

**Sandur 1994 – Tölvuskráning segulmælinga
og úrvinnsla**

Karl Gunnarsson

Greinargerð KG-95-01



SANDUR 1994 - TÖLVUSKRÁNING SEGULMÆLINGA OG ÚRVINNSLA

Haustið 1994 tók Orkustofnun að sér tæknilegt verkefni fyrir hóp þann sem leitar að flakinu af Het Vaapen van Amsterdam ("Gullskipinu"). Kristinn Kristinsson bað um þetta verk og hafði samskipti við Orkustofnun á tæknilegu sviði, en annars var haft samband Björgun hf.

Verkið fólst í tvennu. Annars vegar var endurgerður búnaður til að skrá segulmælingar á tölrænu formi, en hins vegar var unnið úr mæligögnum af Skeiðarársandi, sem safnað var daganna 29. september til 2. október 1994.

1. Mælibúnaður

Gullskipsmenn notast við segulmæli af gerð EG&G Geometrics G-866. Þó mælirinn sé með innbyggðum prentara sem teiknar línurit, ræður prentarinn ekki við hraða mælingu, þ.e. einn eða tvo aflestara á sekúndu. Vegna tilrauna leitaranna við mælingar í flugvél, sem krefst mikils hraða í mælingu, reyndist nauðsynlegt að taka upp tölvuskráningu. Einar H. Hrafnkels-son verkfræðingur á rafeindastofu Orkustofnunar sá um að hanna og smíða búnaðinn. Hlið- stæður búnaður var að vísu smíðaður árið 1985 fyrir sams konar notkun, en hann þurfti að endurgera vegna nýrrar tölvugerðar. Eftirfarandi forrit voru skrifuð á C-forritunarmáli til keyrslu á mælingatölvu:

- SANDUR: Mælingaforrit sem gengur meðan á mælingu stendur og færir mælingar í tölvuskrá á disk.
- FJARA: Úrvinnsluforrit til að skoða skrásettar mælingar sem línurit á skjá tölvunnar.

Sem skráningartæki var notuð flytjanleg PC-tölva af gerð: Sun Race Hyperbook 2300SLC/486 með stórum hörðum disk, sem er í eigu K.K.

Þá var "tengikassi" milli mælis og tölvu endursmíðaður, en hann sér um að merkið frá mælin- um berist tölvunni á réttu formi. Þessi búnaður var afhentur 13. september.

2. Mælingar og mæligögn

Kristinn Kristinsson færði okkur (K.G.) mælingarnar á þremur 3,5" disklingum, þann 28.10.94. Þeir nefnast Sandur 1, 2 og 3, og innihalda skrár með frumgögnum (nafn.fru). Nafn skrána er töluruna sem greinir frá dag, mánuði, klukkustund og mínútu í upphafi skráningar (t.d. táknar 01101022.fru 1. okt. kl. 10:22, en ".fru" táknar frumskráningu).

SANDUR 1: (aðalgeymsla; vantar þó 02101600.fru úr SANDUR 3)

stærð(bæti)	nafn skráar
74340	01101022.fru
34441	02101151.fru
1	29091027.fru
18210	29091753.fru
36391	29091841.fru
105781	30091006.fru
72841	30091646.fru

SANDUR 2: (varageymsla með flestu en ekki öllu af diskl. 1)

01101022.fru 02101151.fru 29091753.fru 29091841.fru
30091006.fru 30091646.fru

SANDUR 3: (viðbótargögn og lýsing á mæilínum)

02101600.fru (viðbótargögn)
m.wri (tafla með tímasetningu í línuendum, sjá Viðauka 2)

Skrásetning í hverjum mælipunkti samanstendur af seglusviðsgildi, tíma og merki frá handrofa (merki er 0 nema stutt sé á rofa).

Mæling var gerð á svæði sem er um 1 km langt eftir strönd og um 1km inn til landsins. Ekið var eftir mæilínum samsíða strönd með 20 m millibili. Á báðum endum svæðisins voru lagðar úr línur þvert á ströndina sem afmarka enda mæilínanna. Þær kallast Q, sem er vestar og P austar. Þetta er hefðbundið kerfi á sandinum, og framhald á fyrri staðsetningum. Í mælingu er sett merking við skráð gildi um leið og neminn fer yfir línuna. Staðsetning fyrir punkta á línu er fengin einfaldlega með því að brúa fjarlægðina milli enda í hlutfalli við tímann. Reynt var að keyra línurnar á jöfnum hraða.

Í Viðauka 2 eru landfræðileg hnit úr GPS-staðsetningu á punktum Q-0 og P-0, sem eru endar mæilínu "núll" í fjöru. Þar er einnig tafla með tímasetningum á upphafi og enda lína í mælingarununni. Þessi tafla inniheldur að hluta gróf nálgunargildi á tímum í enda mæilína, en nákvæm gildi voru síðan lesin úr gögnum og eru þau sýnd í Viðauka 1.

3. Úrvinnsla

Úrvinnsla var gerð með það markmið greina þröng útslög eða frávik í segulsviðinu, sem gætu stafað af skipsflaki. Notað var GMT-kerfi teiknforrita við þessa vinnu, ásamt awk-forritun. Úrvinnslan felst í eftirfarandi þáttum:

1. Til þess að fá yfirlit yfir allar mælingarnar eru gögn úr hverri skrá teiknuð í línuriti sem ein samfelld runa, og þessi línuriti má sjá í Viðauka 3. Þar eru einnig merkin (atburðarmerki eða "event mark") teiknuð sem hök niður, og tími (klst.- mínúta - sekúnda) prentuð við. Einnig eru þar færð inn línunúmer og endar P og Q. Sömu gögn eru einnig teiknuð ofar eftir að hafa verið meðhöndluð með "síu", þar sem langar breytingar eru teknar út, en eftir standa einungis tiltölulega kröpp og stutt frávik, styttri en ca. 100 m.
2. Tafla með byrjunar og endapunktum lína er gerð með hliðsjón af töflu mælingamanna. Nákvæmir tímar eru veiddir út úr merktum punktum í mæliskránum (sjá Viðauka 1).
3. Með tilvísun í töflunna eru gerðar nýjar gagnaskrár þar sem línuhausinn úr töflunni er settur inn á milli á undan hverri línu, og köflum utan línanna er kastað. Þó er reynt að skilja eftir um 50 m búta, sem standa út af línuendum.
4. Sett er staðsetning á hvern mælipunkt með því að strekkja hverja línurunu jafnt á milli endapunkta Q og P (línuleg brúun).
5. Niðurstöður eru teiknaðar á kort sem frávik frá meðalgildi (eða því nærri), 51700 nT. Þær eru settar fram bæði sem línuriti eða útslag frá mæilínu, og sem jafngildislínur.
6. Þá eru mælingarnar síaðar svo langar sveiflur dempast en mjó eða stutt frávik standa ein eftir. Þannig gögn eru einnig teiknuð á kort sem útslög frá mæilínu. Á þessum kortum er best að sjá frávik af líklegri breidd og styrkleika.

Línurit in í Viðauka 2 sýna allar mælingarnar úr mæliskránum, en annars er ekki auðvelt á átta sig á þeim. Varast skal að mistúlka "síuðu" kúrfuna (efri) þar sem snúið er við milli lína, því þar myndast oft falskt útslag.

Á 1. mynd er kort af mælisvæðinu. Þar eru dregnir ásar sem sýna fjarlægð eftir mællínu frá Q-línu til austurs, og fjarlægð inn til lands (til norðurs) frá 0-línu. Hver mælipunktur á mællínum er merktur inn, og eru þeir oftast með um 6 m millibili. Hægra megin eru mællínurnar merktar með línunúmerum. Allar kortateikningar hér eru með þessum sama ramma.

Á kortinu má sjá að línunúmer eru á bili -6 til +54. Hins vegar vantar inn í línu "mínus 5", og línur á bilum 39-47 og 49-52. Þetta er vegna þess að skrá 29091027.fru reyndist vera tóm, og virðist hafa misfarist við mælingu. Ætla má að þessi gögn séu týnd.

Mynd 2 sýnir mælingarnar settar út á kort sem línurit, eða útslag frá mællínu. Á 3. mynd eru sömu gögn teiknuð sem jafngildislínukort (hliðstætt hæðarlínum á venjulegu landakorti). Eins og sjá má eru töluvert miklar langdregnar breytingar á suðvesturhorni kortsins sem nema um 500 nT (nT samsvarar "gamma"). Þetta stafar örugglega af áhrifum berggrunnsins undir sandinum. Áætla má að dýpi á fast sé af stærðargráðu 100 m.

Einnig má sjá á 3. mynd að kantar myndast eftir mællínum, t.d. við línur nr. -6 og 31. Þær breytingar eru ekki raunverulegar, heldur stafa af flökki í segulsviðinu vegna rafstrauma í háloftunum. Þessi áhrif verða einkum áberandi ef pásar verður á milli lína.

4. Niðurstöður

Lítill og kröpp frávik koma fram á mun skýrari hátt í mynd 4 (sem er þó teiknuð á hliðstæðan hátt og 2. mynd), þar sem búið er að meðhöndla hverja línu á þann hátt, að löngu sveiflunum í segulsviðinu hefur verið eytt, og eftir standa frávik sem eru mjórri en ca. 100 m í stefnunni eftir línu. Þessi mynd var einnig teiknuð í stærri kvarða, 1:2000, og fylgir eitt eintak með til verkaupa, en eitt er hjá K.G.

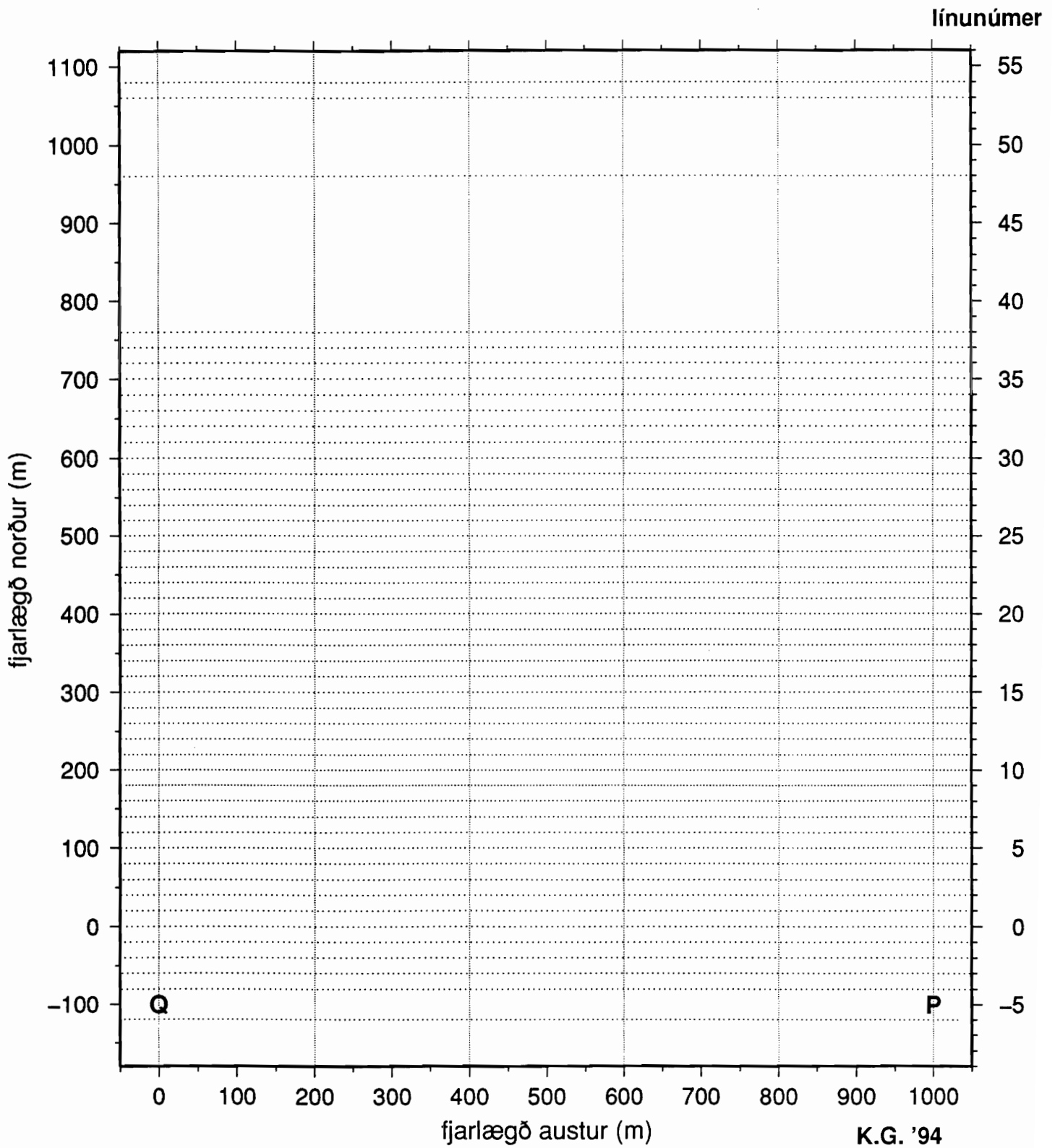
Af fenginni reynslu er ekki mögulegt af taka mark á minni frávikum en um 20-30 nT. Eftirfarandi frávik má sjá í gögnunum:

- Eina frávikid sem er nokkuð athyglisvert er um +50 nT á línu 11, 100 m austan Q-enda. Minni toppar eru einnig nærri á línunum 12 og 13, og mynda e.t.v. aflangan hrygg, um 100 m langan og í stefnu VNV. Þetta gæti hugsanlega stafað af farvegum sem munu vera á þessum slóðum.
- Á línunum 33-37 eru nokkrir jákvæðir og neikvæðir kippir upp á nokkra tugi nT, en af lögun þeirra að dæma er líklegast að um sé að ræða truflanir vegna hristings á mæli.
- Á línu 26 í enda Q slær einn einstakur punktur út í +200 nT, og er mögulega truflun.
- Nokkrir aðrir einstakir punktar á dreif um svæðið gefa væg útslög, ýmist jákvæð og neikvæð. Líklegast er að um hristingstruflanir sé að ræða.

Þannig má segja að ekkert mjög líklegt skips-útslag sé á svæðinu, en einn toppur sýnir raunveruleg segulstyrkirbrigði grunnt í sandinum, e.t.v. aflangt. Önnur útslög eru að öllum líkindum vegna truflanna. Öruggasta aðferðin til að ganga úr skugga um það er að mæla þá bletti eða línur aftur.

Sandur 1994, svæði milli Q og P.

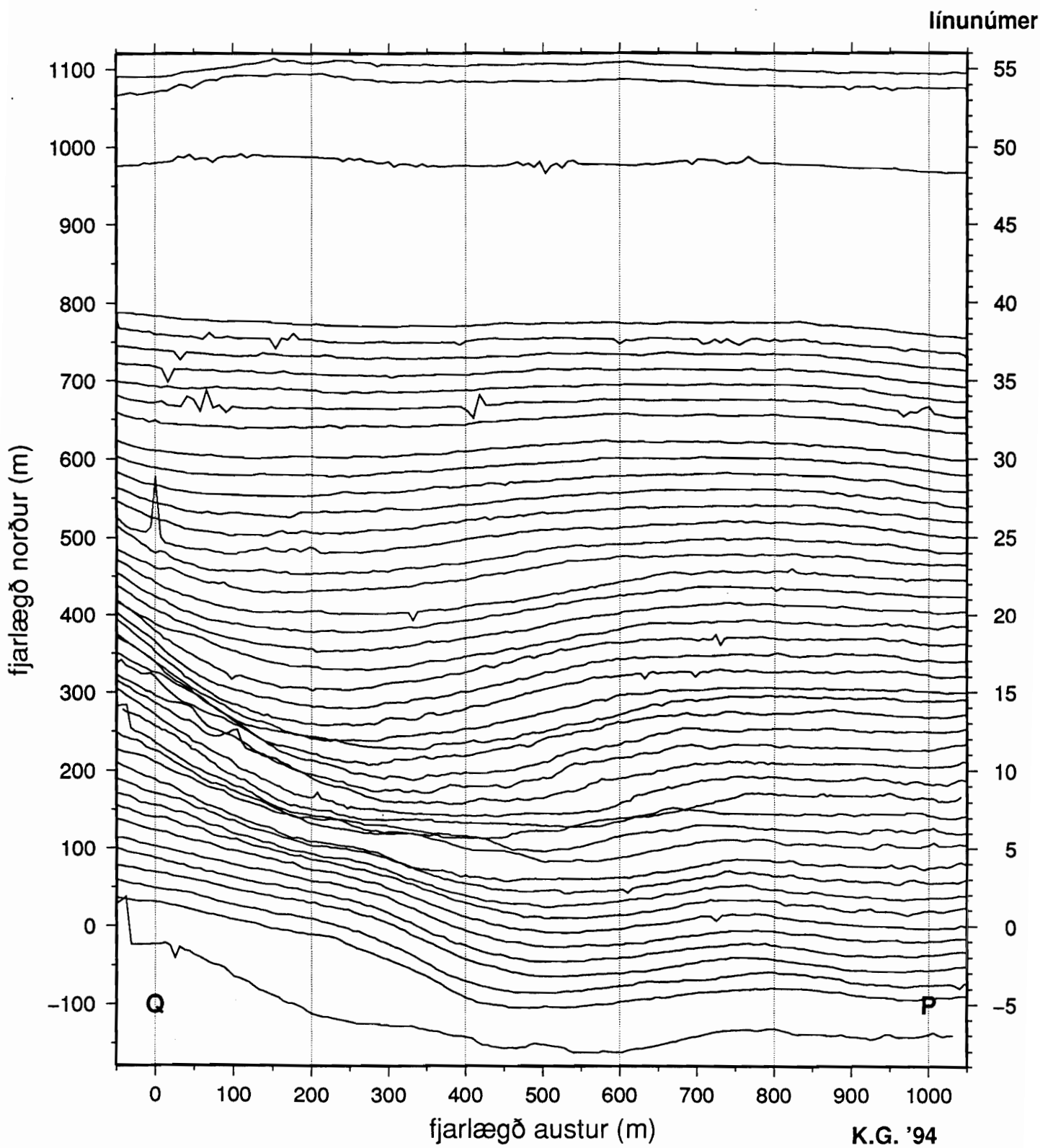
Mællínur liggja austur-vestur; hver mælipunktur er merktur.



Mynd 1. Mælisvæðið með mællínum.

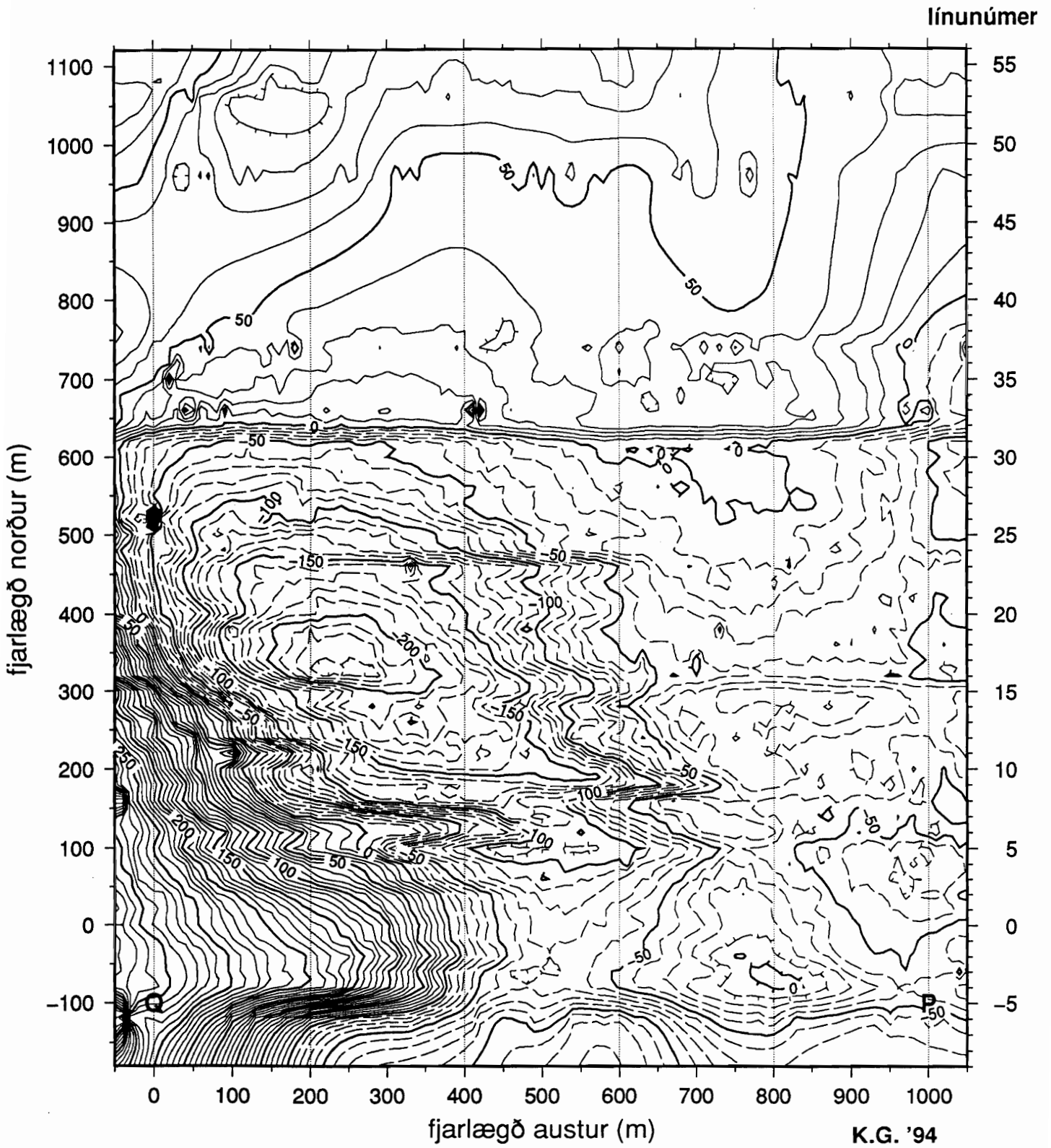
Sandur 1994, segulmælingasvæði milli Q og P.

Segulfrávik frá 51700 nT. Kvarði 20 nT/mm



Mynd 2. Mælisvæðið með frávikum sem leggjast út frá línunúmerum.

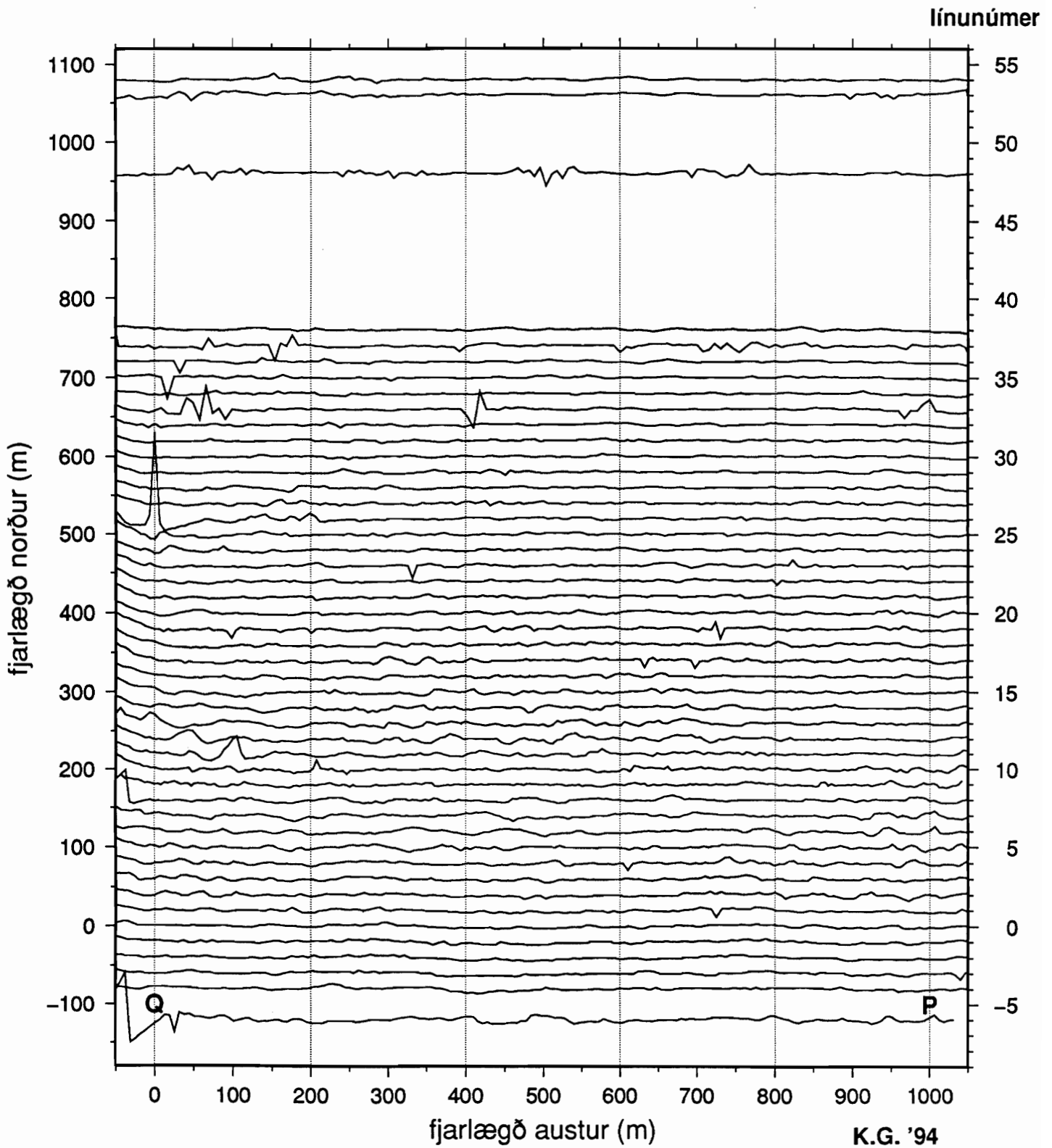
Sandur 1994, segulmælingasvæði milli Q og P.
Jafngildislínur fyrir segulfrávik frá 51700 nT ; 10 nT bil



Mynd 3. Jafngildiskort af segulfrávik. Viðmiðun valin 51700 nT.

Sandur 1994, segulmælingasvæði milli Q og P.

Síað frávik (30 punkta sléttari); 10 nT/mm.



Mynd 4. Kröpp frávik á mællínum, með athugasemdum (t: truflun).

VIÐAUKI 1

Eftirfarandi tafla er notuð í úrvinnslunni til að merkja einstakar mælingar í mælingaruninum í frum-gagnakrá. Hver lína í töflunni stendur fyrir eina mælingu. T.d. tákna:

LPQ53 8 180103 134 180450

að ekið er frá þverlínu P til þverlínu Q, að merki við línu P er í 8. mælipunkti í skránni og tíma 18:07:16, en merki við enda í Q er 134 punktur í skránni og í tíma 18:04:50. Þessir tímar teknir úr gögnunum þar sem enda-merki eru við gagnapunkta (sjá línurit í Viðauka 3).

29091753.fru

LPQ53 8 180103 134 180450

LQP54 153 180716 297 181135

LPQ48 312 181345 449 181751

LQP38 468 181939 594 182326

29091841.fru

LPQ37 17 184338 147 184653

LQP36 169 184800 293 185106

LPQ35 344 185303 466 185606

LQP34 498 185729 625 190039

LPQ33 741 190353 863 190656

LQP32 889 190957 1015 191306

30091006.fru

LPQ31 63 102025 204 102411

LQP30 242 102643 391 103041

LPQ29 453 103235 606 103640

LQP28 638 103748 790 104151

LPQ27 851 104345 1011 104801

LQP26 1045 104911 1201 105321

LPQ25 1268 105523 1429 105940

LQP24 1472 110105 1632 110521

LPQ23 1702 110726 1871 111238

LQP22 1917 111550 2079 112009

LPQ21 2156 112225 2315 112639

LQP20 2362 112812 2525 113233

LPQ19 2602 113612 2776 114051

LQP18 2827 114540 3000 115017

LPQ17 3082 115350 3264 115841

LQP16 3311 120215 3481 120647

30091646.fru

LPQ15 44 165507 200 165916

LQP14 225 170032 404 170518

LPQ13 493 170809 653 171225

LQP12 668 171304 834 171729

LPQ11 930 172355 1112 172846

LQP10 1154 173110 1361 174136

LPQ09 1464 174604 1700 182823

LQP08 1726 182941 1913 184440

LPQ07 2022 184805 2189 185232

LQP06 2226 185344 2375 185743

01101022.fru
LPQ05 135 103933 300 104626
LQP04 327 104730 486 105247
LPQ03 611 105626 763 110029
LQP02 797 110234 942 110626
LPQ01 1060 110949 1202 111336
LQP00 1239 111645 1383 112036
LPQ-1 1497 112356 1634 112735
LQP-2 1667 112842 1804 113221
LPQ-3 1920 113541 2069 113940
LQP-4 2108 114055 2255 114450
LQP-6 2314 121240 2473 122007

Eftirfarandi tvær skrár virðast ekki vera hluti af reglulegri mælingu.
Taflan sýnir númer og tíma þar sem merki koma fyrir í skránni.

02101151.fru
1 120621
28 120705
536 123904
907 124857
916 125646
935 125716
1128 130225

02101600.fru
13 160551
131 161145
138 161351
262 162003
271 162242
414 162951
421 163336
591 164206
617 165143
783 170001
788 171552

VIÐAUKI 2

Afrit af skrásetningu mælingamanna á tímum í upphafi og enda mælinga. Tímarnir eru mest gróf nálgunargildi, en nákvæm gildi voru síðan lesin úr gögnum og eru þau sýnd í Viðauka 1. Hér eru einnig landfræðileg hnit úr GPS-staðsetningu á nokkrum punktum til viðmiðunar. (Sjá næstu síðu)

Skrá yfir mællínur sem gerðar voru á Skeiðarársandi

26/10/1994.

Mælt var með mælabil og var gögnum safnað saman á
p o tölvu og er þessi skrá til að geyma mællínur.

29/09/94 Skrá 29091027 fru. 1,8 cek mælt milli P og Q línu
vegalengd 1000 m.

P-52 10 34 16 > Q-10 37 36 Q-51 10 38 32 > P-10 41 42
P-50 10 43 14 > Q-10 46 35 Q-49 10 47 19 > P-10 50 41
P-48 10 51 31 > Q-10 54 53 Q-47 10 56 03 > P-10 59 27
P-46 11 00 28 > Q-11 03 48 Q-45 11 05 02 > P-11 08 24
P-44 11 19 56 > Q-11 24 55 Q-43 11 25 56 > P-11 29 04
P-42 11 30 01 > Q-11 33 10 Q-41 11 34 15 > P-11 37 22
P-40 11 38 25 > Q-11 41 35 Q-39 11 47 21 > P-11 50 31

Mælt frá P > Q skrá 29091~~844~~¹³⁵³ fru 1.5 cek

ATH!

P-53-180118 > Q-180503 Q-54-180716 > P-181150
P-48-181359 > Q-181808 Q-38-????? > P-182340

Mælt frá P > Q skrá 29091841 fru 1.5 cek

P-37-184352 > Q-184703 Q-36-184816 > 185118
P-35-183516 > Q-185617 Q-34-185745 > 190052
P-33-190406 > Q-190709 Q-32-???? > 191319
P-32-191319 > ekið í austur að línu C-40 gefið merki tvisvar
svo í norður stöpp

Mælt frá P > Q skrá 30091006 FRU (1.6 cek)

P-31-102048 > Q-102483 Q-30-102543 > P-103041
P-29-103235 > Q-103640 Q-28-103748 > P-104151
P-27-104345 > Q-104901 Q-26-104911 > P-105321
P-25-105523 > Q-105940 Q-24-110105 > P-110521

-//-

P-23- 110728 > Q- 111238 Q-22- 111550 > P- 112009
P-21- 112225 > Q- 112639 Q-20- 112812 > P- 113233
P-19- 113612 > Q- 114051 Q-18- 114540 > P- 115017
P-17- 115350 > Q- 115841 Q-16- 120215 > P- 120647

Mælt frá P>Q skrá 30091646.FRU (1,6 cek)

P-15- 165507 > Q- 165916 Q-14- 170032 > P- 170518
P-13- 170⁸09 > Q- 171225 Q-12- 171304 > P- 171729
P-11- 172355 > Q- 172846 Q-10- 173110 > P- 174136
P-09- 17⁴404 > Q- 001607 Q-08- 001725 > P- 003224
P-07- 003549 > Q- 004016 Q-06- 004128 > P- 004527

Att.

Att.

Mælt frá P>Q skrá 01101022.FRU (1,6 cek)

p-05- 103933 > Q- 104626 Q-04- 104730 > P- 105247
P-03- 105626 > Q- 110029 Q-02- 110234 > P- 110626
P-01- 110949 > Q- 111336 Q-00- 111645 > P- 112036
P-^o-1- 112356 > Q- 112735 Q-^o-2- 112842 > P- 113221
P-^o-3- 113541 > Q- 113940 Q-^o-4- 114055 > P- 114450
P-^o-6- 122007 > Q- 121240

víxlæð

Ékkvæðir sást frá innihatali slóðna:

02101151.fru og 02101600.fru (K.G)

Hnit sem tekin eru með G P S staðsetningartæki.

Lína P-0 N 63,46.65 W 17,18.38

Lína Q-0 N 63,46.55 W 17,19.60

Lína Q-50 N 63,47.11 W 17,19.73

Skeiðarárós vestri vestanmegin

20m eru á milli milli lína

Q-50 er endi Q á línu 50

N 63,46.83 W 17,04.52 eða 10,3 Km Austan við skipbrotsmannaskýll.

Vindpoki Rauðamel

N 63,47.39 W 17,09.03 eða 6,4 Km frá skýll.

Stóri melkollur (K lína)

N 63,47.37 W 17,11.26 eða 4,7 Km frá skýll.

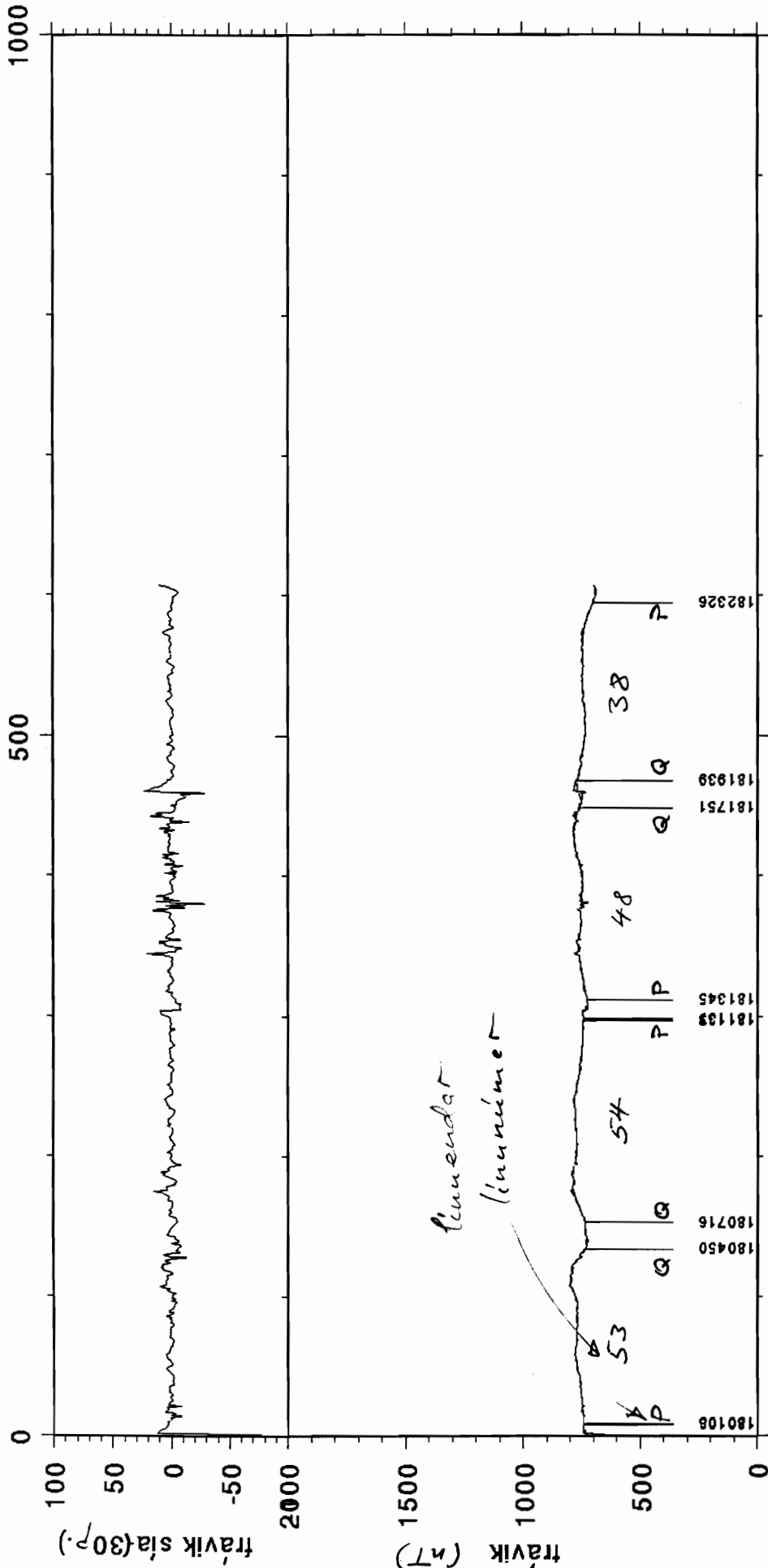
VIÐAUKI 3

Línurit sem gefa yfirlit fyrir allar mælingarnar. Frumgögn úr hverri skrá eru teiknuð sem ein samfelld runa. Atburðarmerki (eða "event mark") sem benda á línuenda eru teiknuð sem hók niður, og tími (klst.- mínúta - sekúnda) prentuð við. Línunúmer eru skrifuð við, og endar P og Q.

Sömu gögn eru einnig teiknuð ofan við eftir að hafa verið meðhöndluð með "síu". Síun er þannig að 30 punkta hlaupandi vegið meðaltal var sett á gögnin, og úr því fékkst langbylgjufall eða eins konar bakgrunns-svið. Það var svo dregið frá frumgögnunum, og eftir standa tiltölulega kröpp og stutt frávik, styttri en ca. 100 m.

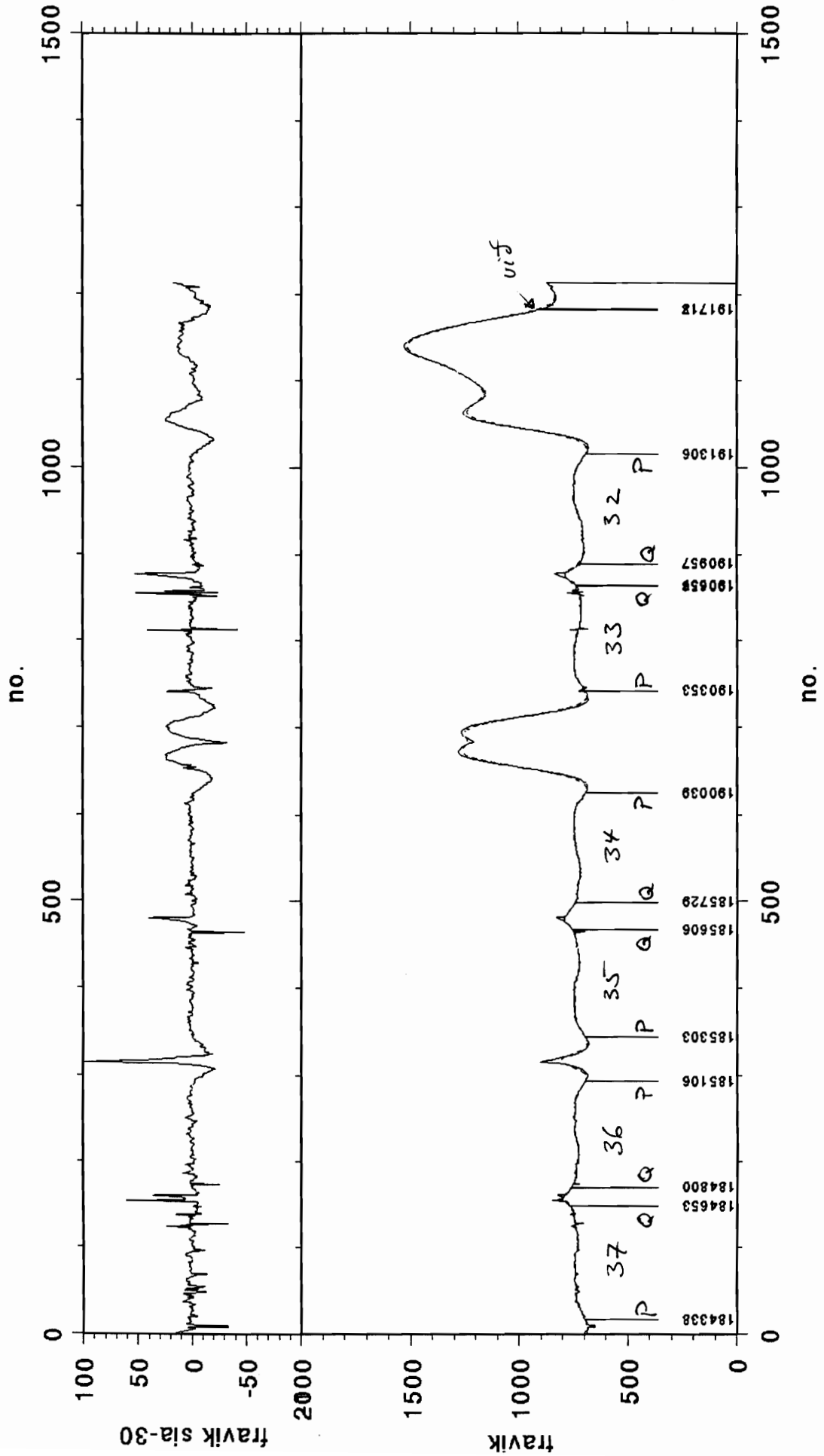
29091753.fru (gagnastær úr tölu)

no.
500

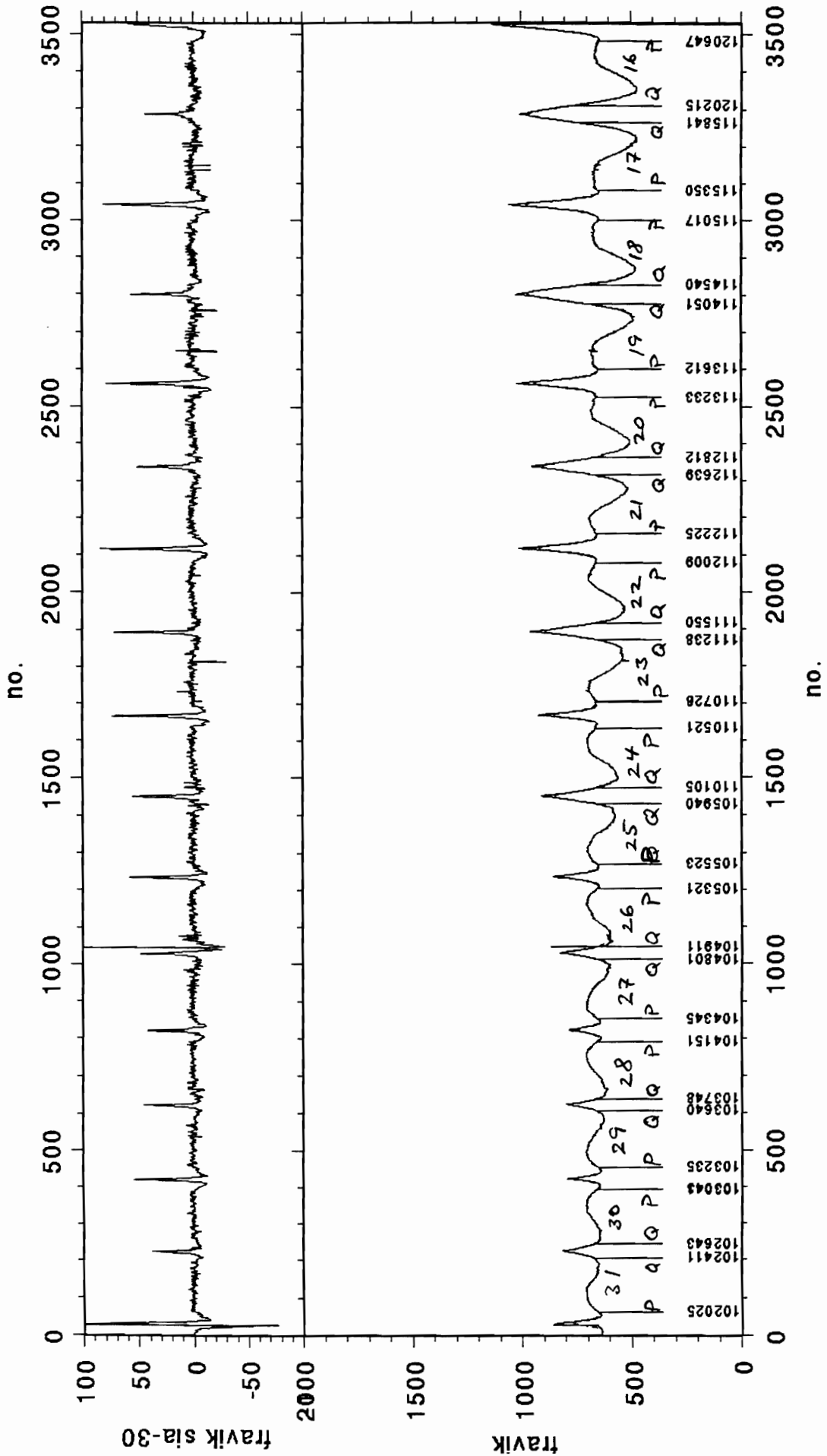


no. (númer mælipunkts í stæð)

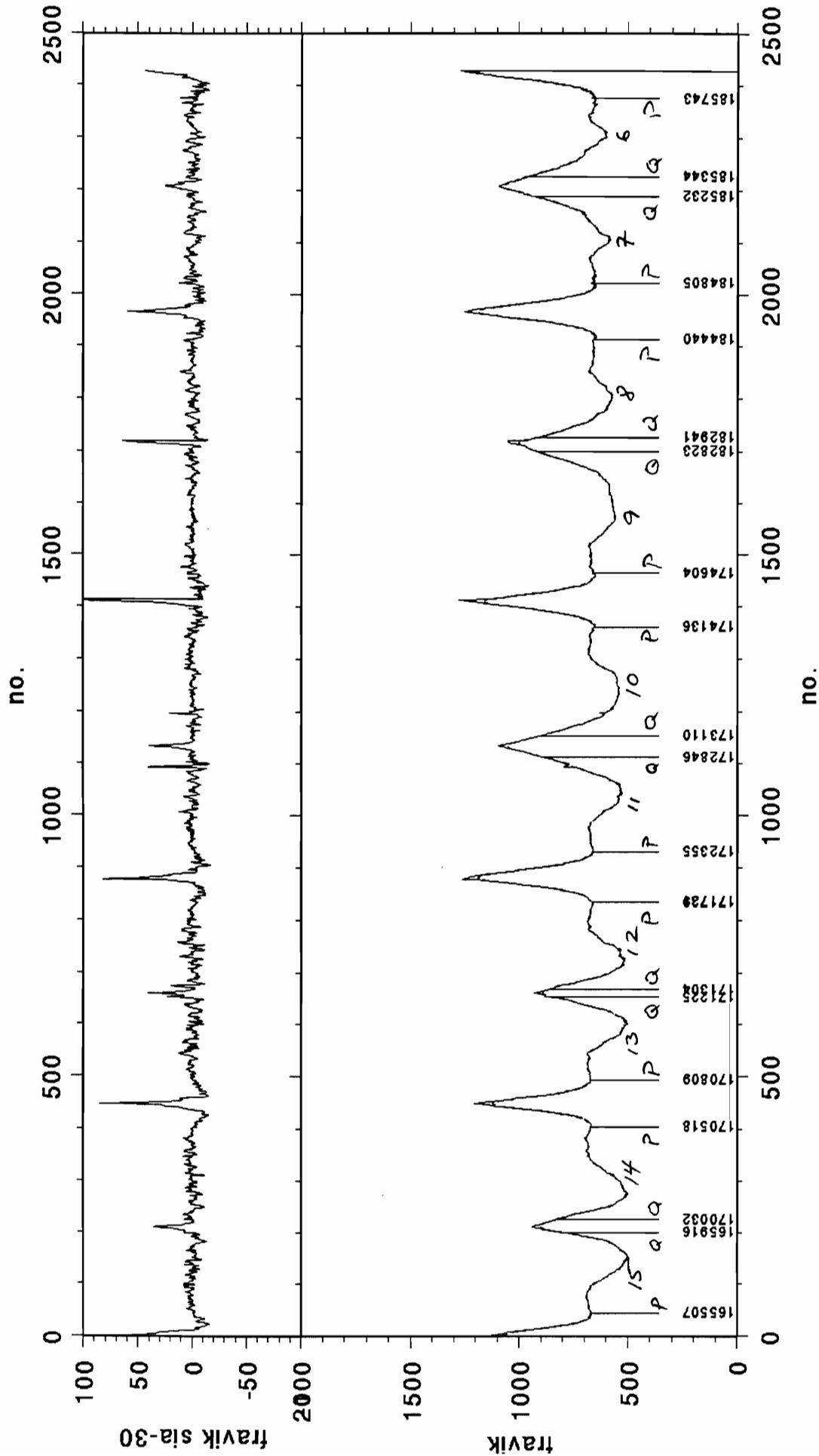
29091841.fru



30091006.fru

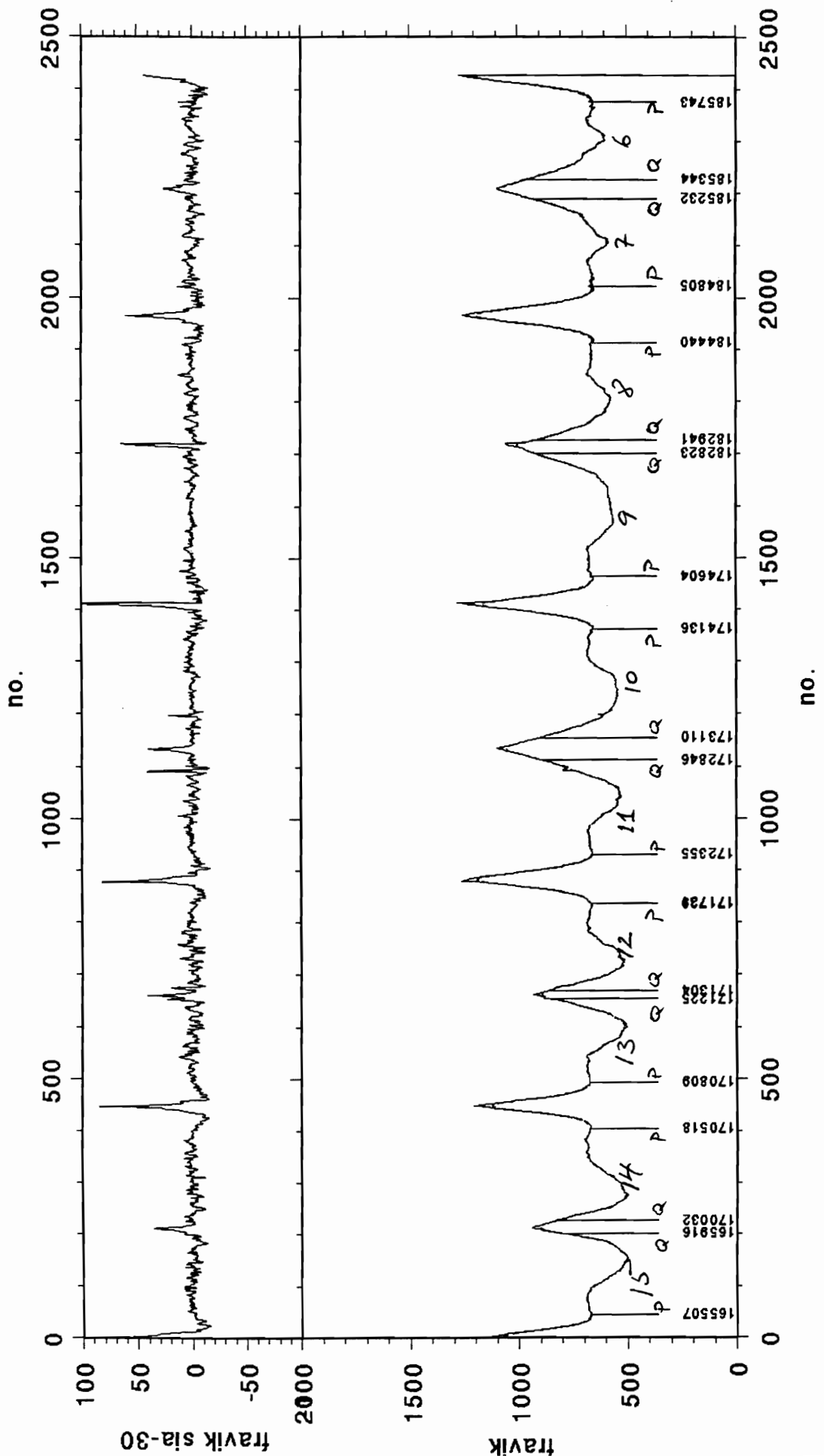


30091646.fru

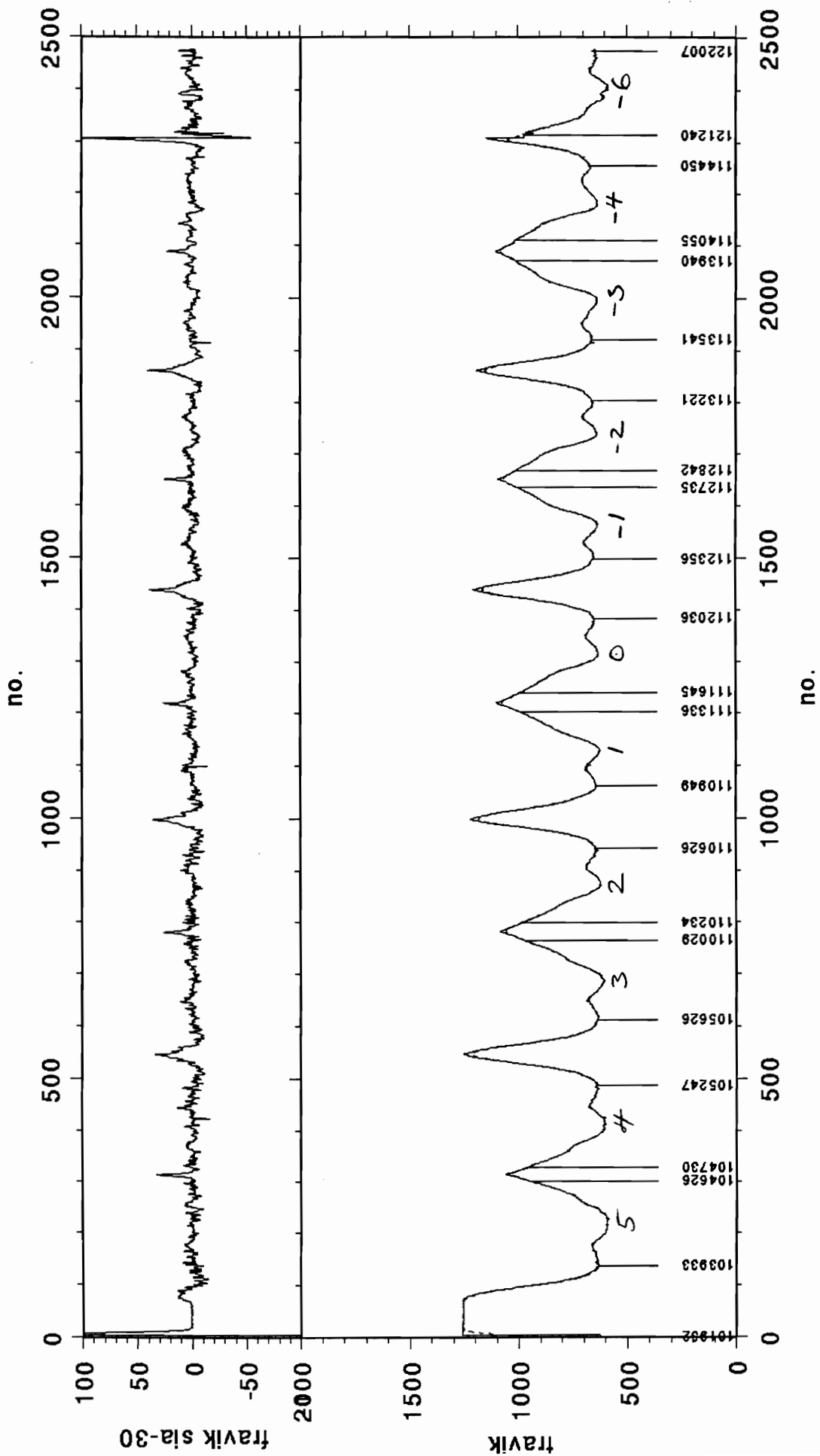


30091646.fru

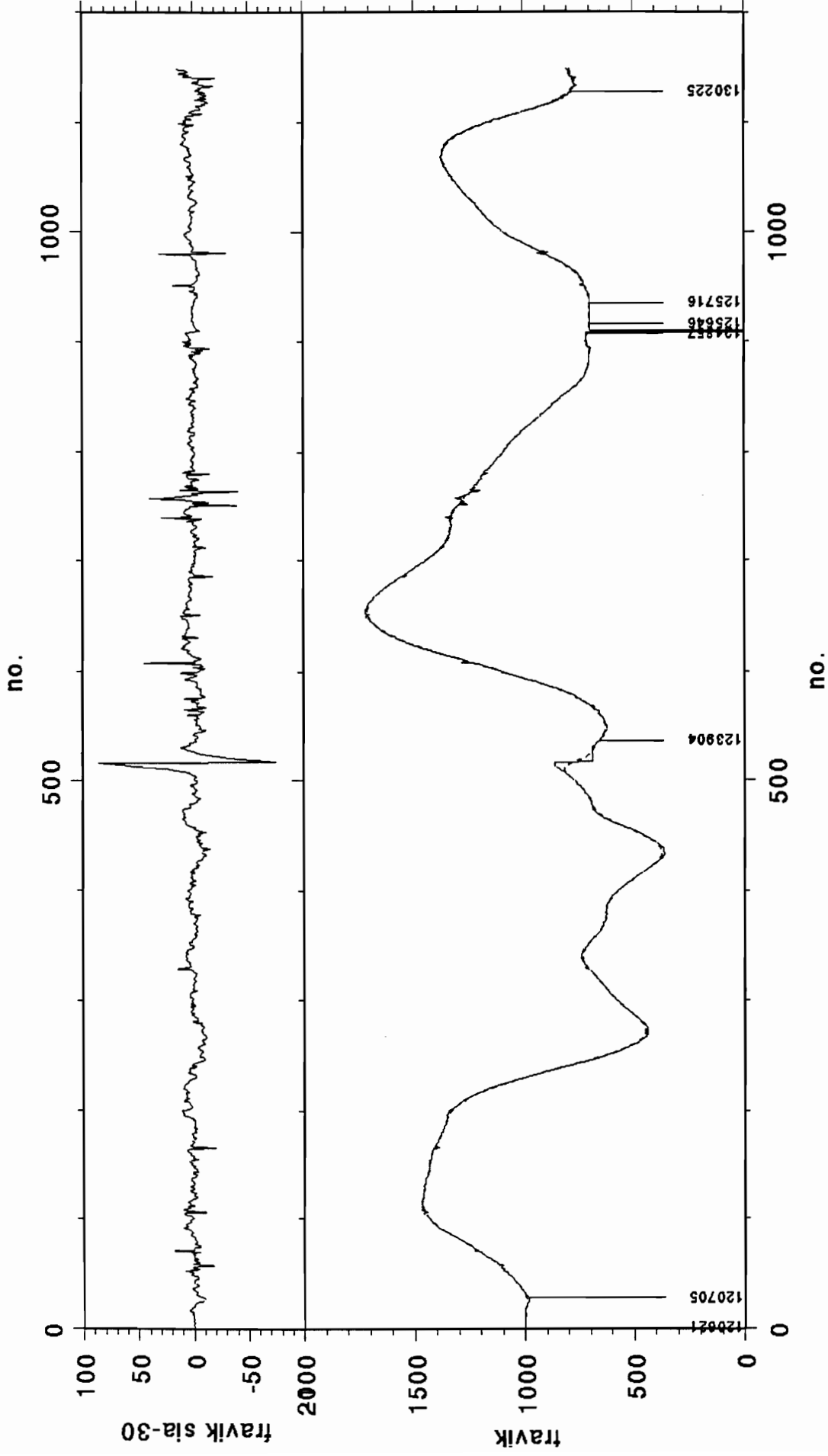
Perbendah



01101022.fru



02101151.fru



02101600.fru

