

Rannsóknarholur á höfuðborgarsvæði

Valgarður Stefánsson

Greinargerð VS-94-02

Rannsóknarholur á höfuðborgarsvæði

Inngangur

Árið 1992 hóf Hitaveita Reykjavíkur mikið átak í rannsóknarborunum á höfuðborharsvæðinu. Á síðastliðnum þrem árum hafa verið boraðar nítján holur í þessum rannsóknaráfanga, holur HS23 til HS41. Viðamiklar upplýsingar um jaðra vinnslusvæða hitaveitunnar og hitadreifingu í berggrunni hafa fengist með þessum rannsóknarholum og er ráðgert að halda áfram þessarri upplýsingaöflun. Í þessarri greinargerð er fjallað lauslega um vatnsborð og hitastigul í fyrirliðgjandi holum og tillaga gerð um staðsetningu nýrra hola.

Vatnsborð í HS holum

Rissað hefur verið upp kort af vatnsborði í HS holum (mynd 1). Vatnsborð er mælt í holunum á mismunandi tímum, þannig að skekkjur geta verið verið verulegar í holum sem eru nálægt vinnslusvæðum. Einnig er kortið ófullkomið að því leyti að það byggir ekki á gögnum úr öllum holum á svæðinu. Hins vegar gefur kortið grófa mynd af grunnvatnsborði, sem rétt er að hafa til hliðsjónar við staðsetningu á nýjum holum.

Þrýstílinur og landslag

Nes og firðir koma fram á vatnsborðskorti á þann hátt að grunnvatnsstaða er hærri á nesjum heldur en á þeim svæðum þar sem firðir ganga inn í landið. Það kemur vel heim við almenna stöðu grunnvatns. Hér kemur þó inn spurning um tengingu við vatnskerfi. Það er t.d. 50 m munur á vatnsborði í holum HS23 og HS36. Þessi þrýstimunur hefur verið túlkaður sem tenging við mismunandi vatnskerfi, þ.e. að hola HS36 hafi tengingu við Laugarneskerfið en hola HS23 ekki. Hins vegar er það opin spurning hversu mikill hluti af þessum þrýstimun er vegna niðurdráttar í Laugarnessvæði og hversu mikill hluti er svæðisbundinn (þ.e. tengdur landslagi). Almennt útlit vatnsborðskorts bendir til að það ætti að vera tiltölulega lágur þrýstingur við holu HS36.

Með tilliti til landslags er vatnsborð í holum HS25 og HS15 einnig mjög athyglisvert. Vatnsborð í holu HS25 stendur mjög hátt miðað við nálægar holur, en vatnsborð í holu HS15 er mjög lágt miðað við nálægar holur. Lágt vatnsborð í holu HS15 gæti verið tengt niðurdrætti á Reykjum, en hátt vatnsborð í holum HS35, HS37 og HS38 sýnir að slík tenging kemur ekki fram í vatnsborðskorti.

Munur á vatnsborði í holum HS25 og HS33 má að einhverju leyti skýra með mismunandi dýpt holanna, en HS25 er aðeins 105 m en HS33 er 345 m djúp. Eftir stendur að vatnsborð stendur hærri í holu HS25 en í holum HS20 og HS18. Báðar þær holur (HS20 og HS18) eru dýpri en hola HS25.

Þrýstilínur og jarðhitakerfi

Jarðhitakerfið á Reykjum kemur mjög greinilega fram sem lögð í grunnvatnsborði á mynd 1. Erfiðara er að greina nákvæmlega áhrif annarra jarðhitakerfa. Þetta á einkum við um Elliðaársvæðið. Ef eingöngu er skoðað vatnsborð í HS holum koma áhrif Elliðaársvæðisins ekki fram sem truflun á grunnvatnsstöðu. Með því að skoða vatnsborð í fleiri holum en gert er á mynd 1 koma áhrifin frá Elliðaársvæðinu fram sem mjög staðbundin truflun á grunnvatnsstöðu. Mjög lág vatnsborðsstaða í holum HS31, HS36 og HS40 er talin tengjast vinnslu á Laugarnessvæði. Hins vegar sýnir mynd 1 ekki hvaða löggun er á áhrifasvæði Laugarnessvæðisins. Nokkur áhugaverð atriði koma fram á mynd 1 ef reynt er að tengja vatnsborðsstöðu við áhrif frá jarðhita:

- Vatnsborð í holu HS15 er mjög lágt og spurning er hvort það er tengt niðurdrætti á Reykjum. Hátt grunnvatnsborð er hins vegar á milli HS15 og vinnslusvæðis á Reykjum (HS35, HS37, HS38). Ástæða er til að þetta holunet í kring um holu HS15 til þess að skoða þrýstidreifingu.
- Mjög lágur þrýstingur er í holu HS40. Eðlilegt væri að tengja það vinnslu á Laugarnessvæði. Ef það er rétt eru austur-vestur áhrif vinnslu í Laugarnesi veruleg (HS40 og HS31). Áður en frekari boranir eru gerðar væri rétt að bera vatnsborðsbreytingar í holum HS40 og HS31 saman við vinnslu í Laugarnesi.
- Mjög hár þrýstingur er í holu HS25. Þetta gæti bent til að ekki sé bein tenging úr Laugarnesi upp að Korpuós (og Hestþinghól).
- Mjög lágur þrýstingur er í holu HS36. Þessi hola er þó mun dýpri en aðrar HS holur, þannig að ekki er víst að vatnsborð í þeirri holu sé fyllilega sambærilegt við nærliggjandi holur.
- Áhrifin frá Elliðaársvæðinu virðast ná yfir mun minna svæði en áhrif frá Reykjum og Laugarnesi. Áhrifin frá Seltjarnarnesi virðast líka staðbundin, en mikið vantar á kort á því svæði.

Þrýstilínur og sprungustefna

Þrýstilægðin í grunnvatnsborði sem tengist jarðhitnum á Reykjum virðist fylgja sprungustefnu, en ekki er hægt að sjá þessa stefnu greinilega annars staðar á svæðinu. Ef eitthvað er, þá virðast þrýstilínur frekar afmarka stefnu sem er nálægt því að vera þvert á sprungustefnu. Þetta gildir um þrýstihæðir sem fylgja Álftanesi, Seltjarnarnesi, Geldinganesi og Álfsnesi-Kjalarnesi, og einnig um þrýstilægðir sem fylgja Kópavogi, Grafarvogi og Leiruvogi. Hér má þó ekki draga of miklar ályktanir frá mynd 1 vegna þess að hægt er að draga þrýstilínur á mismunandi vegu. T.d. getur vel verið að þrýstilægð sem kemur fram í holum HS15 og HS16 hafi SV-NA stefnu. Einna erfiðast virðist vera að tengja áhrifin frá Laugarnessvæðinu við SV-NA stefnu.

Áhugaverð svæði til þess að kanna þrýstidreifingu

- ☺ *Korpuós-Hestþinghóll.* Grunnvatnskortið (mynd 1) bendir til að jarðhitinn við Korpuós (hola RV-42) sé tengdur sérstöku jarðhitakerfi þar sem grunnvatnslægðin gæti fylgt SV-NA stefnu. Ástæða er að setja niður holu á milli HS16 og HS15. Einnig er æskilegt að

bora holu ca. 1500 metrum NA af HS15 (nálægt Þjóðvegi eða við Köldukvísl ef hægt er að finna fast berg á þessum slóðum). Einnig ætti að athuga aftur hvort ekki er hægt að setja niður holu á Gunnunesi (SV hluti Álfsness) Þessar holur mega vera grunnar (100-200 m).

- ☺ *Hafravatn.* Svæðið suðvestur af Suður Reykjum hefur reynst mjög áhugavert og hafa verið settar þar fimm HS holur. Megitilgangur þeirra borana er að kanna tengsl jarðhitakerfisins við kalt grunvatn á miklu dýpi og mögulegt aðrennsli inn í jarðhitakerfið. Mynd 1 sýnir að áhrif jarðhitasvæðisins á grunnvatnsborð ná suður fyrir holur HS39 og HS41. Þess vegna væri áhugavert að setja niður holu ca. 1000 metrum SV af holu HS39 (þ.e. rétt norðan við bæinn á Úlfarsfelli).
- ☺ *Austan við jarðhita á Reykjum.* Þetta svæði hefur ekki verið kannað fram að þessu og mætti setja niður margar holur á svæðinu. Meginfallinn á þessu svæði er að bora verður tiltölulega djúpar holur vegna þess að svæðið liggur hátt.
- ☺ *Ellidaársvæði.* Ástæða er að kanna jaðra Elliðaársvæðisins á sama hátt og verið er að gera við svæðið SV af Suður Reykjum. Talið er að kalt innrennsli í Elliðaársvæðið komi inn í SA hluta vinnslusvæðis (hola RV-36). Vegna byggðar er erfitt að koma fyrir holum á svæðinu, en hér er lagt til að bora annars vegar 1200-1600 m suður af vinnslusvæði (í Breiðholtsmýri, nálægt Alaska) og 1000-1500 m austan við vinnslusvæðið (við Elliðaárstíflu eða á bökkum lónsins).

Hitastigulskort

Mynd 2 sýnir hitastigul í HS holum. Þetta er mjög gróft riss af hitastiguldreifingu, þar sem einungis HS holur eru inn í myndinni. Áhugaverðustu staðirnir á þessu korti eru taldir þeir þar sem hitastigull er mjög hár og þeir staðir þar sem stigullinn er óeðlilega lágur. Þessi svæði eru:

- ♫ *Geldinganes-Álfsnes.* Hitastigull í holum HS25, HS33 og HS28 er hærri en 200 °C/km. Landfræðilega liggja þessar holur saman, og hitastigullinn bendir til að tiltölulega grunnt sé á jarðhitakerfi á þessu svæði. Hola RV-42 ætti að tengjast þessu jarðhitakerfi, en í þeirri holu er komið niður á jarðhitakerfi á 350-400 m dýpi. Þar sem hitastigull er hærri í holum HS25, HS33 og HS28 heldur en hitastigull í HS16, má búast við að grynna sé á jarðhitakerfi við holur HS25, HS33 og HS28 heldur en reyndist vera í holu RV-42. Þegar er búið að bora djúpa holu á þessu svæði (RV-42) og sannreyna að þar er fyrir hendi vinnanlegur jarðhiti. Rannsóknir ættu því einkum að beinast að því að kanna útbreiðslu jarðhitakerfis og mögulegri tengingu við önnur vinnslusvæði. Vegna grunnvatnsstöðu hafa komið fram þrjár tillögur um staðsetningu á nýjum holum sem tengja má háum hitastigli á þessu svæði. Munu þær holur auka við þekkingu á því svæði þar sem hitastigull mælist hár. Þetta á einkum við holu á Gunnunesi. Aðrir áhugaverðir borstaðir eru Viðey og Brimnes.
- ♫ *Svilaklöpp.* Hitastigull í holu HS29 (Svilaklöpp) er mjög hár (266 °C/km) sem bendir til að á því svæði sé tiltölulega grunnt á jarðhita. Stigullinn í næstu holum upp með Leirvogsa (við Þvera og Tröllafoss) er rúmlega 100 °C/km, sem talist getur vanalegt gildi á svæðinu. Austur við Stardal er hitastigull kominn í rúmlega 400 °C/km og þar gætir

Þrýstíáhrifa frá vinnslu á Reykjum. Þessar aðstæður kalla á frekari athuganir á hitastigli. Bæði þyrfti að kanna útbreiðslu þess svæðis þar sem hitastigull er hár og bora dýpra á þessu svæði. Þannig ætti að bora grunna holu nálægt Leirvogsá miðja vegu milli Svilaklappar og Þverár. Einnig ætti að athuga staðsetningu meðfram Leirvogsá vestan við holuna við Svilaklöpp. Sú staðsetning er háð því hvort fast berg er aðgengilegt á svæðinu. Auk þessara grunnu hola austan og vestan við holu HS29 er mælt með því að bora djúpa (400 m) holu á svæðinu. Annað hvort er að dýpka holu HS29 eða að bora aðra djúpa holu mjög nálægt holu HS29.

- ♫ *Svæði sunnan við Mosfell.* Holar HS38 gefur mikið magn af köldu vatni, en lítið er vitað um hitadreifingu í bergi á þessum slóðum. Ástæða er til að bora a.m.k. tvær grunnar hitastigulsholur sunnan undir Mosfelli.
- ♫ *Jaðrar jarðhitans í Helgadal.* Lítið er vitað um jaðra jarðhitasvæðisins á Reykjum nema til vesturs og suðvesturs. Hér er lagt til að boruð verði rannsóknarholar í Katlagili, sem er austan við vinnsluholur í Helgadal. Miðað við hitaferla í holum MG34, MG38, MG33, MG35 og MG39 þyrfti þessi holar að vera 500-1000 m djúp til þess að tenging náist við jarðhitakerfið í Helgadal. Áður hefur verið stungið upp á rannsóknarholu við Jónsselslæk (austan við Gljúfrastein) og er sá borstaður einnig áhugaverður.
- ♫ *Svæði suður af Suður-Reykjum.* HS holur á þessu svæði hafa gefið mjög athylisverðar niðurstöður og í ráði er að bora djúpa holu á svæðinu til þess að kanna betur samband jarðhitakerfis við kallt grunnvatn á miklu dýpi sem komið hefur fram í holu HS26. Hér er lagt til að djúpa holar verði staðsett á milli holu HS34 og HS41. Auk þess er lagt til að boruð verði 400 m holar ofarlega í Húsadal (austan við holur MG23 og MG31). Áður var minnst á grunna holu nálægt bænum á Úlfarsfelli.
- ♫ *Álftanes.* Vitneskja um háan hitastigul á Álftanesi hefur legið fyrir um hálfra aldar skeið, en ekki liggur fyrir hvort þar er fyrir hendi vinnanlegur jarðhiti. Það virðist því tímabært að kanna vinnslueiginleika á þessu svæði með því að bora þar holu, sem hægt væri að dæluþróa. Hér verður ekki lagt mat á hvar og hvenær verður boruð vinnsluholar á Álftanesi. Hins vegar er lagt til að boruð verði hitastigulsholar miðja vegu milli Hliðs og HS7 til þess að ákvarða betur útbreiðslu hitastigulsanómalíu á Álftanesi. Fyrsta holar á Álftanesi var boruð við Hlið á árunum 1943-1944. Holar er kölluð Hliðstangi í gagnagrunni Orkustofnunar og var hún boruð í 372 m dýpi. Hitamælingar (frá 1954 og 1969) benda til að hitastigull í holunni sé hærri en 200 °C/km.

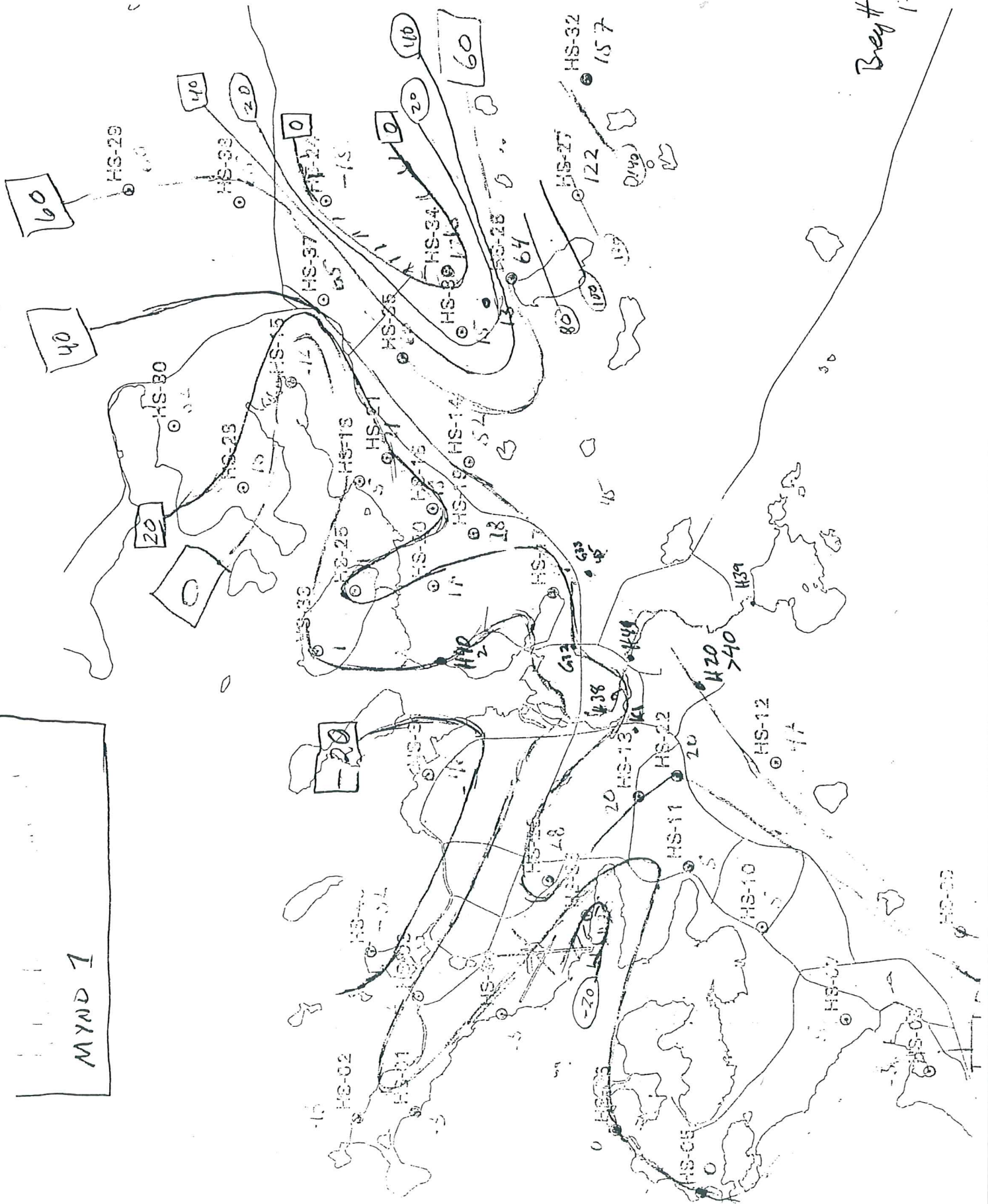
Tillögur um holustaðsetningar

Í eftirfarandi töflu eru dregnar saman þær tillögur um holustaðsetningar sem raktar hafa verið hér að framan. Gróf staðsetning er sýnd á meðfylgjandi kortablöðum. Engin forgangsröðun er á þessum tillögum

Merking á korti	Dýpi m	Staðsetning	Tilgangur
X1	100	Milli HS16 og HS15	Vatnsborð
X2	150	Nálægt Tungufoss í Köldukvísl	Vatnsborð
X3	150	Gunnunes	Vatnsborð og hitastigull
X4	500-1000	Viðey	Vatnsborð, hitastigull og möguleg jarðhitavinnsla
X5	150	Brimnes	Hitastigull
X6	100	Vestan við HS29	Hitastigull
X7	400	Dýpkun HS29 eða nálægt henni	Tenging við jarðhita á Reykjum, þ.e. vatnsborð
X8	150	Við Leirvogsá milli Þverár og Svilalkappar	Hitastigull
X9	300	Nálægt bænum á Mosfelli	Hitastigull og vatnsborð
X10	300	Austur með Mosfellshlíðum	Hitastigull og vatnsborð
X11	500	Við Jónsselslæk austan Gljúfrasteins	Tenging við jarðhitakerfið á Reykjum
X12	500-1000	Í Katlagili austan við vinnsluholur í Helgadal	Tenging við jarðhita í Helgadal
X13	400	Ofarlega í Húsadal austan við vinnsluholur á Suður-Reykjum	Tenging við jarðhita á Suður-Reykjum
X14	1000	Milli HS34 og HS41	Kanna aðstreymi kalds grunnvatns að jarðhitakerfinu á Reykjum
X15	200	Norður af bænum á Úlfarsfelli	Vatnsborð
X16	500	Ofan við Árbæjarstífluna	Kortleggja kalt aðstreymi að Elliðaársvæðinu
X17	500	Í Breiðholtsmýri	Kortleggja kalt aðstreymi til Elliðaársvæðisins
X18	200	Á Álftanesi á milli Hliðs og HS7	Útbreiðsla svæðis með háan hitastigul á Álftanesi

Hnit hitastigulsholna í Reykjavík (Lambert, X í vestur, Y í norður).								
Þetta er mest hnítað af kortum, bæði af ÁH og GrB/BS								
Gögnin eru í skránni: \FI/os/grb/hs\holur/tafla.hnit\FR								
Hola	Heiti	X (m)	Y (m)	Hæð (m)	Vatnsb. (m)	Vatnsb. masl	Dýpi (m)	Stigull (°C/km)
HS\01	Bakki	694753	411564	7	10	-3	98	250
HS\02	Bygggarður	694789	412731	7	20	-13	80.7	288
HS\03	Ánanaust	692458	411439	7	5	2	99.3	101
HS\04	Ægissíða	692880	409788	7	10	-3	101	83
HS\05	Bjarnastaðir	696628	406015	7	7	0	100.5	210
HS\06	Akrakot	695315	407630	7	7	0	100	225
HS\07	Víðistaðir	693308	402990	10	5	5	102	75
HS\08	Hvaleyrarbraut	694419	401374	7	10	-3	85.5	66
HS\09	Svínholt	691678	400654	50	10	40	60.2	0
HS\10	Silfurtún	691384	404602	10	5	5	203.1	57
HS\11	Kópavogslækur	690114	406034	10	5	5	100.4	187
HS\12	Leirdalur	688113	404212	63.9	17	46.9	100.8	82
HS\13	Nýbýlavegur	688690	406949	30	10	20	106.7	115
HS\14	Úlfarsfell	681913	410034	102	50	52	250.2	16
HS\15	Hestþinghóll	680159	413526	3	15	-12	154.6	120
HS\16	Korpuós	682183	412234	10	5	5	147.5	183
HS\17	Grafarvogur	684577	408471	4	0	4	284.5	133
HS\18	Korpúlfsstaðir	682803	410794	28	10	18	154.6	118
HS\19	Keldur	683331	409996	38	10	28	203.9	120
HS\20	Gufunesmelar	684326	410835	47	30	17	154.6	116
HS\21	Blikastaðir	681752	411659	31	10	21	154.6	126
HS\22	Digranes	688305	406192	30	10	20	302.4	105
HS\23	Bústaðaháls	690277	408783	55	27	28	316	220
HS\24	Skammidalur	676612	412701	105	118	-13	230	452
HS\25	Geldinganes austur	684338	412400	38	7	31	105	220
HS\26	Hafravatn	678333	409050	78	14	64	375	9
HS\27	Þormóðsdalur	676750	407689	117	-5	122	260	32
HS\28	Álfsnes Glóruholt	682214	414550	24	6	18	175	227
HS\29	Svilaklöpp	676236	416530	62	2	60	105	266
HS\30	Álfsnes Háheiði	680936	415826	42	10	32	155	124
HS\31	Sundahöfn	688048	411073	5	51	-46	375	157
HS\32	Hulduhóll	674480	407445	185	28	157	405	0 - 60
HS\33	Geldinganes vestur	685485	413202	32	31	1	345	271
HS\34	Uxamýri	678136	410342	75	88	-13	200	400
HS\35	Skarhólamýri	679792	411273	90	30	60	220	76
HS\36	Nauthólsvík	691017	408056	15	40	-25	995	84
HS\37	Helgafell	678564	412825	70	5	65	450	195
HS\38	Hrísbrú	676583	414404	65	0	65	65	0
HS\39	Skyggfir	679341	410081	105	90	15	250	180
HS\40	Örfirisey	691507	412349	3	35	-32	350	120
HS\41	Uxaholt			90	77	13	350	14

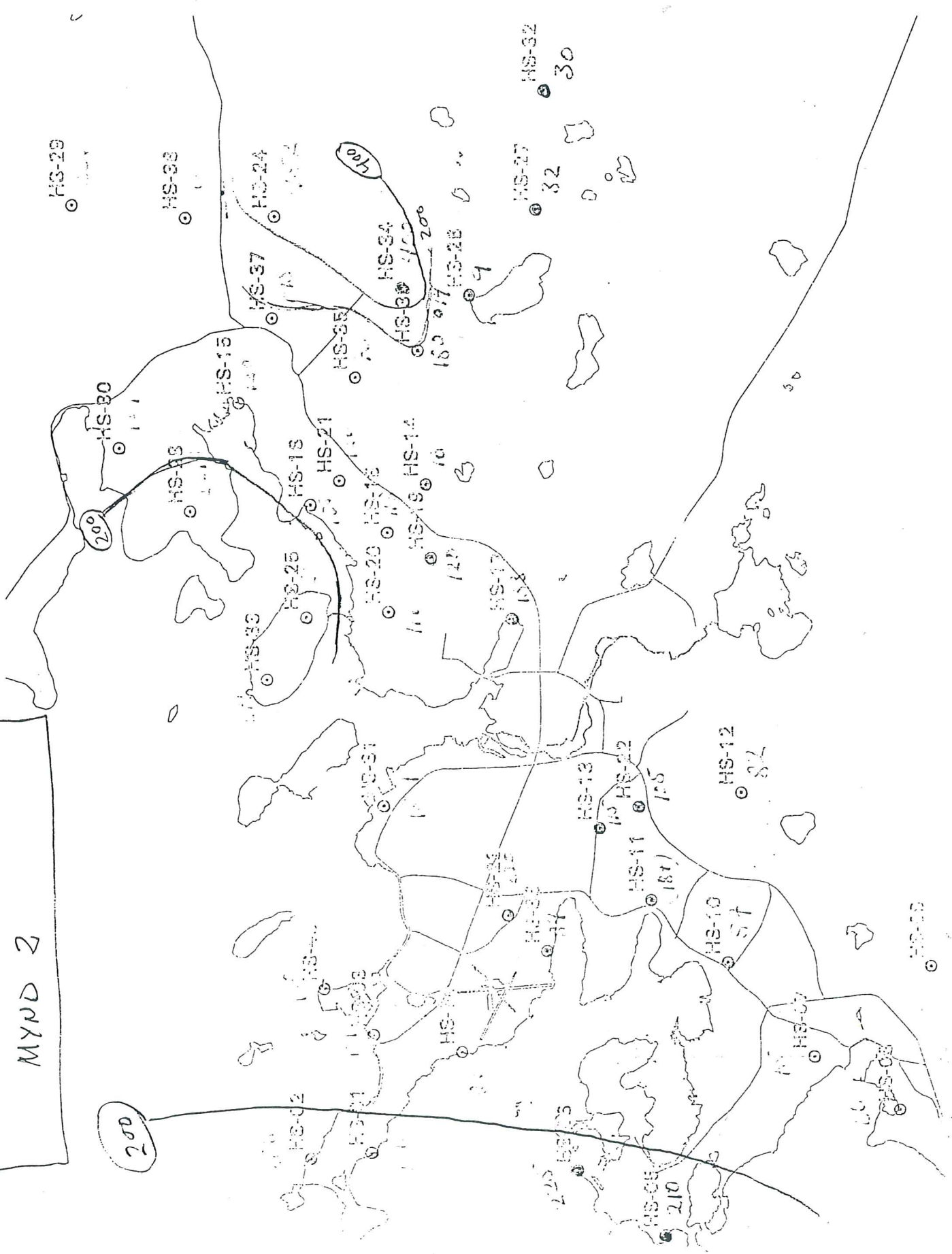
MYND 1



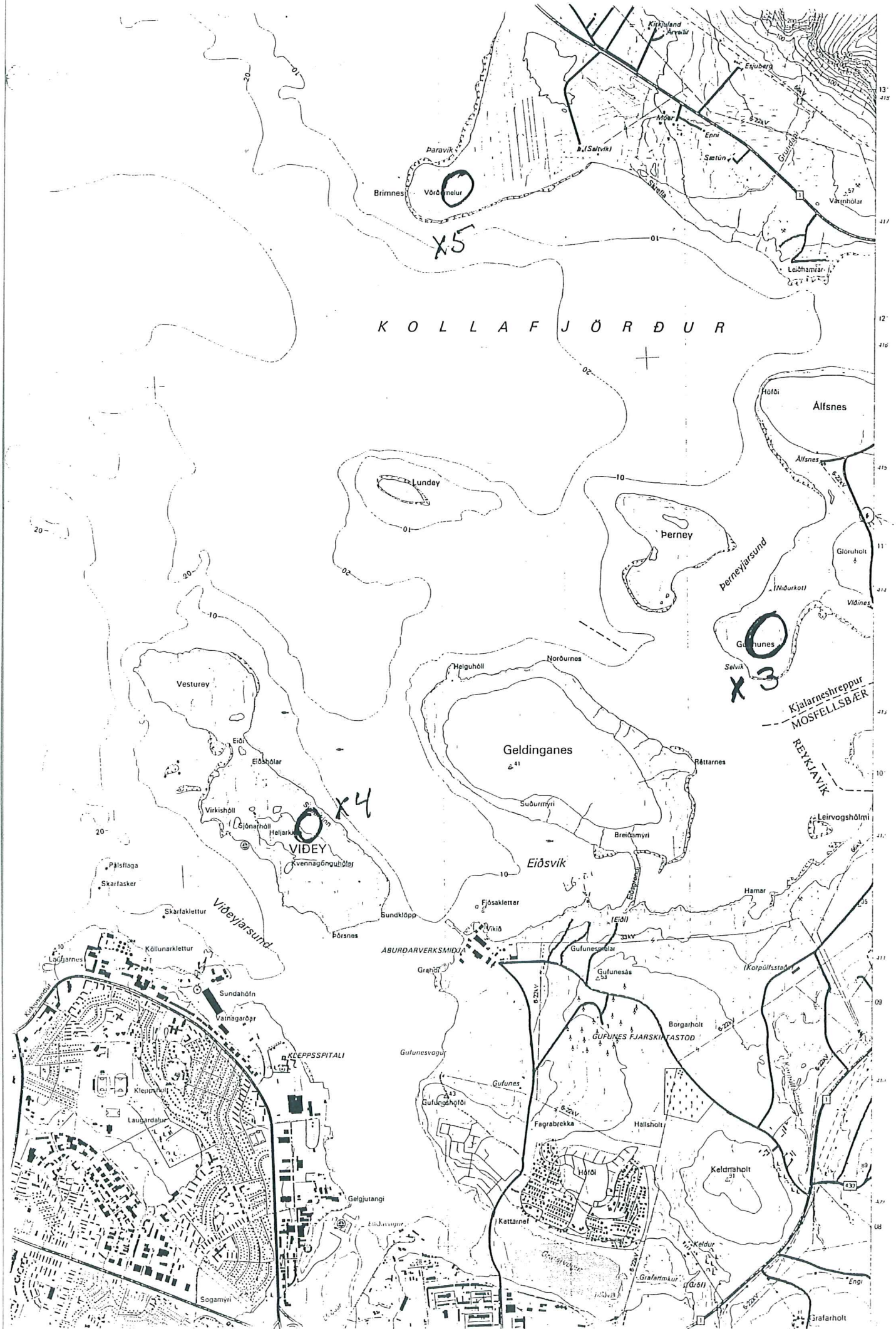
Brey # 23 sept 94
17.11.1994
Tala.

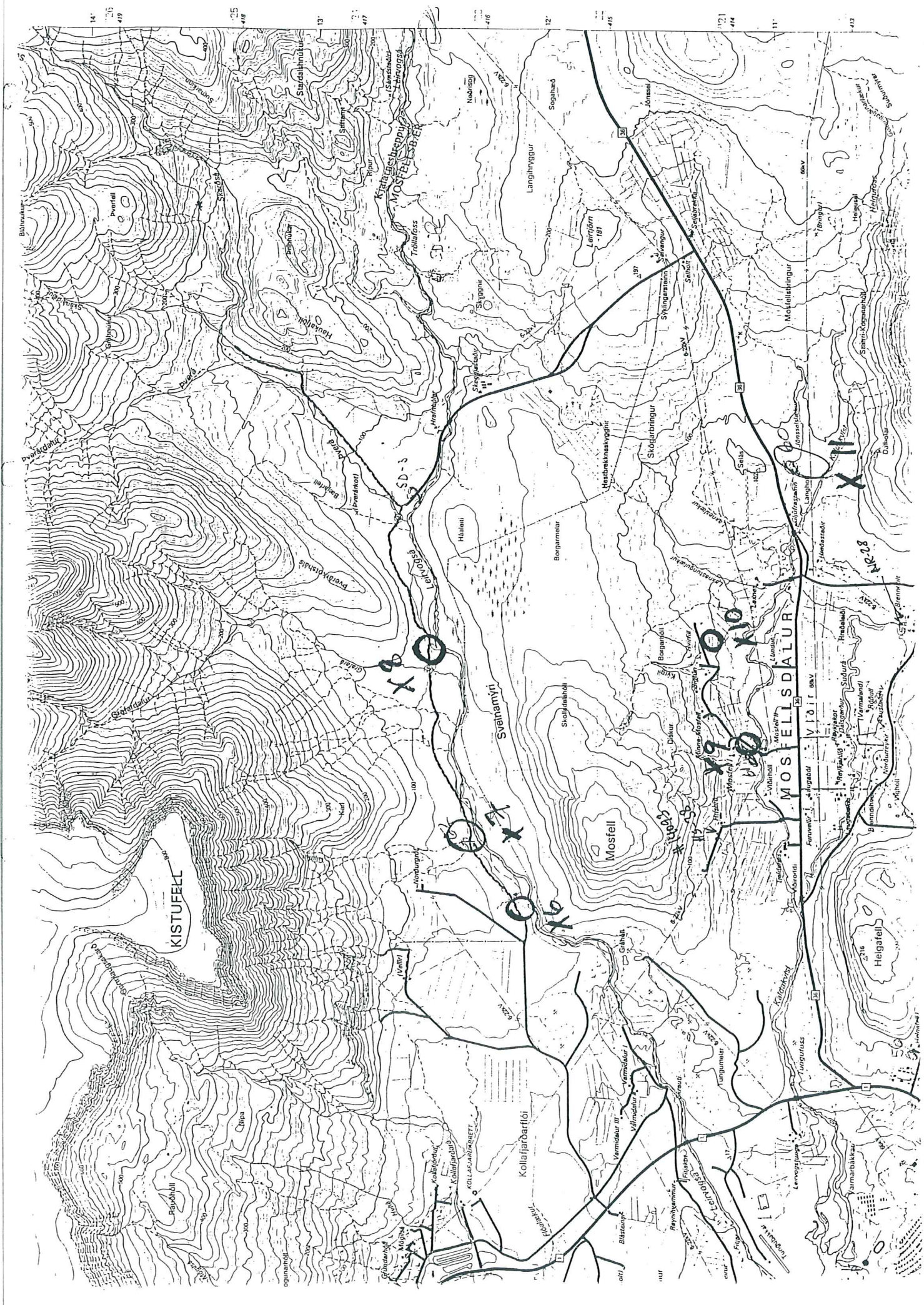
MYND 2

200



17 Dec 94
File





14° 15' 419

13° 25' 416

13° 417

12° 416

12° 416

11° 414

11° 413

57

XII

828

KISTUFELL

Mosfell

MOSFELLSDALUR

Helgafell

Sveinamýri

Kollafjarðartíói

Varmákur III

Varmákur II

Varmákur I

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur

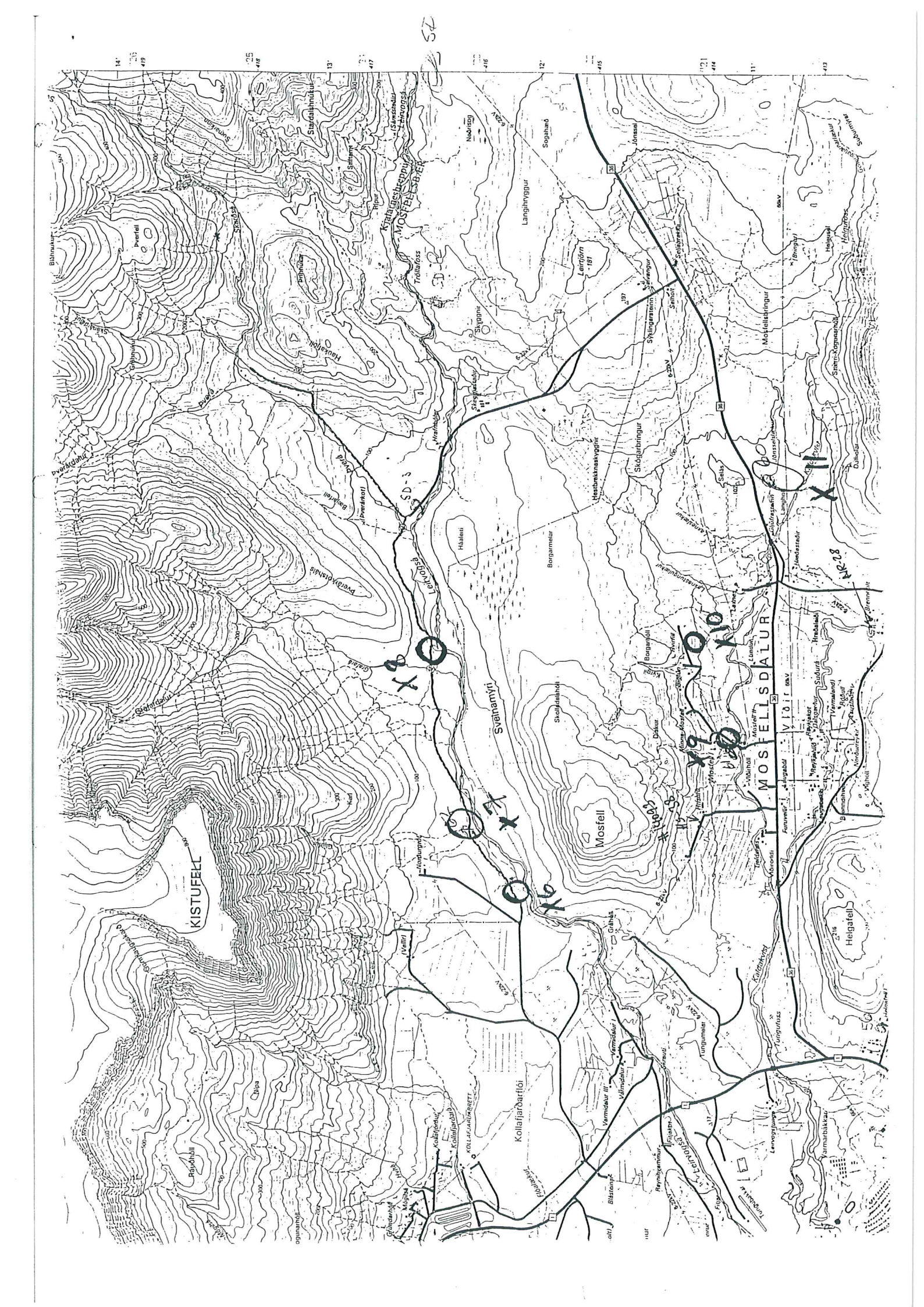
Varmákur

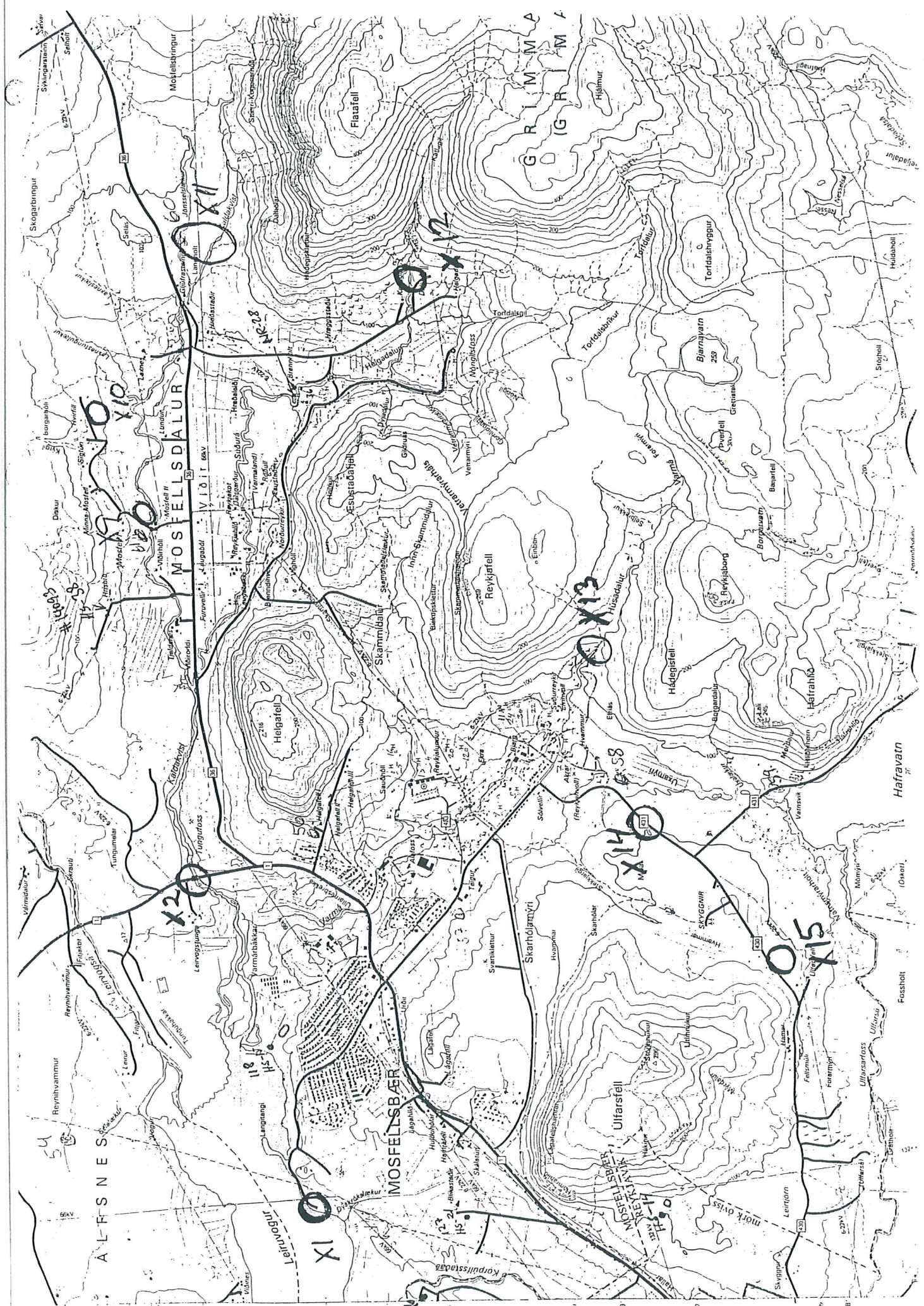
Varmákur

Varmákur

Varmákur

Varmákur





ALFSNES

X20

X10

X19

X12

X13

X14

X15

MOSFELLSDALUR

MOSFELLSBÆR

GRIMMA

Hafnarsvatn

Reynhvatn

Langvatn

Koppsstaða

Ulfarsfell

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík

Skopungur

Mosfellsgátt

Ulfarsvatn

Skarhólmur

Reykjavík



SKERJAFJÖRÐUR

ALFTANES

Bessastaðahreppur Lambhusatjörn

KÓPAVOGUR
GARÐABÆR

Hafnarfjörður

FLÖSTADAHLIÐ

Fossvogur

Arnarnesvogur

X18

X17

KÓPAVOGUR

KÓPAVOGUR
REKJANÁR

Hölmur

Hölmur

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Vesturkoti

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli

Hvalyrárhóli