

SKYRSLA UM JARÐHITARANNSÖKNIR

VIÐ LEIRÁ Í LEIRÁRSVEIT

eftir

Kristján Sæmundsson
Stefán Arnórsson
Valgarð Stefánsson

með kostnaðaráætlun um borun eftir

Guðmund Sigurðsson
Sigurð Benediktsson

SKÝRSLA UM JARÐHITARANNSÓKNIR
VIÐ LEIRÁ Í LEIRÁRSVEIT.

eftir

Kristján Sæmundsson
Stefán Arnórsson
Valgarð Stefánsson

með kostnaðaráætlun um borun eftir

Guðmund Sigurðsson
Sigurð Benediktsson

Inngangur.

Haustið 1973 voru gerðar að ósk Akraneskaupstaðar yfirborðsrannsóknir á jarðhitasvæðinu við Leirá í Borgarfirði. Rannsóknir þessar voru gerðar til undirbúnings frekari borunum, en með þeim er ætlunin að fá úr því skorið, hvort svæðið standi undir hitaveitu fyrir Akranes. Vatnspörf kaupstaðarins er nú samkvæmt upplýsingum frá Fjarhitun 90 l/sek af 100°C heitu vatni. Lítil reynsla er fengin af borunum eftir heitu vatni á svæðum hliðstæðum Leirá jarðfræðilega.

Jarðfræði.

Leirársvæðið er í suðurjaðri megineldstöðvar, sem nær yfir Hafnarfjall og Skarðsheiði og virk fyrir um 4 milljónum ára. Nokkur fleiri dæmi eru þekkt þar sem heitt vatn kemur upp við jaðar megineldstöðva. Má nefna í því sambandi Lýsuhól, Sælingsdalslaug, Hreppslaug í Andakíl, Reyki við Reykjabraut, Kollafjörð og Krossnes í Strandasýslu. Á sumum þessara svæða kemur heita vatnið upp meðfram stórum innskotum. Slík innskot sjást nærri Leirá í suðurbrekkum Hrossatungna, en í farvegi Leirár hefur þeirra ekki orðið vart. Út frá jarðfræðinni er ekki unnt að benda á neitt ákveðið fyrirbæri, sem veldur uppstreyminu við Leirá. Jarðlagahalli er til suðausturs milli 5 og 10°. Nokkrir berggangar með NA SV stefnu sjást við ána, en ekki verður séð, að uppstreymið sé tengt þeim. Ummyndun berglaganna er nokkur einkum í millilögum og hraunkarga, en hvergi nærri jafnmikil og norðar, þegar kemur inn í megineldstöðina. Í kringum Leirárlaug er mikið um kalkhrúður. Aðalhrúðurblettirnir eru þrír og það langt á milli, að þeir geta

ekki átt ratur að rekja til sama uppstreymisstaðarins. Þessir staðir eru 1) í mýrinni fyrir norðan Leirárbaðinn um 600 m fyrir austan ána. Hverahrúðrið þekur svæði, sem er allt að 100 m í þvermál. Mýrin hefur verið ræst fram, og má víða sjá hverahrúður í skurðum þar norður og vestur af, og er þá jafnan jarðvegur bæði undir og ofan á, og nær á stöku stað upp úr mýrinni. 2) Hverahrúður finnst vestur af gömlu sundlauginni við ána, þar sem jarðhiti er virkur nú. Fyrir vestan Leirá gegnt borholunni er dálítil skál og hverahrúður umhverfis. Í skálinni var volgt vatn sem hvarf, þegar borholan var boruð handan árinna. 3) loks eru tveir hrúðurblettir norður undir lágum hjalla um 600 m vestur frá borholunni. Hrúðrið og lega þess í jarðveginum bendir til, að það hafi aðallega myndast á vissu tímabili, þegar vatnsrennsli var margfalt meira og dreifðara en náttúrulegt rennsli fyrir borun ($2/3$ l/sek). Greiðar rásir til yfirborðs geta auðveldlega stíflast af útfellingum á löngum tíma. Ólíklegt er annað en þetta vatn sé enn til staðar djúpt niðri og því megi ná með borunum. Þar sem jarðfræðin hefur ekki ennþá leitt í ljós neina ákveðna veilu í berggrunni, sem uppstreymið kynni að vera tengt, virðist álitlegast að bora í hrúðursvæðin til frekari könnunar á vatns möguleikum. 130 m djúp borhola á Leirá gefur 8 l/sek af 80°C heitu vatni. Vatnið kom aðallega á bilinu 60-120 m. Holan hitnar niður og bendir það til uppstreymis þar nærri. Hugsanlegt er, að jarðfræðileg bygging Leirár-svæðisins sé lík svæðum þeim, sem Hitaveita Reykjavíkur vinnur vatn sitt úr. Þetta mætti kanna með flugsegulmælingu og jafnvel þyngdamælingum, ef eitthvað fæst út úr segulmælingunni. Mun jarðhitadeild láta gera slíkar mælingar við fyrstu hentugleika. Kostnaður við þær er óverulegur.

Þess má að lokum geta, að við Geldingaá, rétt norðan við þjóðveginn er dálítið kalkhrúður, sem sést þar best í skurði. Að sögn heimamanna bræðir þessi staður af sér snjó. Staður þessi er um 3 km fyrir suðvestan Leirárholuna. Hugsast getur, að jarðhitasvæðið nái þangað suðvestureftir.

Viðnámsmælingar.

Jarðhitadeild lét gera 22 viðnámsmælingar við Leirá haustið 1973. Tilgangur mælinganna var tvíþættur. Annars vegar sem liður í könnun jarðhitasvæðisins og hins vegar sem hjálpartæki við leit að köldu vatni á þessu svæði.

Notkun viðnámsmælinga í jarðhitaleit byggist vanalega á því, að hiti lækkar viðnám bergs gegn rafstraumi. Önnur atriði, svo sem t.d. salt og ummyndun bergs hafa svipuð áhrif á viðnámið sem jarðhiti. Eðlisviðnám bergs svo og áhrif salts og hita á það er einnig háð aldri og gerð bergsins. Við túlkun viðnámsmælinga er því ekki hægt að meta hita með því að líta einungis á mæligildi viðnámsmælinga. Nauðsynlegt er að bera saman mismunandi staði og hafa hliðsjón af jarðfræði svæðisins. Útkoma viðnámsmælinga er nokkurs konar meðalgildi svæðis kringum miðju mæilínunnar. Stærð þess svæðis, sem hefur veruleg áhrif á útkomuna vex með dýpinu. Þvermál svæðisins er af stærðargráðunni 2-3svar sinnum dýpið.

Svo sem nánar verður getið síðar í skýrslu þessari, þá er þáttur viðnámsmælinga við jarðhitaleit ekki eingöngu fólgin í því að leita uppi lágt viðnám bergs. Upplýsingar um lagskiptingu viðnáms koma að góðum notum, þegar reynt er að fá fram heildarmynd jarðhitasvæðis.

Þáttur viðnámsmælinga í athugunum á köldu vatni var að mæla þykkt jökulruðnings og setlaga.

Staðsetning viðnámsmælinganna er sýnd á Fnr. 11498 og lagskipting jarðviðnáms í einstökum mælingum er sýnt á Fnr. 11518 (2 blöð) og Fnr. 11519.

ræða með því að mæla hitastig í jarðvegi á ca 1-2 m dýpi við mælingu EA3 og E9. Reyndist hitinn vera 7.5 - 8.0°C. Sama hitastig var sama dag mælt í samskonar mýri undir Akrafjalli.

4. Þykkt setlaga eða jökulruðnings má áætla sumsstaðar. Mæling EA7 er staðsett uppi á mel, en E14 fyrir neðan melinn á bökkum Leirár. Greinilegt er, að 900 Ωm viðnámslagið í EA7 er eðlisviðnám ársetsins, og þykkt þess er 9 m.

Mælingarnar EA8 og EA5 eru báðar á jökulruðningi. Í báðum mælingum hefur efsta lagið svipað viðnám, 600 og 750 Ωm, og eðlilegt að telja að það lag sé mórenan. Þá er þykktin 1.5 m við EA8 og 3 m við EA5.

Mælingar EA2, E3, EA1 og E2 eru við suðurrönd ársetsins. EA2 og EA1 uppi á setinu en E3 og E2 fyrir neðan setlögin. Sameiginlegt viðnámslag virðist koma fram í öllum þessum mælingum. Er það næst efsta lagið, sem mælist 30 Ωm í EA2, 50 Ωm í E3, 40 Ωm í EA1 og 50 Ωm í E2 (nær upp á yfirborð þar). Í mælingu EA2 og EA1 er yfirborðsviðnámið hið sama 150-160 Ωm. Ef þetta er túlkað sem einkennandi fyrir árset er þykkt þess um 1.5 m. Þessi túlkun er ekki í góðu samræmi við mælingu EA7, þar sem 900 Ωm voru túlkaðir sem árset. Auk þess er gildið 1.5 m of lítið miðað við aðstæður á yfirborði. Réttast er því að telja að ekki hafi tekist að ákveða þykkt setanna á þessum stað. Í mælingu EA4 mælist 5000 Ωm yfirborðslag. Þykktin virðist vera um 3 m. Ekki verður ráðið, hvort þetta er þykkt melsins eða eitthvað annað.

Að fráteknunni sýrustigi og kolsýruinnihaldi telst vatnið úr grunnu borholunni við Leirá þökkalega hæft til neyslu, þótt það sé fremur hart (hátt Ca^{++} og Mg^{++}) miðað við annað hitaveituvatn hérlandis. Innihald flúors er þó í hæsta lagi.

Innihald uppleystra efna í borholuvatni

hiti		75
pH/°C	sýrustig	7.61/20
eðlisviðnám		7.8
SiO_2	kísill	143.5
Na^+	natríum	229.4
K^+	kalíum	14.8
Ca^{++}	kalsíum	52.0
Mg^{++}	magníum	2.10
CO_2 (total)	kolsýra	247.3
SO_4^{--}	súlfat	55.6
H_2S	brennisteinsvetni	<0.1
Cl^-	klóríð	186.7
F^-	flúoríð	2.1
uppl.efni		938

Helztu niðurstöður og tillaga um staðsetningu borholu.

Við teljum líklegt, að heita vatnið við Leirá sé tengt mörkum háa og lága viðnámsins, sem fylgir Leirá nokkurn veginn. Syðri mörkin eru líklega á móts við Leirár-
garða og nyrðri mörkin um það bil sem hitinn kemur upp núna. Úr þessu fæst þó aðeins skorið með borun. Lítið verður á þessu stigi ráðið um lögun og stærð jarðhita-
svæðisins út frá jarðfræðinni, en hrúður og hiti á yfir-
borði benda til, að jarðhitinn nái yfir h.u.b. 800 m
breitt svæði á móts við Leirárlaug og teygist þaðan
suðvestur í átt að Skipanesi. Rétt er að gera ráð fyrir
einni ca. 1000 m djúpri borholu í fyrstu atrennu, með
þeim fyrirvara þó, að ástæða kunni að verða til að hætta
við þá holu, áður en 1000 m dýpi er náð, og bora fremur
aðra grunna (ca. 500 m) á nýjum stað. Fyrsta holan yrði
staðsett nærri lauginni og boruð þannig að unnt yrði að
prófa afköstin með dælingu. Síðari holan, ef boruð yrði,
mundi verða staðsett nokkuð frá til könnunar á víðáttu
heitavatnskerfisins.

18.1.1974

Lausleg kostnaðaráætlun um borun allt að 1000 m djúprar
borholu við Leirá í Leirársveit fyrir Akraneskaupstað.

Áætlað er að nota Wabco-bor við borunina. Áætlaður
verktími er 54 dagar.

Lausleg kostnaðaráætlun

	Þ.kr.
Borun, 54 verk dagar á 90.000 kr/d	4.860
Borholuefni 100 m af 9 5/8" fóðurrörum á 3000 kr/m	350
Borkrónur	600
Aðkeypt þjónusta	200
Söluskattur	<u>400</u>
Samtals	<u>6.410</u>

Þessi áætlun er miðuð við verðlag í janúar 1974.

Sundurliðuð kostnaðar- og verkáætlun verður lätin í té
áður en borun verður hafin.

Ef boraðar eru tvær 500 m djúpar borholur, er kostnaður
áætlaður um 7.000 þ.kr. samtals og er þá fyrri holan
útbúin eins og að ofan en sú síðari einungis fóðruð stutt
ofan í bergið.



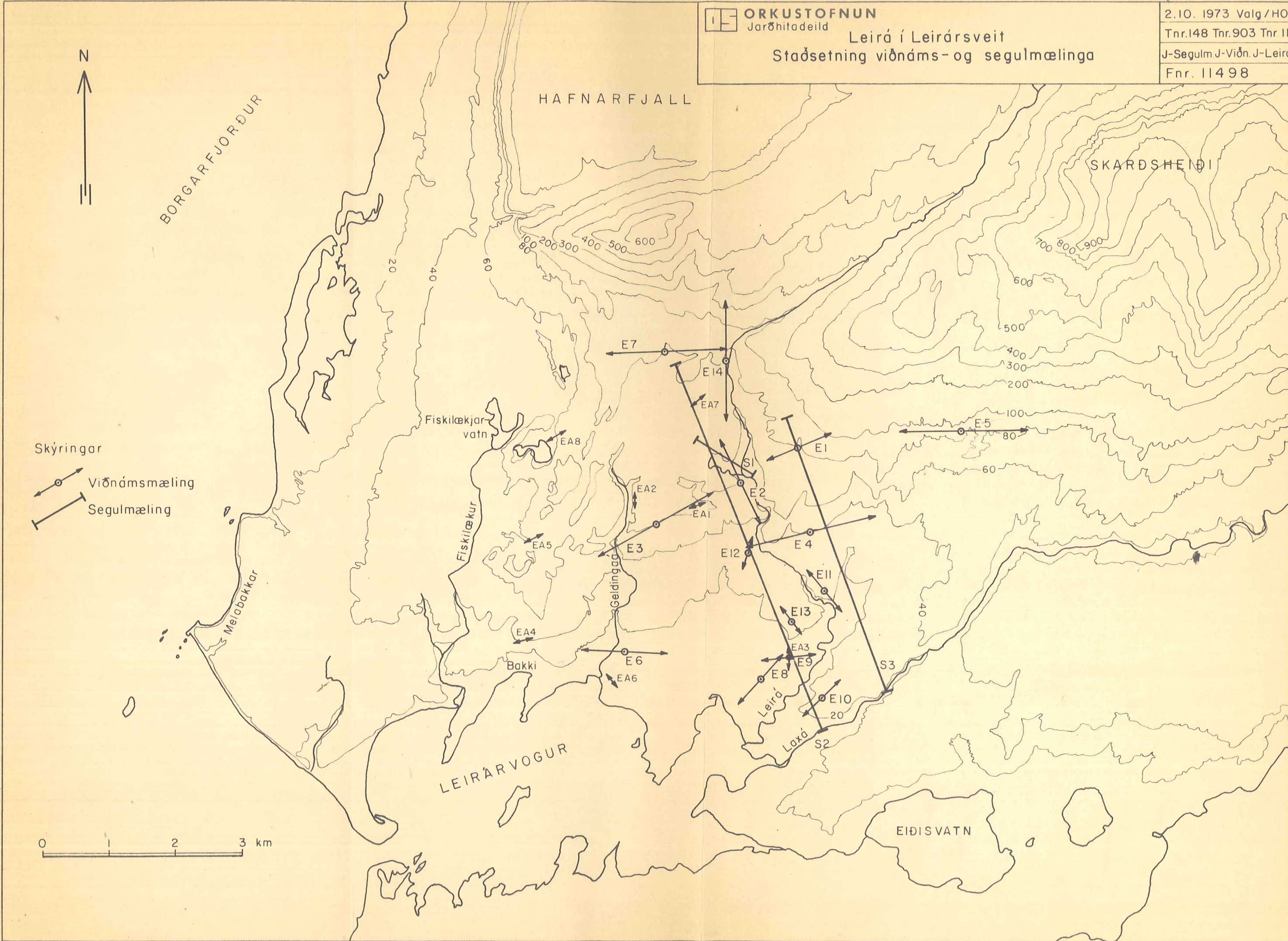
BORGARFJORDUR

HAFNARFJALL

SKARÐSHEIÐI

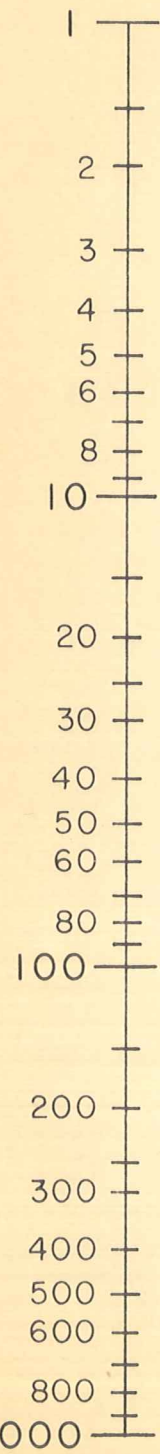
Skýringar
○ Viðnámsmæling
▬ Segulmæling

0 1 2 3 km

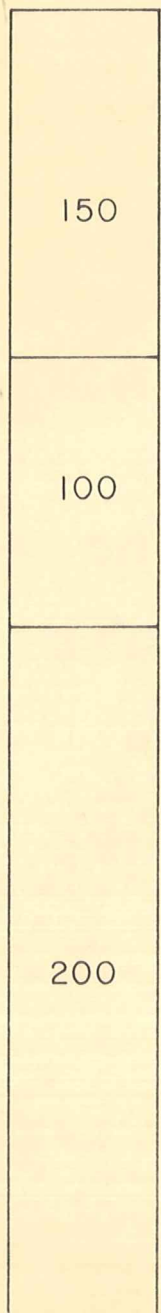




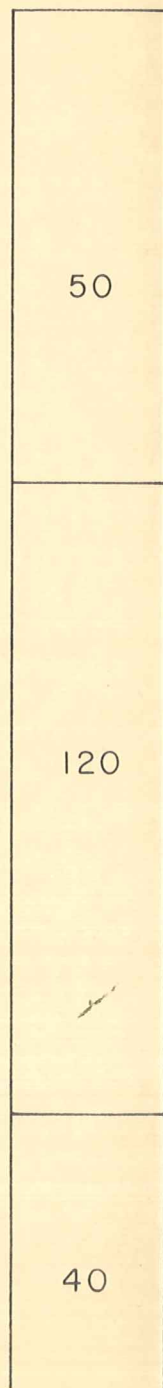
Dýpi
m



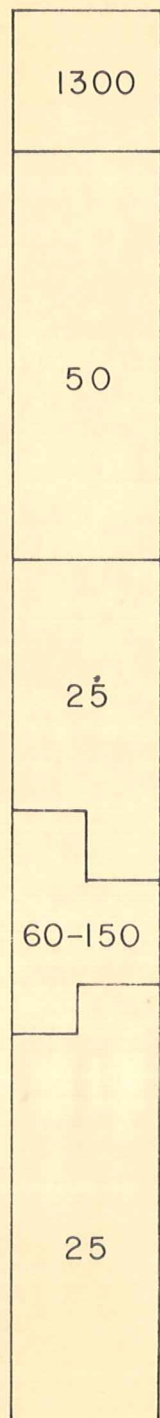
E1



E2



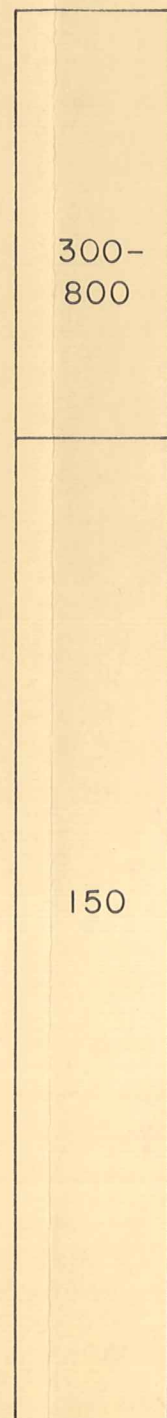
E3



E4



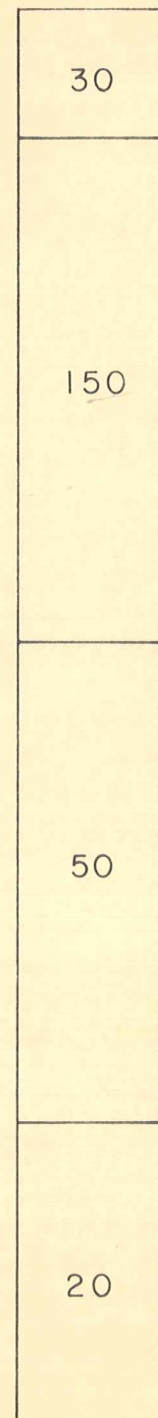
E5



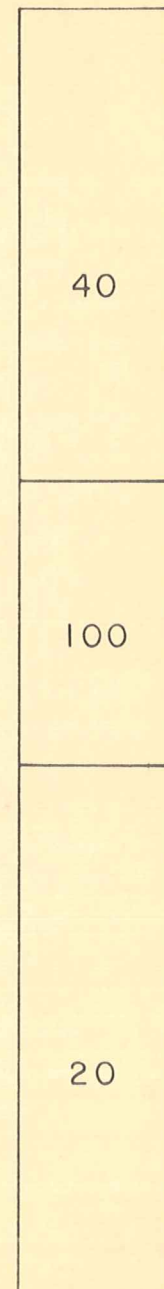
E6



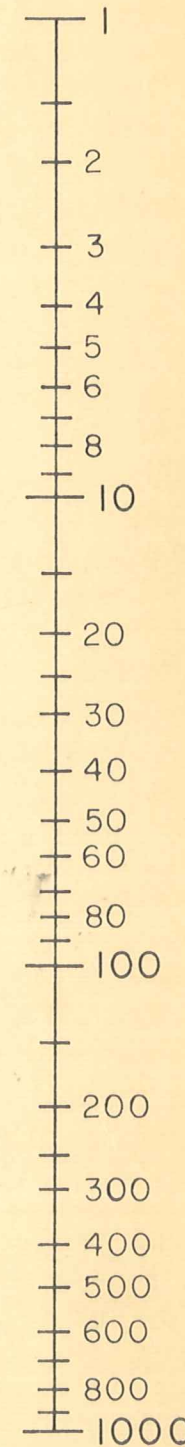
E7



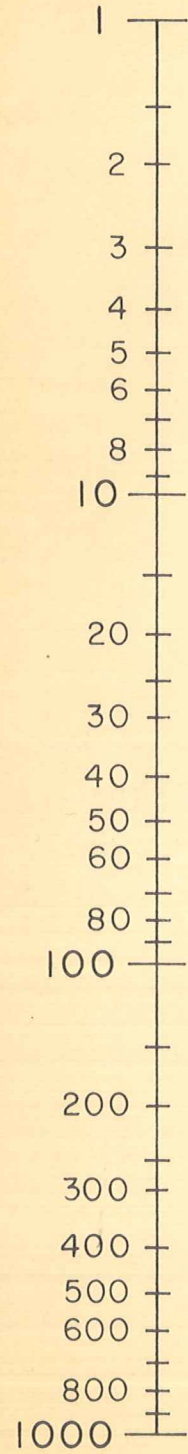
E8



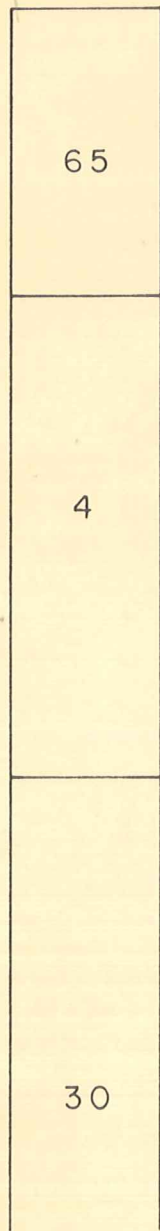
Dýpi
m



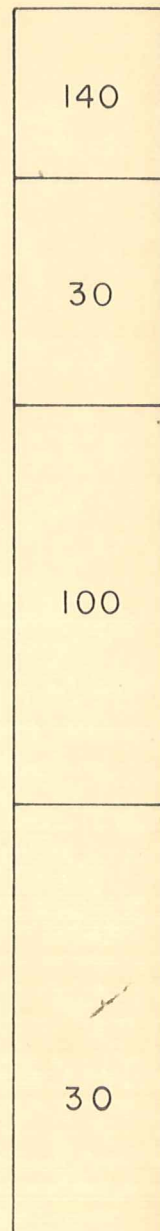
Dýpi
m



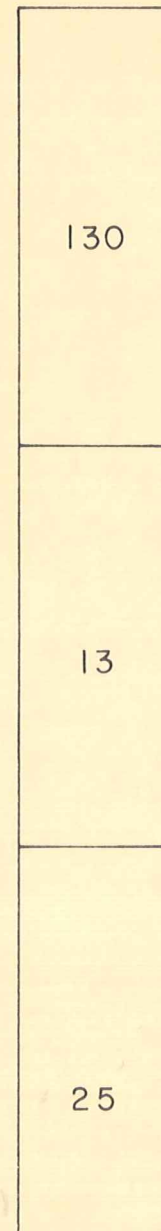
E 9



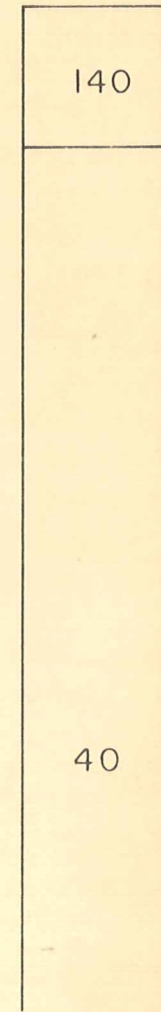
E 10



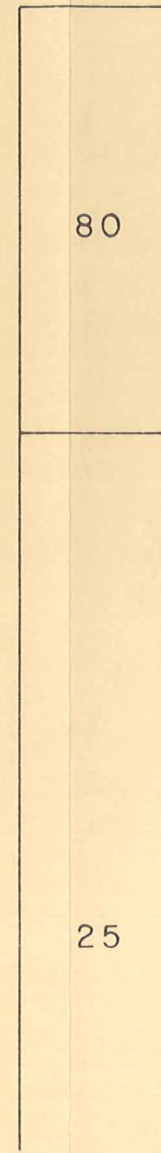
E 11



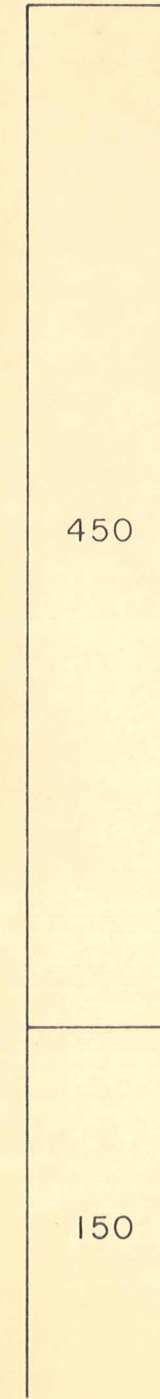
E 12



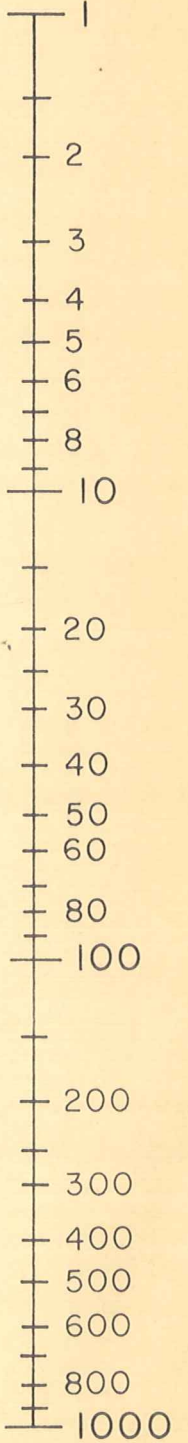
E 13



E 14



Dýpi
m





Dýpi
m

EA1

EA2

EA3

EA4

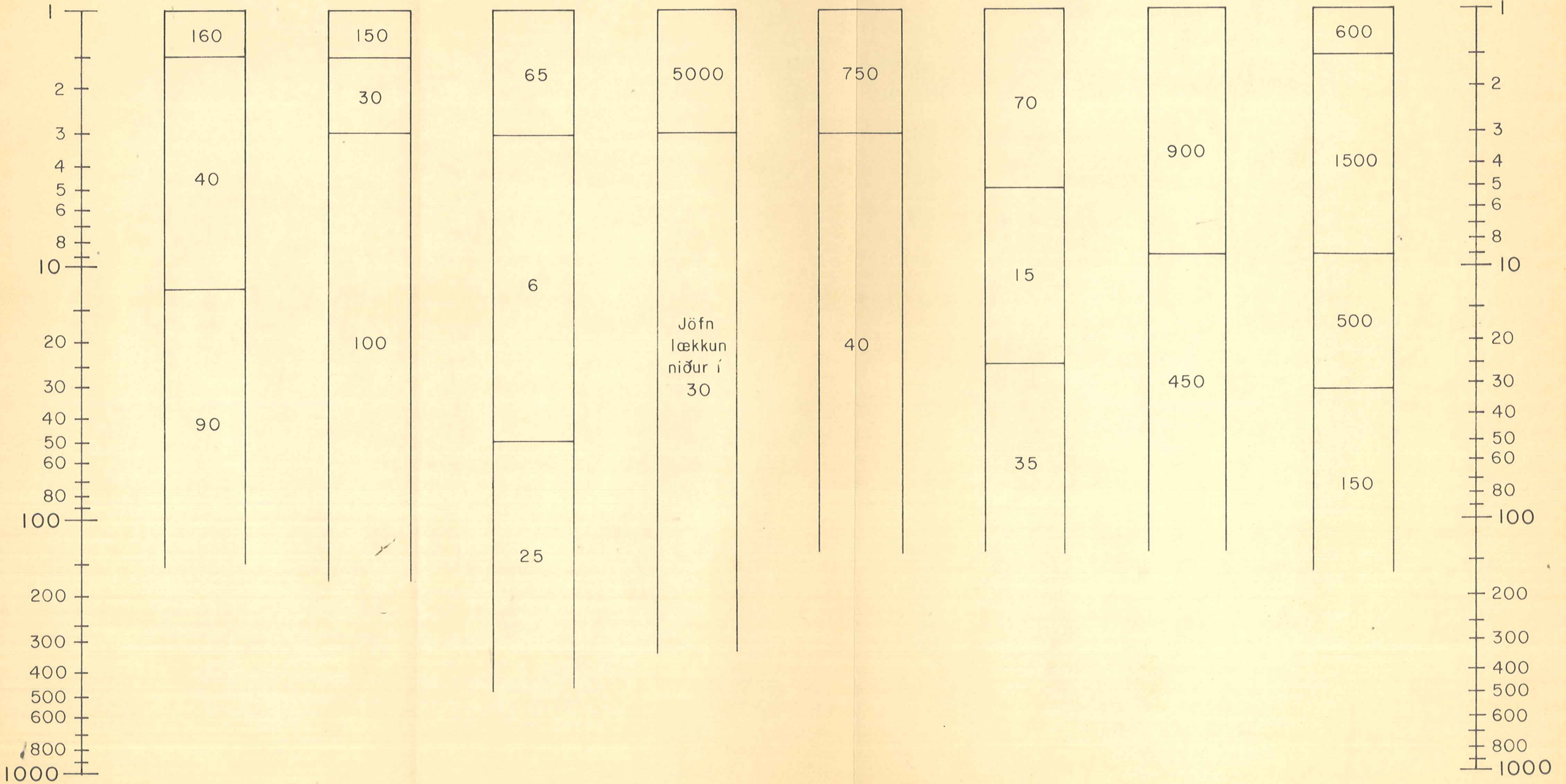
EA5

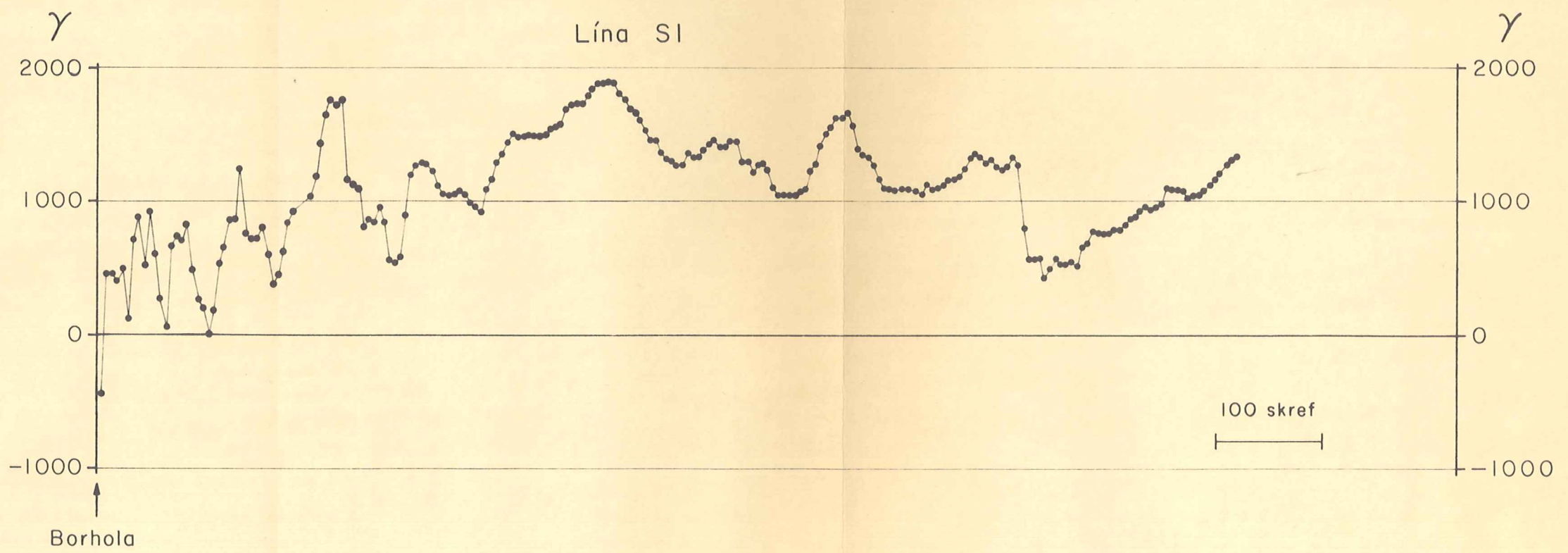
EA6

EA7

EA8

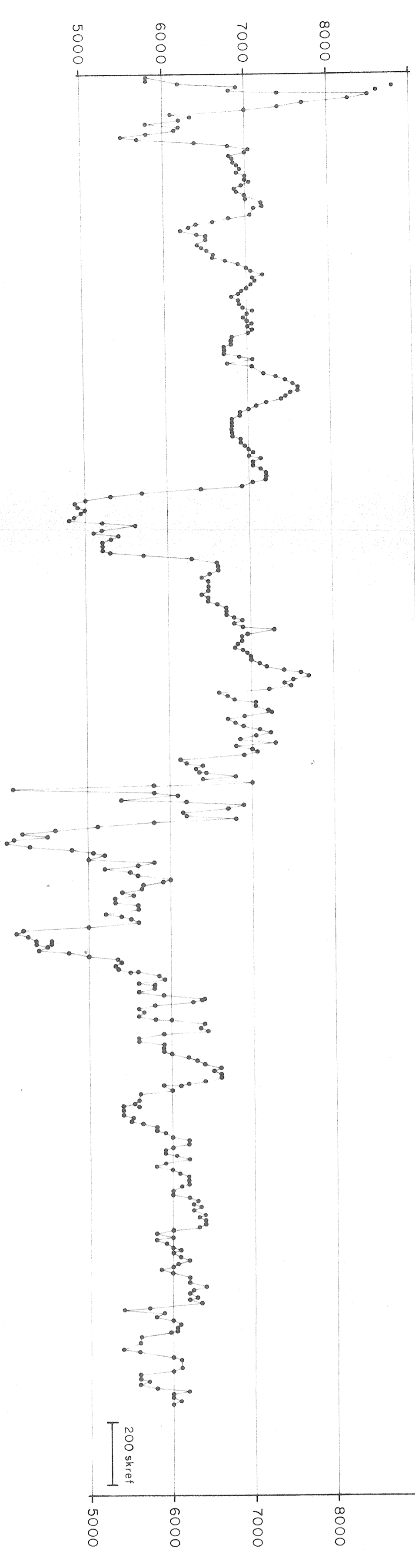
Dýpi
m





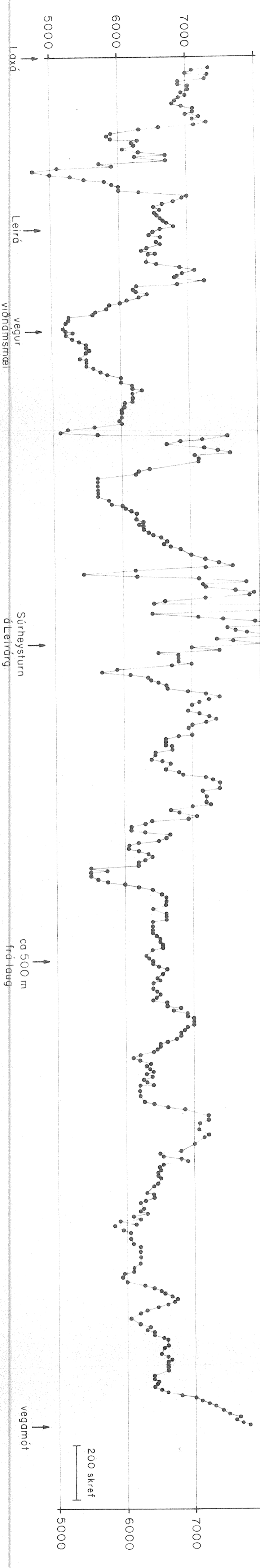
Loxð
 γ
 vegur
 kelda

Lína S3



γ

Lína S2



γ