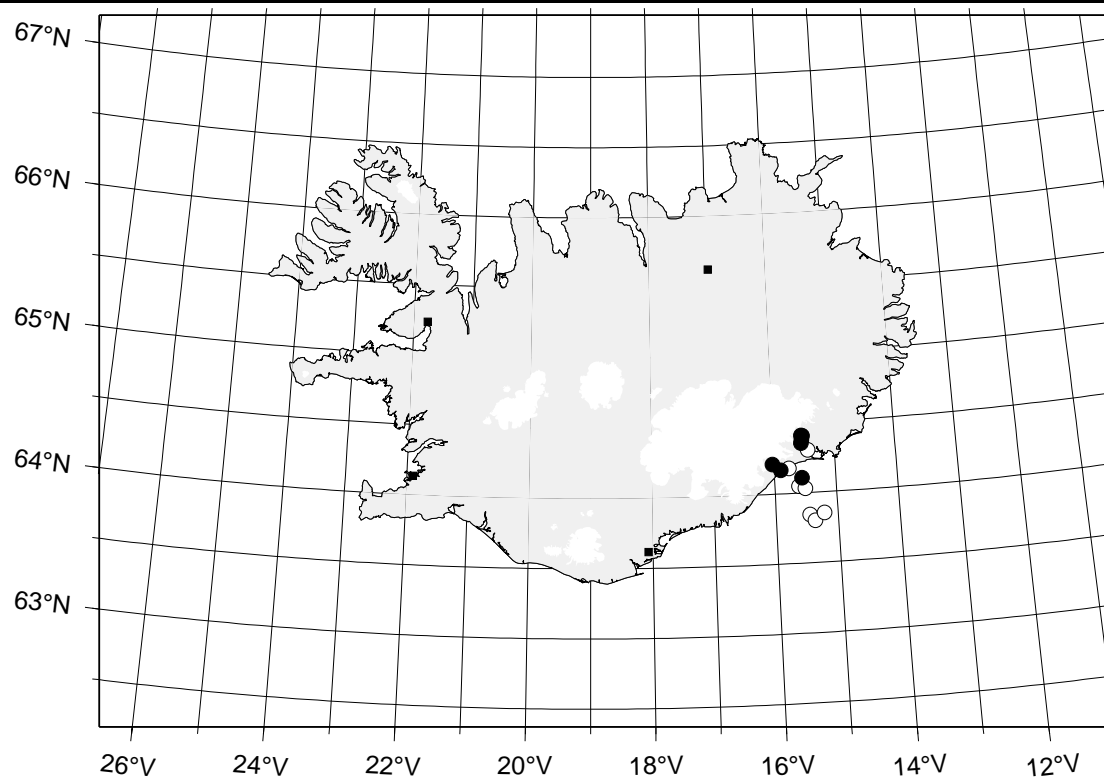
Mynd 6 Þrumuveðrið 13. júlí 1998



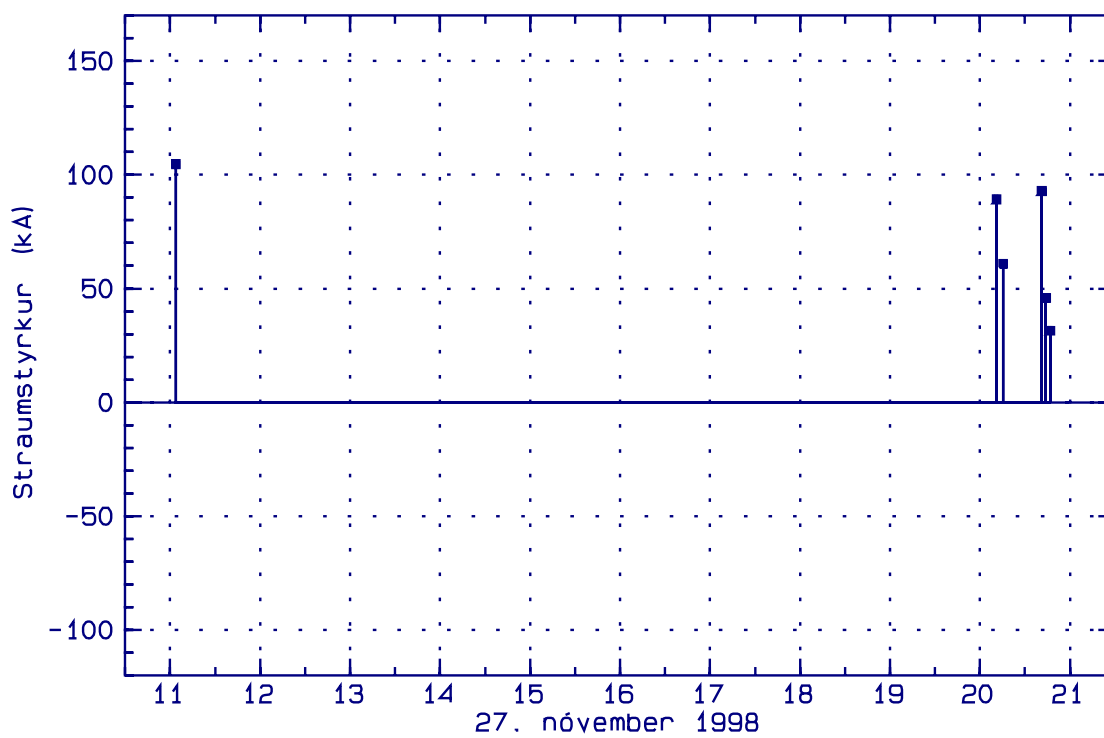
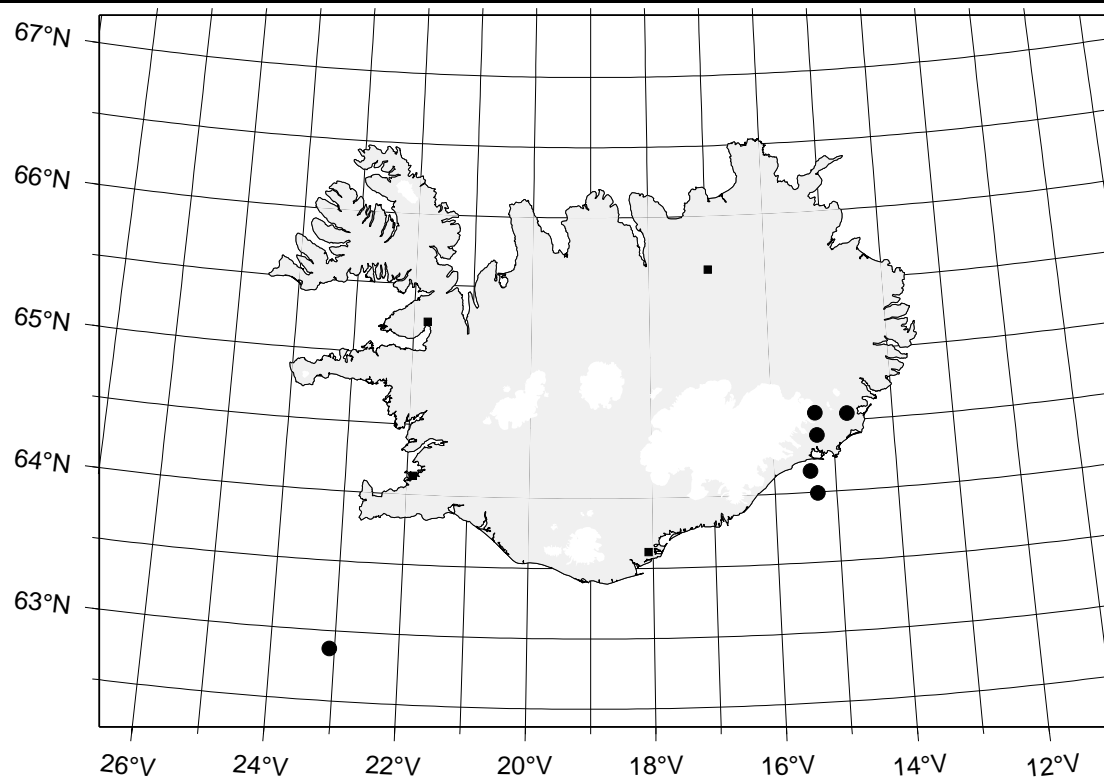
Mynd 7 Þrumuveðrið 14. júlí 1998



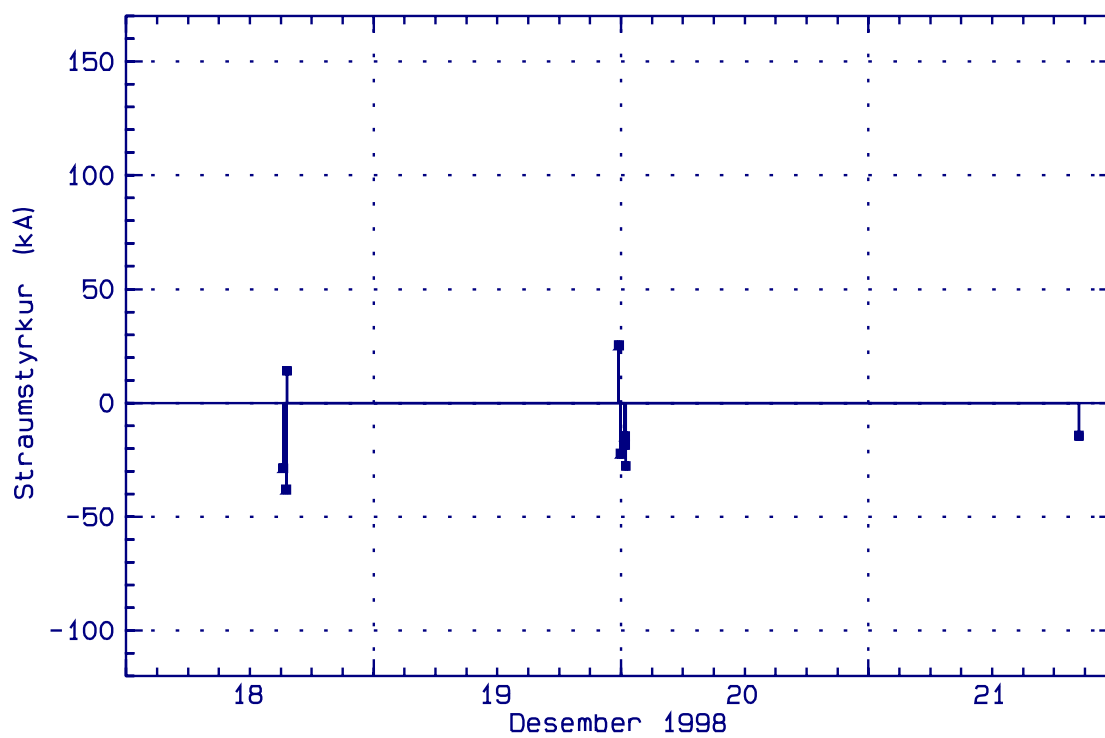
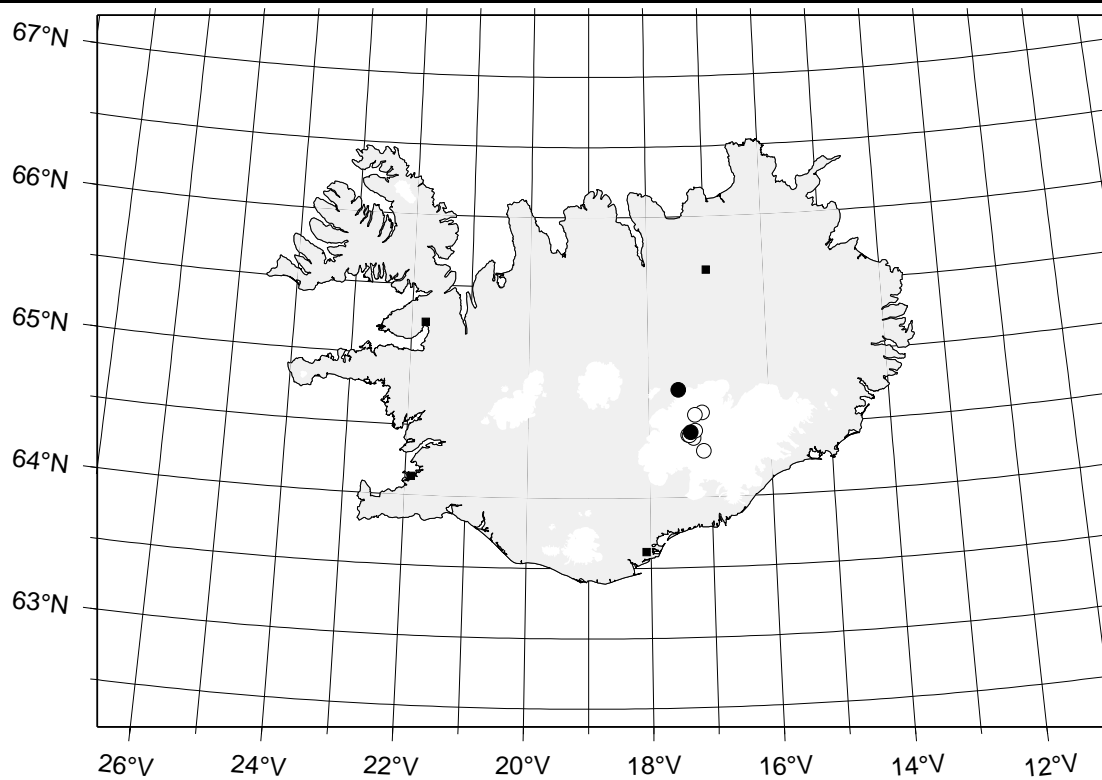
Mynd 8 Þrumuveðrið 29. júlí 1998



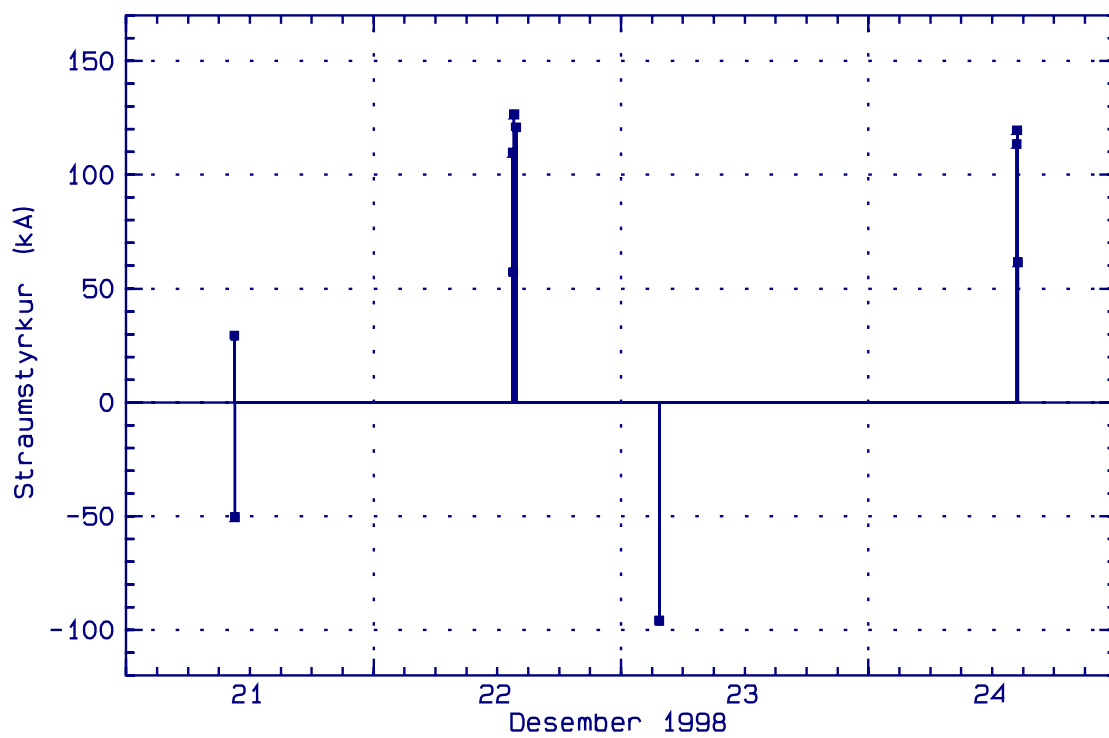
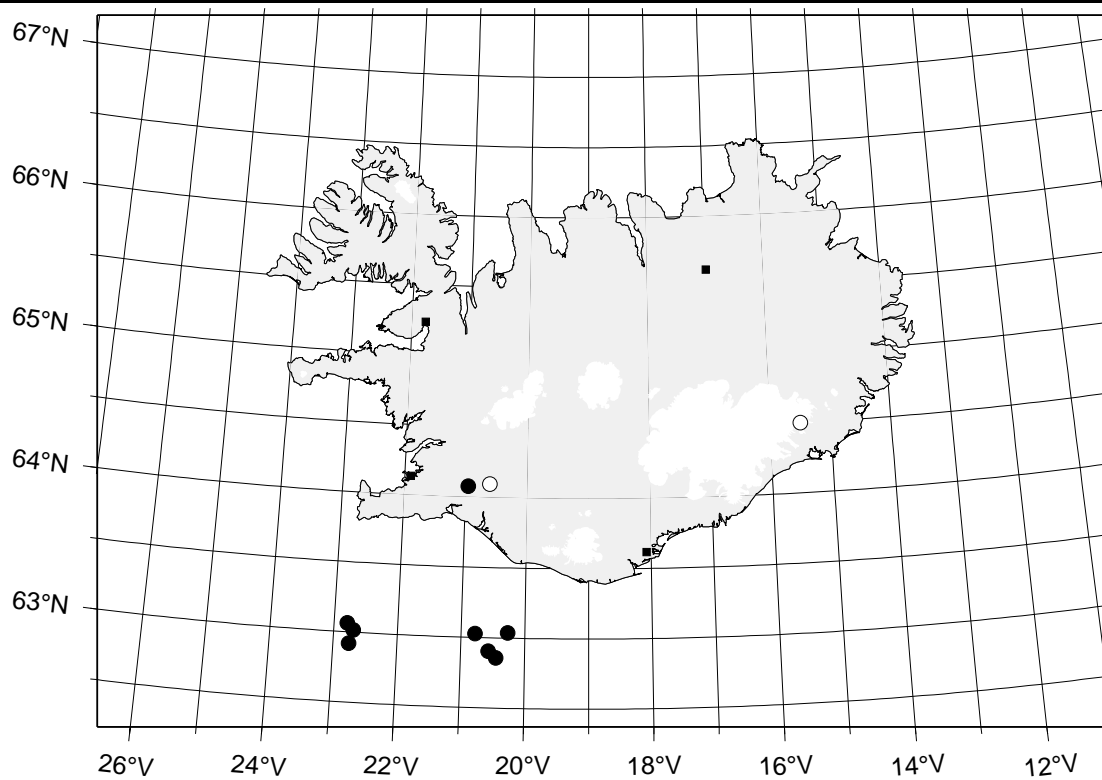
Mynd 9 Þrumuveðrið 19. september 1998



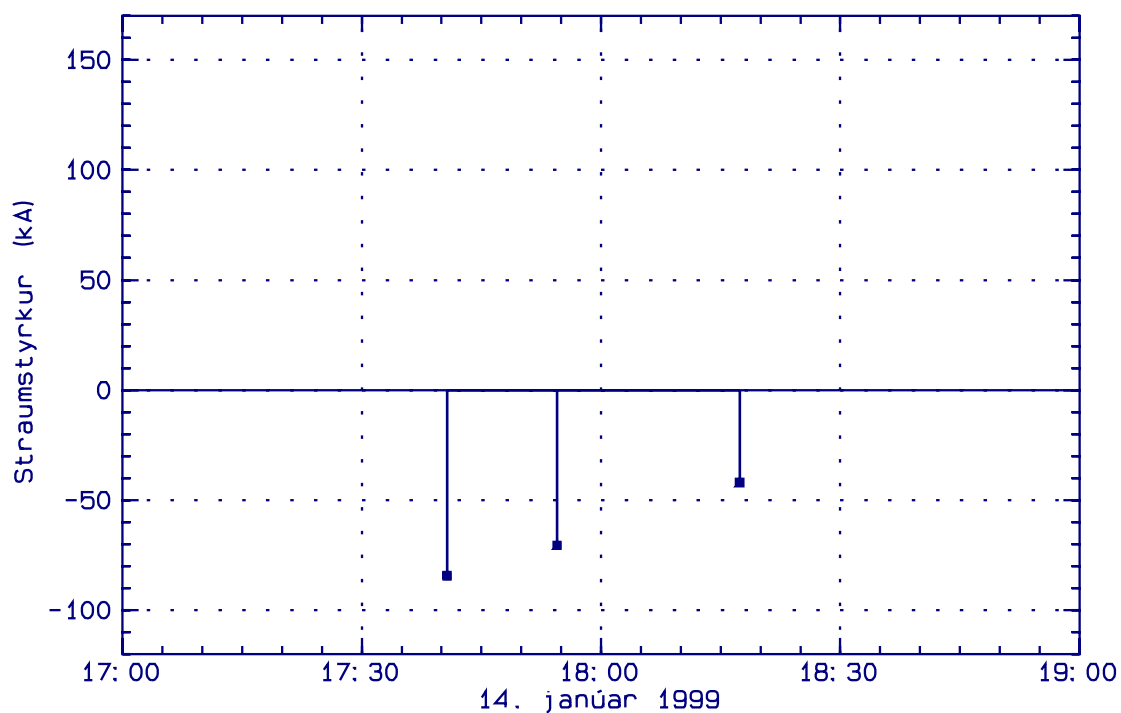
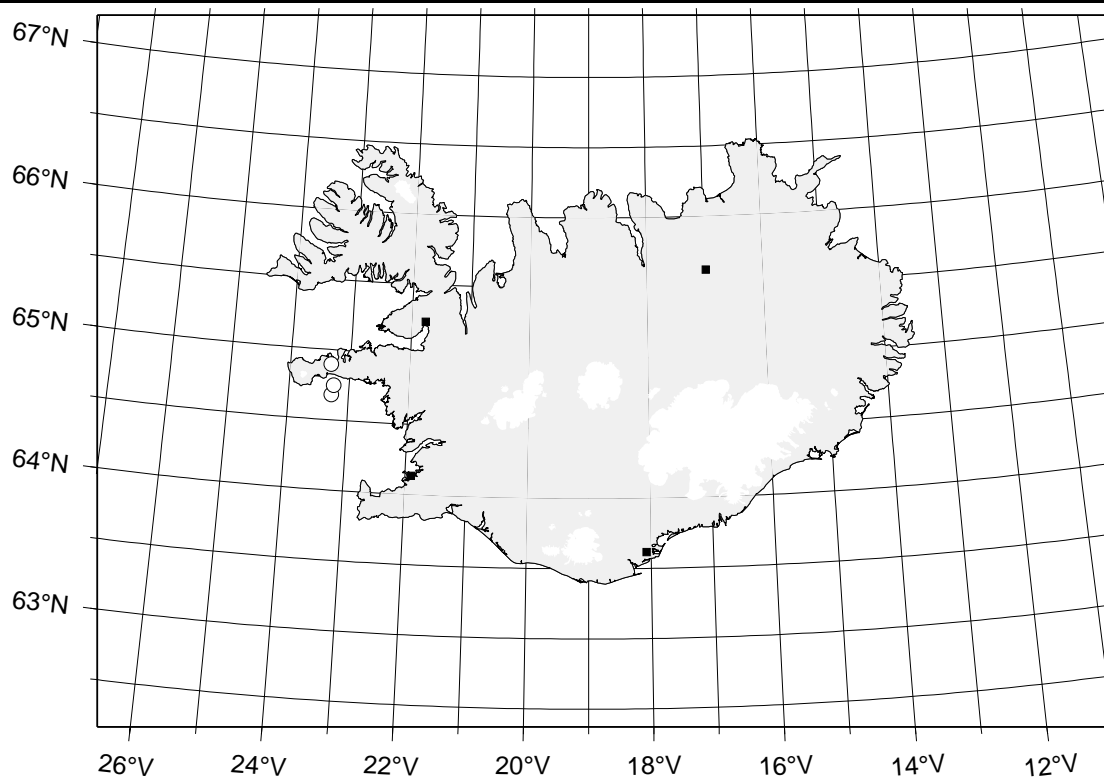
Mynd 10 Þrumuveðrið 27. nóvember 1998



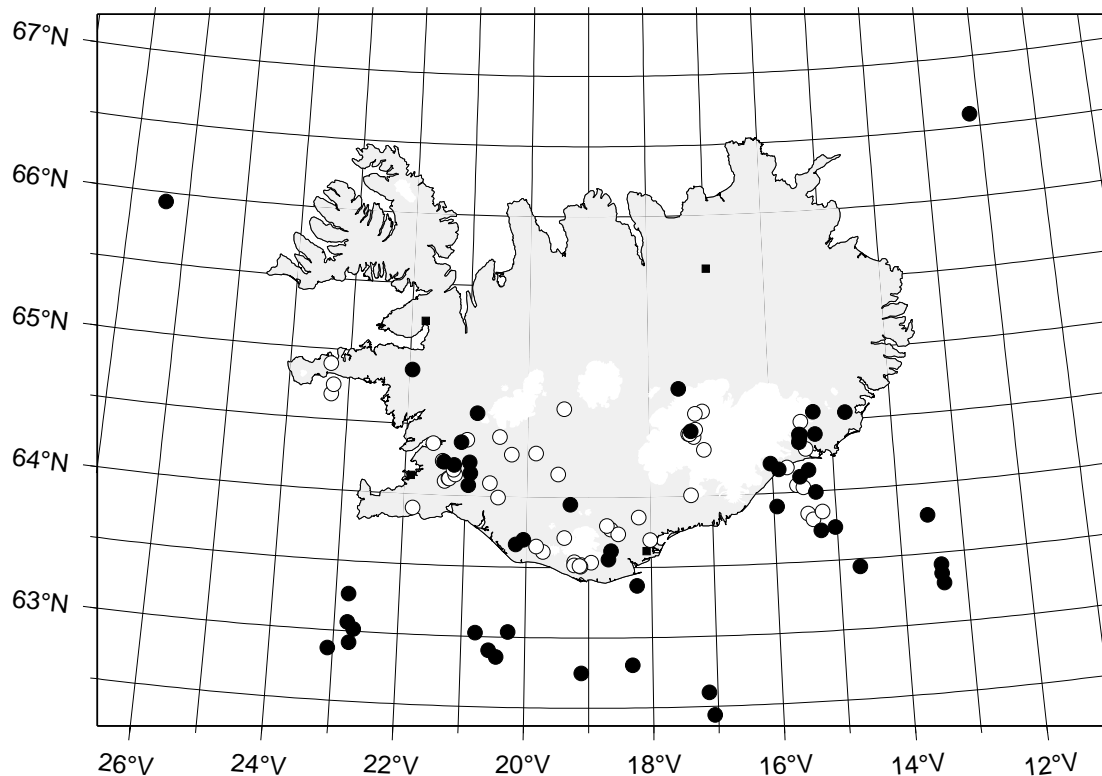
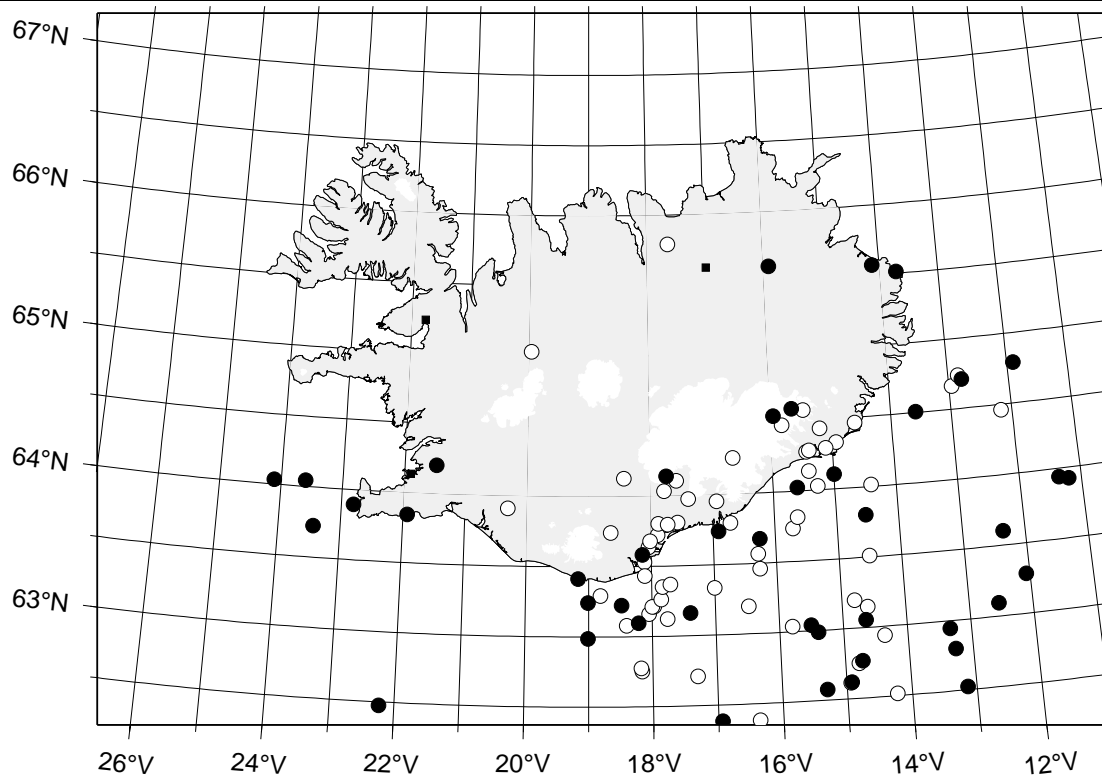
Mynd 11 Goseldingar 18. - 21. desember 1998



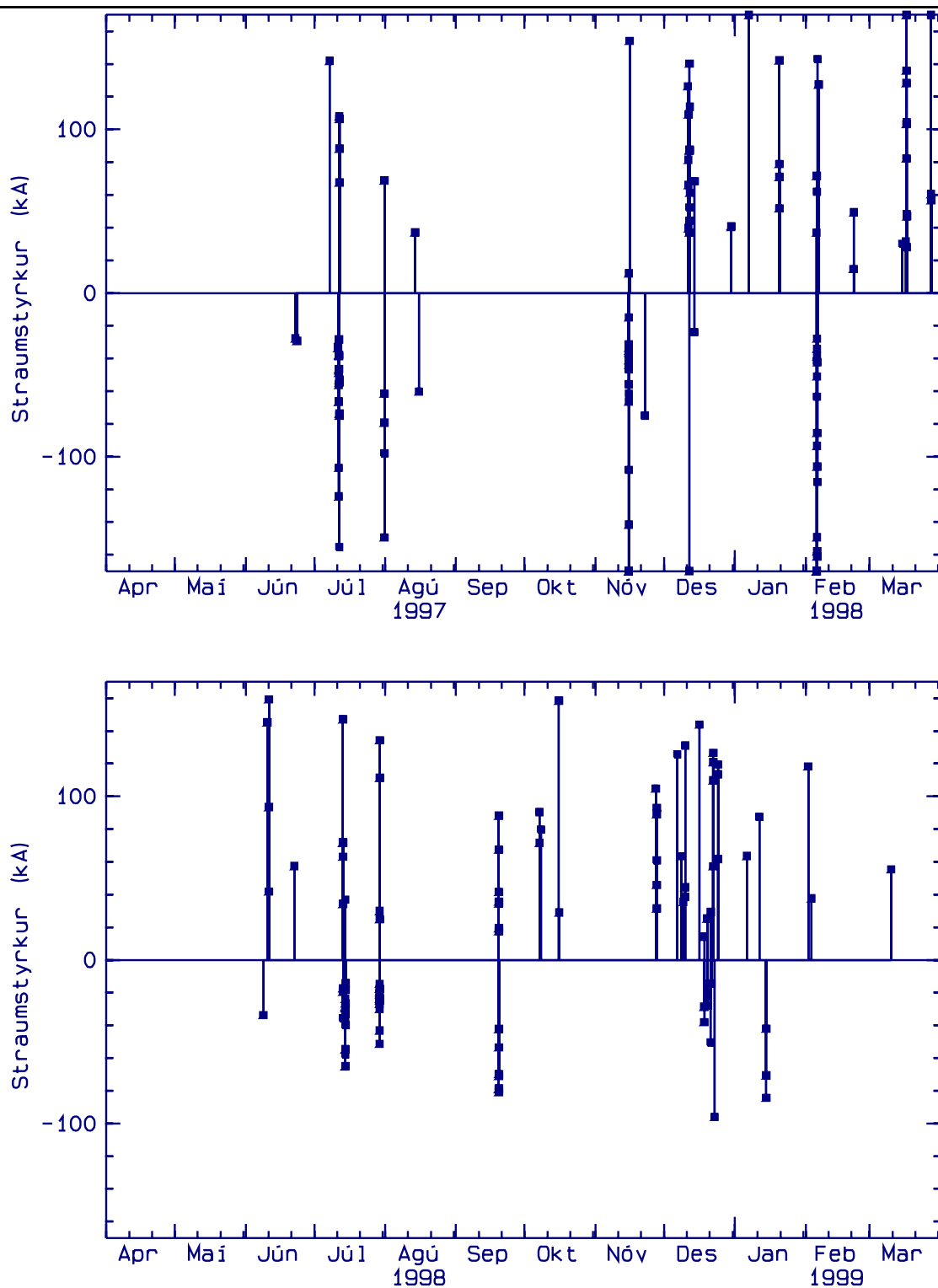
Mynd 12 Þrumuveðrin 21. - 24. desember 1998



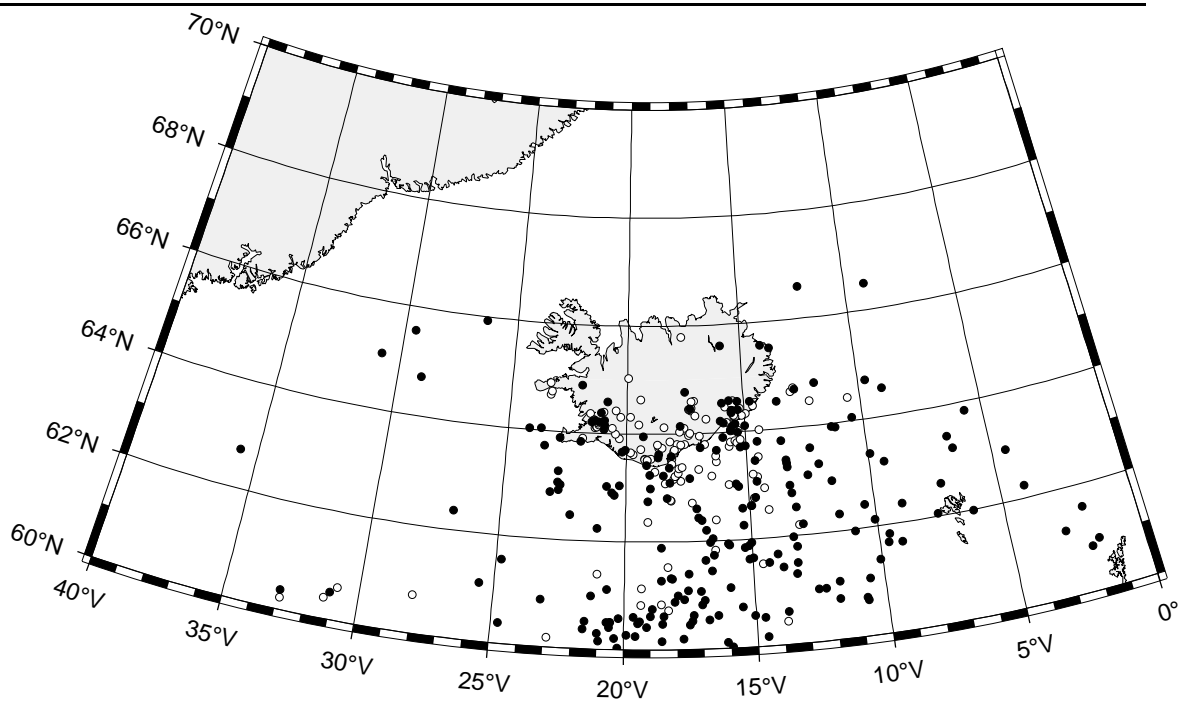
Mynd 13 Þrumuveðrið 14. janúar 1998



Mynd 14 Staðsettar eldingar (a) júní 1997 til mars 1998; (b) apríl 1998 til mars 1999



Mynd 15 Tími og styrkur eldinga (a) júní 1997 til mars 1998; (b) apríl 1998 til mars 1999



Mynd 16 Staðsettar eldingar frá júní 1997 til mars 1999

ÍSLENSK ORÐ Í ELDINGAFRÆÐUM

Gísli Júlíusson, verkfræðingur

Á fundum í stjórn verkefnisins er oft rætt um notkun á íslenskum orðum í stað erlendra orða (enskra) vegna ritunar á íslensku. Við rannsóknir á orðum sem varða eldingar hefur komið í ljós að til er aragrúi af orðum á íslensku frá fornu fari. Ekki er hægt að komast hjá því að nýjar rannsóknir og uppgötvanir krefjast nýrra hugtaka, sem þarf að fá íslensk orð yfir.

Þórður Arason hefur rannsakað orð um eldingar í Biblíunni, þar sem hún hefur haft mjög mikil áhrif á íslenska tungu í aldir og þar fundið, eldingar, reiðarþrumur, þrumur, leiftur, eldglæringar, þrumuveður, gnýr, leifturský. Þessi orð eru öll skráð hjá orðabók Háskólans ásamt með fjölda annarra orða sem nota má við skrif á íslensku. Í sambandi við nýjustu mælingar og skráningar á eldingum má t.d. nefna þýðingar á nokkrum enskum heitum sem fyrir koma, svo sem

flash	=	þrumufleygur
return stroke	=	eldingaleiftur
step leader	=	þeparák
leader	=	rák
streamer	=	straumrönd
channel	=	braut/rás
(sbr. lightning channel)		
striking distance	=	lengifjarlægð
stroke	=	slag/elding
snæljós, rosaljós	=	ljósglampi í lofti (í fannkomu); glampi af fjarlægri eldingu

Stjórn samstarfsverkefnisins hefur lagt áherslu á að skrif á íslensku séu eins rétt málfraeðilega og tæknilega og kostur er. Því hefur verið reynt að finna íslensk heiti yfir öll hugtök. Íslenskan á mjög fjölbreytt orð yfir eldingahugtök og er því af nógu að taka, eins og sést hér að framan.

VIÐAUKI 1

GREIN BIRT Á ELDINGARÁÐSTEFNU Í BIRMINGHAM 1998

Þórður Arason, 1998: Initial Results of the Icelandic Lightning Location System, *Proceedings of 24th International Conference on Lightning Protection (ICLP)*, 14th - 18th September 1998, Burlington Hotel, Birmingham, United Kingdom, Organised by School of Engineering and Advanced Technology, Staffordshire University, Volume 1, s. 241-244.

VIÐAUKI 2

*GREIN BIRT Í
ÁRBÓK VFÍ/TFÍ 1997/98*

Guðleifur M. Kristmundsson og Þórður Arason, 1998: Mælingar og skráning á niðurslætti eldinga til jarðar, *Árbók VFÍ/TFÍ 1997/98*, s. 337-344.
