



ORKUSTOFNUN

**Tillaga samstarfshóps um landmælingar á
vegum Umhverfisstofnunar að nýju
grunnstöðvaneti**

Gunnar Þorbergsson

Greinargerð GP-92-03

Tillaga samstarfshóps um landmælingar á vegum Umhverfissráðuneytis að nýju grunnstöðvaneti.

Inngangur

Starfshópur um landmælingar á vegum Umhverfissráðuneytis gerir tillögu um að nota gervitunglamælingar (GPS-mælingar) við að mæla nýtt grunnstöðvaneti í síðasta lagi sumarið 1995 – þegar 1993 ef unnt reynist.

Vænta má að innbyrðis fjarlægðir milli mælipunkta þvert yfir landið mælist með 2–5 cm nákvæmni. Ekki er hægt að mæla hæðir yfir sjó með GPS-mælingum einum saman, en með því að nota hæðarmælingar og þyngdarmælingar, sem til eru fyrir, verður hægt að nota GPS-mælingar til að fá hæðir yfir sjó með takmarkaðri nákvæmni – sennilega 20–30 cm – eftir að nýja grunnstöðvanetið hefur verið mælt.

Landmælingar Íslands sendu sveitarfélögum bréf síðastliðið vor, þar sem þau voru beðin að steypa landmælingastöpul ef punktur í hinu nýju neti lendir í þeirra landi. Menn frá Orkustofnun og Landmælingum Íslands ferðuðust um landið og völdu mælistaði, víða gamla eða nýja bolta í klöppum, en á mörgum stöðum voru sveitarstjórnarmenn fúsir og áhugasamir um að steypa stöpla. Á nokkrum stöðum verður ekki steyppt fyrr en næsta vor.

Hér verður stuttlega gerð grein fyrir eldri grunnstöðvanetum (landsnetum) og ástandinu nú, einnig fyrir eldri mælingum, sem notaðar verða til að nýja grunnstöðvanetið geti þjónað sem landshæðarneti. Birt verður bréf til erlendra sérfræðinga þar sem hugmyndum að nýja grunnstöðvanetinu er lýst í stuttu máli. Að lokum verður sýnd mynd af mælipunktum í hinu væntanlega neti.

Gamla landsnet

Danska herforingjaráðið og síðar Geodætisk Institut kortlögðu allt landið í mælikvarða 1:100.000 og 1:250.000 og hluta þess í mælikvarða 1:50.000 frá aldamótum fram að heimstýrjöldinni síðari.

Bandarískjamennt gerðu kort í mælikvarða 1:50.000 af landinu öllu skömmu fyrir 1950 að mestu eftir sömu mæligögnunum og Danir notuðu við sína kortagerð.

Mynd 1 sýnir þrífyrningapunkta, sem mældir voru jafnframt kortagerð Dana og vegna hennar. Hnattstöðumælingar fóru fram í Reykjavík árið 1900 og safn þrífyrningapunktanna og upplýsingar um þá nefnast "Reykjavík 1900 datum" á erlendu tæknimáli, en gamla landsnet í hversdagslegu tali.

Samkvæmt lauslegum athugunum á Orkustofnun gæti það staðist að skekkjur í flestum hinna betur mældu þrífyrningapunkta í gamla landsneti hafi verið innan við 5 m í legu og hæð. En óvissan um nákvæmni einstakra punkta, hættan á að villast á landmælingavörðum (þar sem ekki eru boltar) og öðrum vörðum, og skortur á punktum á stórum landsvæðum voru meðal ókosta gamla landsnetsins.

Lítið er um punkta inni á hálendinu, og þar má því búast við slakari nákvæmni korta en í byggð. Dæmi eru um skekkjur í legu, sem nema á annan kílómetra (á amerísku kortunum í Vonarskarði) og líklegt má telja að hæðarskekkjur kortanna á jöklum hafi náð hundrað metrum.



Þrífyrningamælingar 1955–56

Mynd 2 sýnir mælingar í svo nefndu fyrstu gráðu neti, sem danskir mælingamenn mældu sumurin 1955 og 1956 með hjálp íslenskra aðstoðarmanna, en Bandaríkjamenn, Danir og Íslendingar stóðu sameiginlega undir kostnaði við verkið.

Reiknað var út úr fyrstu gráðu netinu í tölvu Geodætisk Institut, en gamlar mælingar ásamt hinum nýju voru notaðar til að reikna þrífyrningapunkta í gamla landsneti inn í nýja netið. Ekki var notuð tölva við síðar nefndu útreikningana. Upplýsingar um nákvæmni fyrstu gráðu netsins eða annara þrífyrningapunkta eru ekki fyrir hendi.

Í frásögn Ágústs Böðvarssonar á ráðstefnu Verkfræðingafélags Íslands í maí 1971 kemur fram að verkið hafi trúlega kostað 60–70 milljónir króna á verðlagi 1971. Sé meðaltal byggingarvísitölu og vísutölu vöru og þjónustu notað, svarar þessi upphæð til 210–245 milljóna króna á verðlagi nú.

Nýja landsnet

Hinar nýju upplýsingar um þrífyrningapunkta í landinu voru miðaðar við nýjar hnattstöðumælingar og nefnast "Hjörsey 1955 datum" á tæknimáli eða nýja landsnet hverdagslega.

(Í nýja landsneti eru notuð mismunandi hnitakerfi, Lambert, UTM og Gauss–Krüger, en hægt er að umreikna með eins mikilli nákvæmni og þörf krefur úr einu hnitakerfi í annað. Sambandið milli hnita í gamla og nýja landsneti er reiknanlegt með 5–10 m nákvæmni á einfaldan hátt.)

Frá upphafi var nýja landsnetið notað við gerð nýrra korta, t. d. korta frá 1960 í mælikvarða 1:50.000 af Reykjanesskaga á vegum Landmælinga Íslands, og korta í mælikvarða 1:20.000, á vegum Orkustofnunar, sem nú ná yfir fjórðung landsins. Vega-gerð ríkisins og Landsvirkjun vinna einnig í þessu kerfi.

Orkustofnun hefur framkvæmt þrífyrningamælingar á þeim svæðum sem hún hefur lát-ið kortleggja. Net hennar eru tengd við fyrstu gráðu punkta í landsneti þar sem því var við komið, en ekki var það alls staðar. Net Landsvirkjunar eru tengd við net Orkustofnunar. Þrífyrningapunktar eru merktir með boltum. Þrífyrninganet þekja nú stór svæði í óbyggðum landsins, þar sem áður vantaði punkta. Ástand landsnetsins er því mun betra nú en ástand gamla landsnetsins var, en sá samanburður er engum til framdráttar.

Íslenskir landmælingamenn hafa reynt að gera sér grein fyrir nákvæmni fyrstu gráðu netsins og þar með neta, sem tengd eru við það. Sem dæmi má nefna að útreikningar mælinga á Fljótsdalsheiði á vegum Orkustofnunar 1989 bentu til þess að skekkja í mælikvarða í landsneti á þeim slóðum væri 5 mm/km. Samkvæmt þessu mætti búast við 1–2 m skekkjum í fjarlægðum í landsneti þvert yfir landið, en þá er gliðnunar þess ógetið.

Mynd 3 gefur til kynna hvaða möguleikar væru á að endurmæla fyrstu gráðu netið. Fimm mælipunktar af 36 voru á jöklum (og voru því einærir), svo að netið er ekki nema að hluta til staðar nú. Annað atriði, sem hafa þarf í huga, er að umbrot á Kröflusvæði og víðar hafa truflað fyrstu gráðu netið eða leifar þess.

Hægt er að láta sér detta í hug að endurmæla leifar fyrstu gráðu netsins í þeim tilgangi að:

- prófa nákvæmni mælinganna 1955–56
- athuga breytingar frá 1955–56
- reikna aðra punkta í landsneti út frá niðurstöðum nýju mælinganna

Fyrstu tvö markmiðin stangast á þannig að einhlft svör fengjust við hvorugri spurningunni, sem í þeim felast. Og leifar netsins eru ekki burðug máttarstöð fyrir grunnstöðvanet framtíðarinnar. Af þessum ástæðum og fleiri er endurmæling netsins frá 1955–56 ein sér ekki fýsilegur kostur.

Þyngdarmælingar

Árið 1967 höfðu landmælingamenn Orkustofnunar þyngdarmæli Jarðhitadeildar (Worden No 68) með í mælileiðangri á Blöndusvæði, sem annars var farinn í því skyni að framkvæma nauðsynlegar landmælingar vegna kortagerðar. Árið eftir samdi kortadeild Bandaríkjahers (síðar Defence Mapping Agency, Washington D. C.) við Orkustofnun um að hún framkvæmdi þyngdarmælingar, sem áður en lauk náðu yfir allt landið, að jöklum að mestu undanskildum, og lauk 1971 með leiðangri á Vatnajökul. Þyngdarmælir að gerð LaCoste & Romberg var notaður við mælingarnar (og síðar hefur Jarðhitadeild Orkustofnunar eignast mæli af þeirri gerð) og þyrta var notuð til að flytja mælingamenn milli mælistaða. Alls urðu þyngdarmælistöðvarnar 1610.

Sumurin 1972 og 1973 kostuðu Bandaríkjamennt og Íslendingar í sameiningu þyngdarmælingar og fleiri mælingar á sjó, sem mælingamenn frá DMA, Orkustofnun og Sjó-mælingum Íslands framkvæmdu. Mælingar voru skráðar á yfir 8400 stöðum.

Sumarið 1985 kostuðu Bandaríkjamennt þyngdarmælingar aðallega á norðaustanverðu landinu og á jöklum. Landmælingamenn Orkustofnunar unnu hluta verksins og mældu á 213 stöðum víða um land. Allfjölmennt lið frá DMA, Orkustofnun og bandaríska fyrirtækinu ITECH notuðu tregðuleiðsögutæki að gerð Litton DASH II Autosurveyor, LaCoste & Romberg þyngdarmæli og Hughes 500 D þyrta við að mæla á 450 tilskildum mælistöðum (og 130 lendingarstöðum að auki). Þrífyrningapunktur Orkustofnunar og Landmælinga Íslands voru notaðir sem viðmiðunarpunktur við mælingarnar.

Skýrsla um þyngdarmæligögn á Íslandi var gerð á Orkustofnun í júlí 1990 og er kort af Íslandi með Bouguer fráviki þyngdarsviðsins hluti hennar. Þyngdarmælistaðir eru einnig sýndir á því korti. Mynd 4 sýnir þyngdarmælistaði á landi.

Hæðarmælingar

Sigtílnur í hornamælingunum 1955–56 voru langar miðað við það sem tífkast hafði áður í gamla landsneti, þannig að hæðarákvörðun þrífyrningapunkta batnaði lítið sem ekki við mælingarnar 1955–56. Eins og áður var gefið í skyn má búast við nokkurra metra skekkju (oft < 5 m) í þrífyrningapunktum, sem Danir mældu, enda nægir sú nákvæmni fyrir kortagerð með 20 m hæðarlínubili.

Svæði, sem Orkustofnun hefur mælt vegna kortagerðar með 5 m hæðarlínunum, nær yfir þriðjung landsins. Auk þess hefur Orkustofnun þyngdarmælt á öllu landinu og endurmælt hæðir allmargra þrífyrningapunkta í því sambandi. Þessar hæðir eru í nokkrum mismunandi hæðarkerfum, þar sem núllpunktur hefur verið fenginn með sjávarborðsmælingum í nokkra sólarhringa. Orkustofnun hefur fallmælt á nokkrum stöðum á landinu og eru skekkjur hæða, sem stafa aðallega af ónákvæmni við ákvörðun núllpunkts hæðarkerfis, þar áætlaðar innan við 10 cm, en áætlað er að skekkjur í hæðum þrífyrningapunkta, sem Orkustofnun hefur mælt, séu víðast undir 30 cm.

Hafnamálastofnun ríkisins hefur látið mæla sjávarhæðir í allmörgum höfnum í nokkrar vikur eða mánuði. Árið 1980 hafði verið lokið við að mæla í 34 af 78 skráðum höfnum. Vegagerð ríkisins hefur víða fallmælt með vegum. Sú fallmæling er víða tengd við vatnsborðsmælistöðvar Hafnamálastofnunar beint eða gegnum bæjarnet.

Ýmsir halda því fram að ófremdarástand ríki í hæðarmælingum á Íslandi. Ekki einfaldast málið þegar haft er í huga að víða, þar sem fallmælingar hafa verið endurtekna, hafa hæðarbreytingar komið í ljós. En fallmæling til að koma upp einu landshæðarneti fyrir allt landið tekur mörg ár. Á meðan við bíðum þess er ástandið þannig að víða um land má fá hæðir með 10–30 cm nákvæmni miðað við meðalsjávarborð, þó sums staðar með nokkrum viðbótarmælingum.

Bréf til Hannover og Bernar

Hinn 19. febrúar 1992 sendi starfshópur um landmælingar á vegum Umhverfisstofnunar bréf (undirritað af GP og BG) um hugmyndir hópsins varðandi mælingar á nýju grunnstöðvaneti til Dr. G. Seeber, forstöðumanns Jarðmælingarstofnunar við Háskólann í Hannover og Dr. G. Beutler, forstöðumanns Stjarnfræðistofnunar við Háskólann í Bern.

Á báðum þessum stöðum hefur verið þróaður hugbúnaður til úrvinnslu GPS-mælinga, sem prófaður hefur verið á mælingum frá Íslandi, þar sem jónhvolfið veldur vissum erfðleikum. (Að auki hafa Hannovermenn sjálfir framkvæmt GPS-mælingar hér á landi). Bréfið var á ensku og hljóðar þannig:

We are members of a group working for the Ministry for the Environment, and have been requested to propose a GPS-network to replace the first order triangulation network in Iceland measured in 1956, which is now outdated partly because of Kröflueldar – eruptions and tectonic land movement in Northeast Iceland.

We have decided, however, that the GPS-network must also serve as an ellipsoidal-height-network so that elevations above mean sea level can be computed from GPS-measurements with the aid of a gravimetric geoid (to be computed from gravity measurements carried out by the National Energy Authority in 1968–1971 and 1985, sponsored by the Defence Mapping Agency, Washington D. C.).

The elevations above sea level of 10–20 points in the GPS-network will be obtained by conventional surveying, and the computed gravimetric geoid will be shifted and rotated to fit the points at zero level below these **height points** in the GPS-network.

Ellipsoidal height of a **new point** will be obtained by GPS-measurements at the new point and at points of the GPS-network, and geoidal height of the new point will be obtained by interpolation between locations

where the the geoidal heights were computed. (We understand that the same method will be used in Germany – where an accuracy in height of 2 cm is expected).

We are hoping for 20–30 cm accuracy in elevations by this method, but we think that an accuracy of 5–10 cm in ellipsoidal heights would be very desirable in the GPS-network (in order to be able to obtain more accurate local geoids where necessary).

The working group has considered two proposals: One proposal with about 50 points, most of which are points where GPS-measurements have previously been made, but we suspect that the distances in this network are too large and that the elevations will not be accurate enough (if we take into account the presence of ionospheric disturbances in Iceland); – and a second proposal with about 120 points on which the members of the working group look more favourably. Both networks are shown on enclosed figures.

We propose that the selected network be measured no later than 1995 (with dual frequency P-code instruments such as Trimble's Geodetic Surveyor IIP or Ashtech's P-12), when the ionospheric activity has decreased and the prices of receivers also; but if possible we will establish the stations this summer.

As the GPS-software created at your institution has been used for processing GPS-measurements in Iceland, and you are familiar with conditions here, the working group has instructed us to ask for your advice on our proposals. In particular we would like your very rough estimate of the time (man-months) it would take to process the GPS-data with your software, if the 120 point network is measured in one summer with, say, 6–7 receivers. At this stage we are mainly concerned with the viability of our proposals. Any further comments will be greatly appreciated.

Viðbrögð sérfræðinga

Við fengum engin svör frá Bern, en síðar fréttum við að Svisslendingar ætluðu að mæla 105 punkta net á árunum 1989–1993. Svör Hannoverbúa voru mjög uppörvandi. Þeir hvöttu okkur til að velja 120 punkta netið, mæla það 1993, og buðust til að leggja fram nokkra Ashtech-móttakara og tækismenn. Við höfum tekið áætlanir þeirra inn í áætlanir okkar um verkið allt. Einnig hefur Háskólinn í Durham í Englandi boðið fram fjóra Ashtech-móttakara og tækismenn, ef mælt verður sumarið 1993.

Truflanir GPS-kerfisins

Eigendur GPS-kerfisins (Varnarmálaráðuneyti Bandaríkjanna) trufla kerfið á tvo vegu og nefnast þau fyrirbæri SA (Selective Availability) og A-S (Anti-Spoofing). SA truflar leiðsögu-móttakara fyrir hinn almenna notanda þannig að hann getur búist við 100 m skekkju í stað 10–20 m, ef kerfið væri ótruflað. Þessi truflun hefur lítil sem engin áhrif þegar tveir eða fleiri landmælinga-móttakarar vinna saman.

A-S er fólgið í því að Y-kóði, sem er hernaðrarleyndarmál, kemur í stað P-kóða, sem er þekktur. Margir nákvæmstu landmælinga-móttakarar nota P-kóða sem hjálpargagn við að ákveða fjölda heilla bylgjulengda við fasamælingu á burðarbylgju (ambiguity resolution). Þessi ákvörðun er því erfiðari því lengri sem línur í neti eru og því lakari sem skilyrði til mælinga eru, en óstöðugt jónhvolf er dæmi um slæm skilyrði.

P-kóða móttakarar verða sumir óstarfhæfir, þegar P-kóðinn hverfur og Y-kóðinn kemur e. t. v. fyrirvaralaust í staðinn, eða þá að móttakarinn er útbúinn með »squaring«, en þá verður hann starfhæfur áfram en framleiðir lakari gögn, sem ekki nýtast við eins langar lengdir. Framleiðendur eru þó óðum að koma fram með nýjungar til að glíma við Anti-Spoofing (sem verður hluti af kerfinu til að »óvinurinn« geti ekki búið til villandi GPS-merkjasendingu).

Vandkvæði

Mælingamenn, sem nota P-móttakara, hafa stöku sinnum orðið varir við að verið væri að prófa Anti-Spoofing um skamma hríð, en síðastliðið sumar, þegar Hannoverbúar og fólk frá Háskólanum í Durham var við mælingar á Norðausturlandi, reyndist A-S vera á um helgar, en allt var með felldu virka daga.

Það hefur verið yfirlýst stefna hermálafyrivalda í Bandaríkjunum að Anti-Spoofing yrði sett í samband um leið og GPS-kerfið verður lýst tilbúið til starfrækslu. Undanfarið hefur gengið vel að koma gervitunglum á brautir og útlit er fyrir að því verði lokið síðla árs eða á miðju ári 1993.

Okkur samdist svo við Cord-Hinrich Jahn frá Hannover að Hannoverbúar hugleiddu þessi mál, ynnu úr gögnum frá síðastliðnu sumri og við skrifuðumst á í desember. Við ætlum nú að gera það og taka svo afstöðu til þess hvort ráðlegt sé að mæla næsta sumar, eða hvort bíða þarf 1–2 ár eftir að reynsla sé fengin á nýja móttakara (eða móttakara með viðbótarbúnaði) og úrvinnslu gagna frá þeim, áður en nýja grunnstöðvanetið verður mælt.

Hæðarmælingar í GPS-neti

Við höfum gert ráð fyrir að sumarið 1994 verði nokkrir punktar í nýja grunnstöðvanetinu tengdir með fallmælingu við hæðarnet, sem fyrir eru í landinu (og þá yrði einnig mælt á Hornströndum). Við nána athugun kemur í ljós að Orkustofnun og Vegagerð ríkisins geta tæknilega framkvæmt slíkar tengingar víðar en við höfðum áður gert ráð fyrir. Flestir þeir punktar sem koma til greina sem hæðarpunktar í GPS-aðalneti eru auðkenndir á mynd 5.

Orkustofnun, Vegagerð ríkisins og Landmælingar Íslands þurfa að gera áætlun um þessar mælingar á næstu vikum. Ef svo fer að GPS-mælingar verða ekki framkvæmdar sumarið 1993, er æskilegt að nota þann tíma til að mæla þessar hæðir.

GPS-aðalnetið og þýðing þess

Við útreikninga GPS-aðalnetsins verður tekið tillit til mælingar undanfarin ár á legu landsins. Þar á meðal er svonefndur EUREF GPS-mælileiðangur árið 1990 með mælipunkta á Valhúsaá, Ennishöfða, Hofteigi og Höfn og mælingar á Höfn árið 1992 með VLBI-mælitækni.

Sundurliðuð kostnaðaráætlun vegna GPS-aðalnetsins hefur áður komið fram (Verkefnisstjórn tilraunaverkefnis um gerð staðfræðikorta, gróðurkorta og um landfræðilegt upplýsingakerfi: Áfangaskýrsla starfshópa, maí 1992).

Sveitarstjórnarmenn eru víða búnir að láta steypa landmælingastöpla eða gera það næsta vor. Burt séð frá kostnaði við stöplana, verður kostnaður við mælingu GPS-aðalnetsins 20–25 milljónir. Það er tífundi hluti kostnaðar við fyrstu gráðu netið 1955–1956, og vænta má að GPS-aðalnetið verði a. m. k. tuttugu sinnum nákvæmnara.

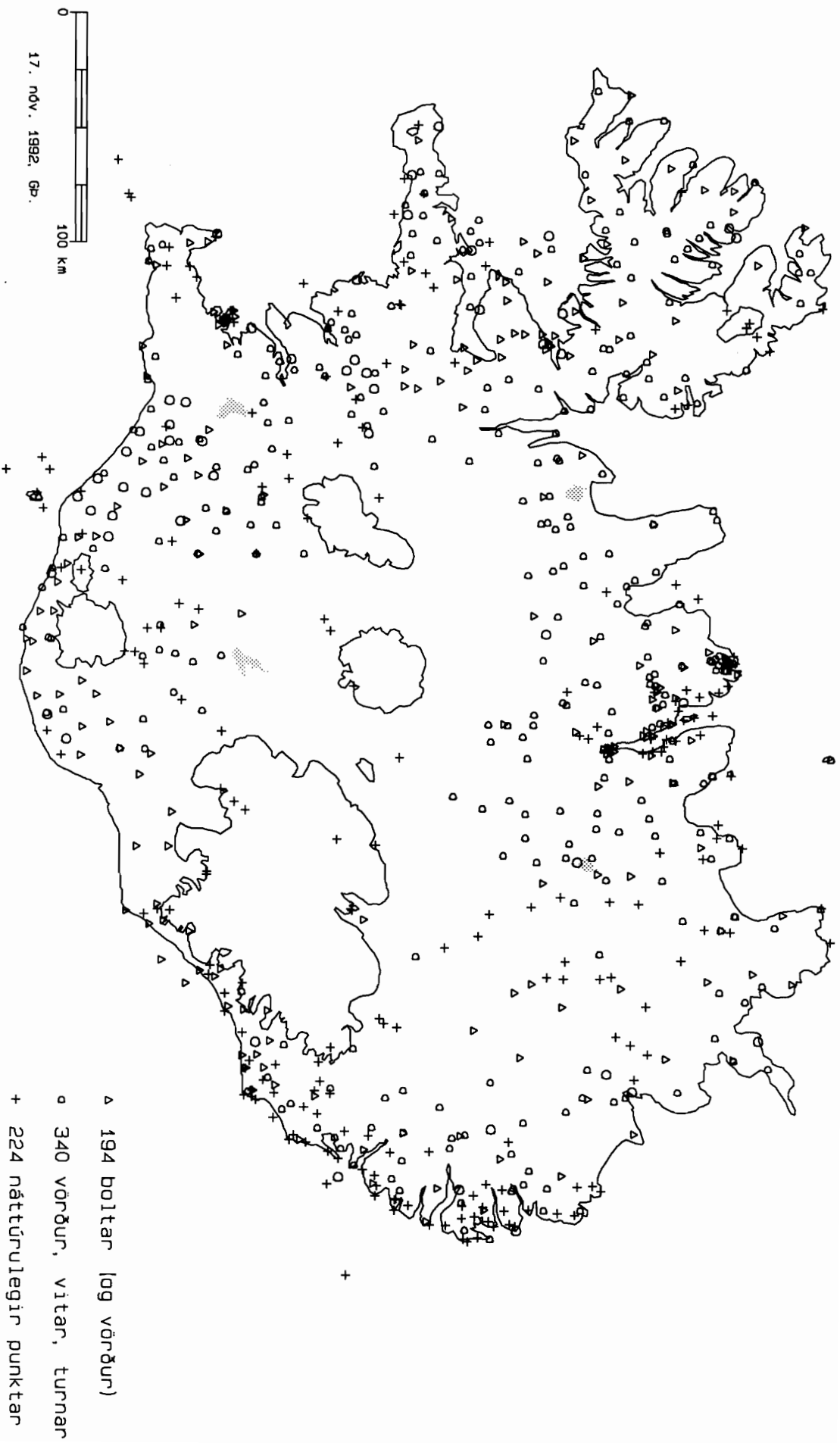
Punktur í netinu eru sýndir á mynd 5 með þeim fyrirvara að ekki hafa allir stöplar verið steyptir enn, og ekki hefur verið endanlega ákveðið í hvaða punktum verður hæðarmælt.

Nú skal reynt að segja frá hvernig netið og viðmiðunarkerfið, sem með því fæst, verða notuð. Það verður ekki að fullu séð fyrir:

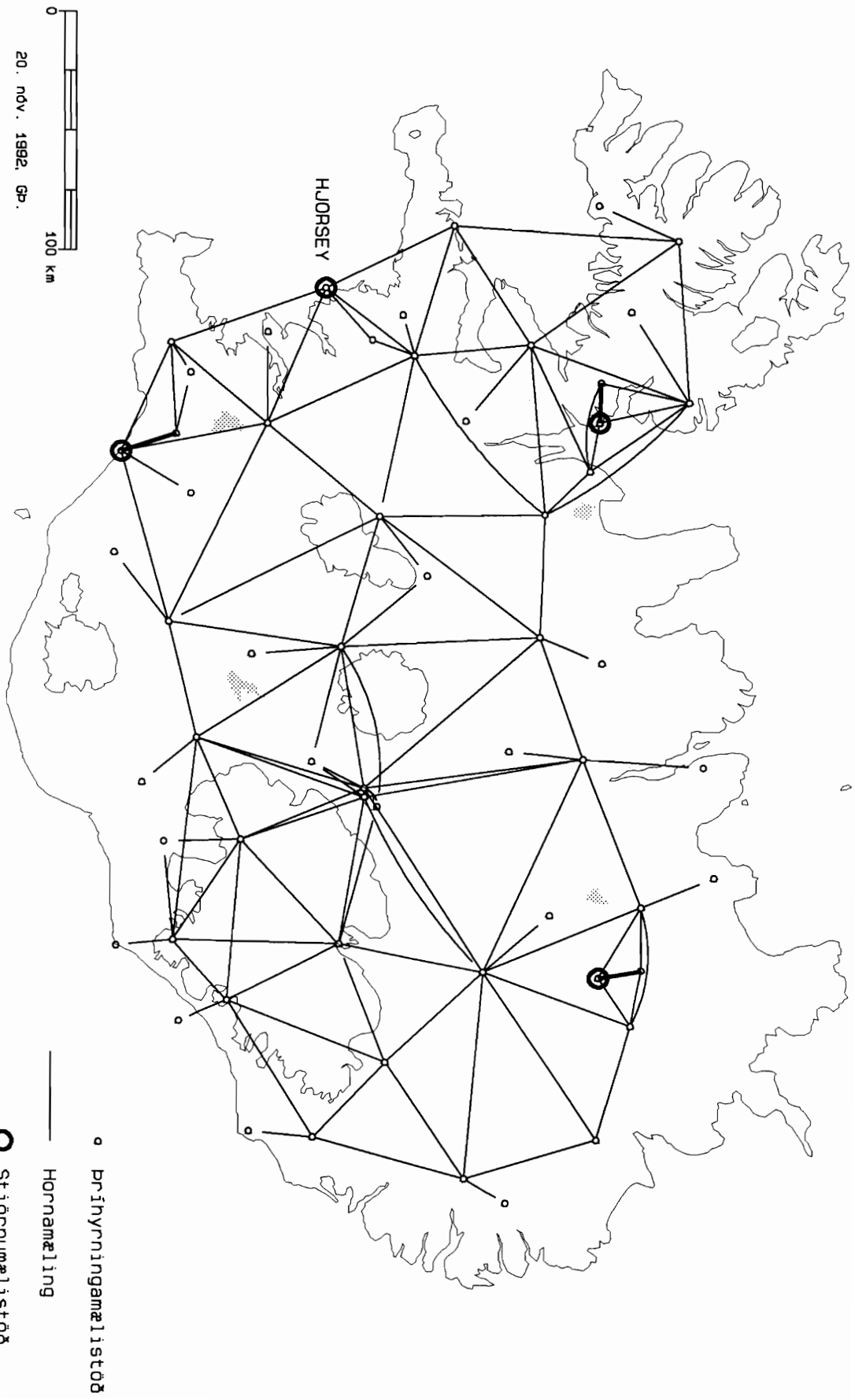
- Landmælingamenn (frá Landmælingum Íslands, Orkustofnun, Landsvirkjun, Vegagerð ríkisins og e. t. v. fleiri stofnunum) þurfa að mæla nokkra punkta í gömlum netum á áður kortlögðum svæðum. Mælt verður með t. d. 3–4 mótökurum út frá GPS-aðalnetinu og netin endurreiknuð í nýja viðmiðunarkerfinu samkvæmt gömlum og nýjum mælingum. Kortin verða svo hnitúð og endurteiknuð í nýja kerfinu. Þessar mælingar, þar sem tekist er á við fortíðarvandann í landmælingum og kortagerð, verður hægt að framkvæma eftir því sem tími vinnst og efni standa til.

- Mælingar vegna nýrra korta verða mun þægilegri og ódýrari þar sem gervitunglamælingar á aðgengilegum stöðum koma í stað þrífyrningamælinga á fjallatindum, en auðvitað þarf eftir sem áður að fara um mælisvæðið og setja myndpunkta. Við kortagerð með 1 m hæðarlfnubili þarf að framkvæma einhverjar hæðarmælingar á mælisvæðinu. Þær verða sennilega dýrasti hluti verkefnsins og sá sem mest þarf að vanda til.
- Í framtíðinni verður GPS-móttakari og þrjú loftnet í flugvélinni, sem tekur loftmyndir af mælisvæði. Lega myndavélarinnar og stefna höfuðása hennar verður mæld nákvæmlega um leið og hver mynd er tekin, með GPS-mælingum samtímis í flugvélinni og á jörðu niðri. Með þessu móti verður hægt að fækka myndpunktum við kortagerð. En tilvera GPS-aðalnetsins er forsenda þessarar tækni, og fyrst eftir að það hefur verið mælt er ástæða til að skoða hana af alvöru.
- Bæjarfélög geta fengið nákvæm bæjarnet mæld án mikils tilkostnaðar. Skemmst er gengið með því að mæla nokkra punkta með gervitunglamælingum inn í GPS-aðalnetið, og nota síðan þá punkta eins og þrífyrningapunkta við hefðbundnar mælingar í bæjarneti, annað hvort í nýja viðmiðunarkerfinu eða gamla bæjarkerfinu. Lengst er gengið ef hefðbundnar hæðarmælingar og þyngdarmælingar eru notaðar ásamt gervitunglamælingum út frá aðalneti til að reikna staðbundinn láflöt (geóíðu) fyrir bæjarfélagið. Þá verður hægt að mæla bæði legu og hæð með GPS-mótökurum í bæjarnetinu eða nota hefðbundnar mæliaðferðir eftir atvikum.
- Miklu auðveldara verður að framkvæma mælingar vegna vegagerðar, hafnargerðar, línulagna og annarra verklegra framkvæmda á nákvæman og öruggan hátt í einu viðmiðunarkerfi fyrir allt landið. Nota má gervitunglamælingar einar saman, eða hefðbundnar mælingar ásamt GPS-mælingum eftir atvikum.

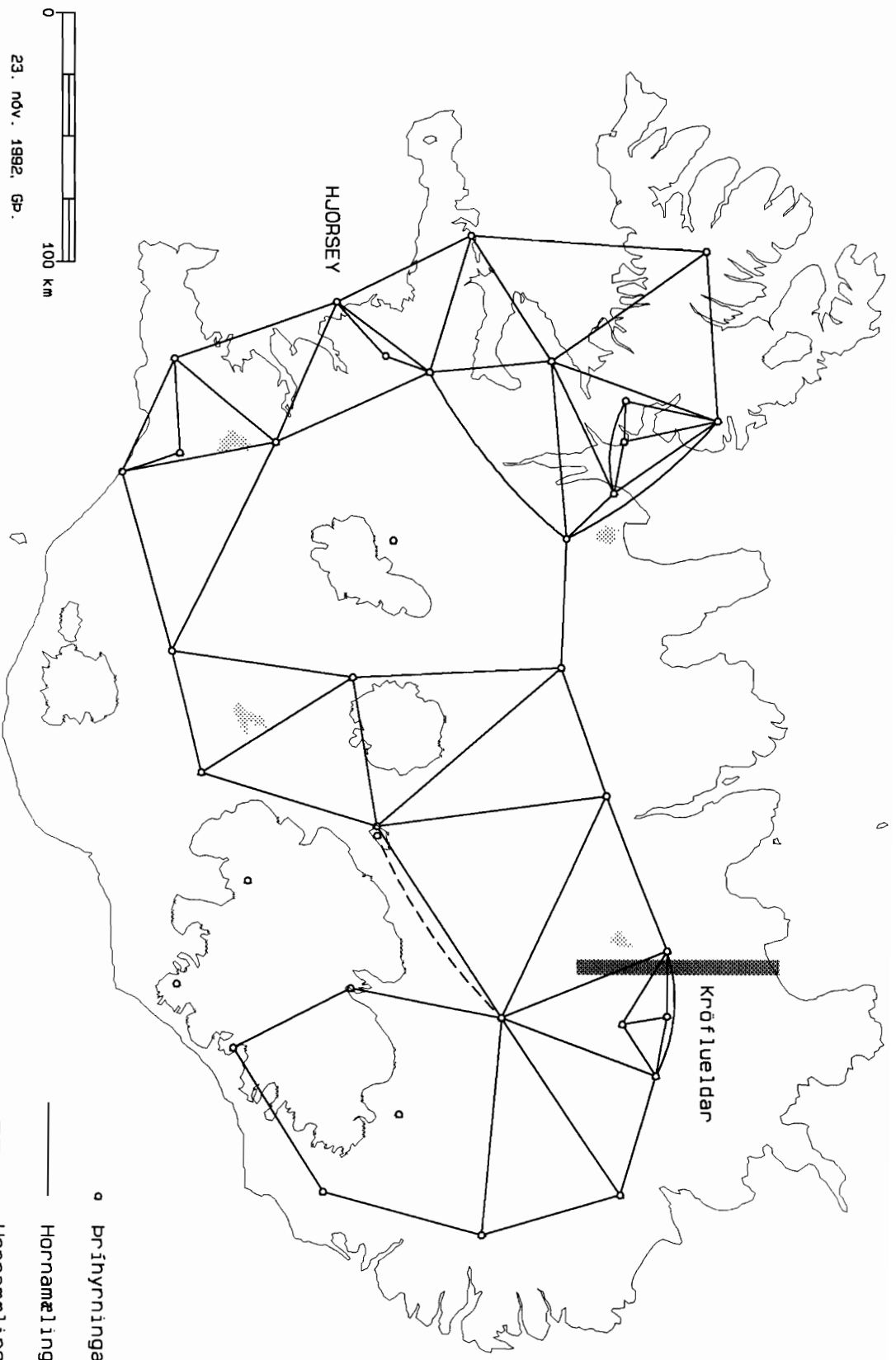
- Sama gildir um mælingu eignamarka. Þar henta gervitunglamælingar sérlega vel, því að ekki er þörf fyrir nákvæmar hæðir yfir sjó.
 - DGPS (Differential GPS) er tækni þar sem DGPS-móttakari (GPS-leiðsögu-tæki með sérstökkum búnaði), mun ódýrari en GPS-landmælingatæki, er notaður til staðsetningar með nokkurra metra nákvæmni. (Hæðarskekkjur eru oft þrisvar sinnum stærri en skekkjur í legu, og hæð yfir sjó fæst úr GPS-mælingum aðeins ef láflatarhæð er þekkt). Sjálfvirk DGPS-móðurstöð (GPS-móttakari, tölva og fjarskiptibúnaður) símsendir eða útvarpar leiðréttingum, sem DGPS-móttakarinn notar til þess m. a. að komast hjá áhrifum SA-trufflana (Selective Availability). Með því að setja upp nokkrar DGPS-móðurstöðvar á landinu, ganga vandlega frá loftnetum þeirra, og mæla þau vandlega með GPS-landmælingatækjum frá GPS-aðalnetinu, er hægt að fá 2–5 m nákvæmni í legu með DGPS-móttökum í einu viðmiðunarkerfi yfir allt landið. Nákvæmni á miðunum umhverfis land verður nokkru lakari. Mjög örur framfarir eru við gerð GPS-móttakara og ekki ólíklegt að möguleg nákvæmni DGPS aukist frá því sem nú er. Tilvist GPS-aðalnetsins skiptir meginmáli til að við getum notfært okkur þessa tækni að fullu.
 - Hin mikla nákvæmni og aðgengileiki GPS-aðalnetsins, bæði innan lands og í alþjóðlegu viðmiðunarkerfi munu gera yfirvöldum flugmála auðveldara að setja upp og prófa kerfi til loftsiglinga og aðflugs, þó svo að nákvæmni þeirra kerfa aukist til muna frá því sem nú er.
 - Með nákvæmu DGPS-kerfi yfir allt landið geta ýmsir aðilar safnað ýmsum gögnum í eitt (eða nokkur samtengd) landupplýsingakerfi (GIS) með ófyrirsjáanlegum möguleikum til fræðistarfa og upplýsingaþjónustu.
 - GPS-aðalnetið á að vera nægilega nákvæmt til að jarðeðlisfræðingar, sem vilja fylgjast með hreyfingum landsins, vilji taka þátt í mælingu þess. Þeir hafa þá í huga að mæla hluta netsins eða allt netið aftur.
- Sveitarstjórnarmenn hafa sýnt GPS-aðalnetinu skilning. Þakka ber víðsýni oddvita og sveitarstjóra, og áhuga tæknimanna, sem vilja fá landmælingastöpul – ekki aðeins bolta í klöpp – í sitt sveitarfélag.
- Áhugi ríkisstofnana á að koma upp GPS-aðalnetinu, og mæla það eins fljótt og auðið er, er fyrir hendi í ríkum mæli, ekki síst á Landmælingum Íslands. Ástæða er til að hvetja þær til að einbeita sér að þessu verkefni, og reyna að spara við sig útgjöld á öðrum sviðum á meðan.



MYND 1. Gamla landsnet 1900-1955

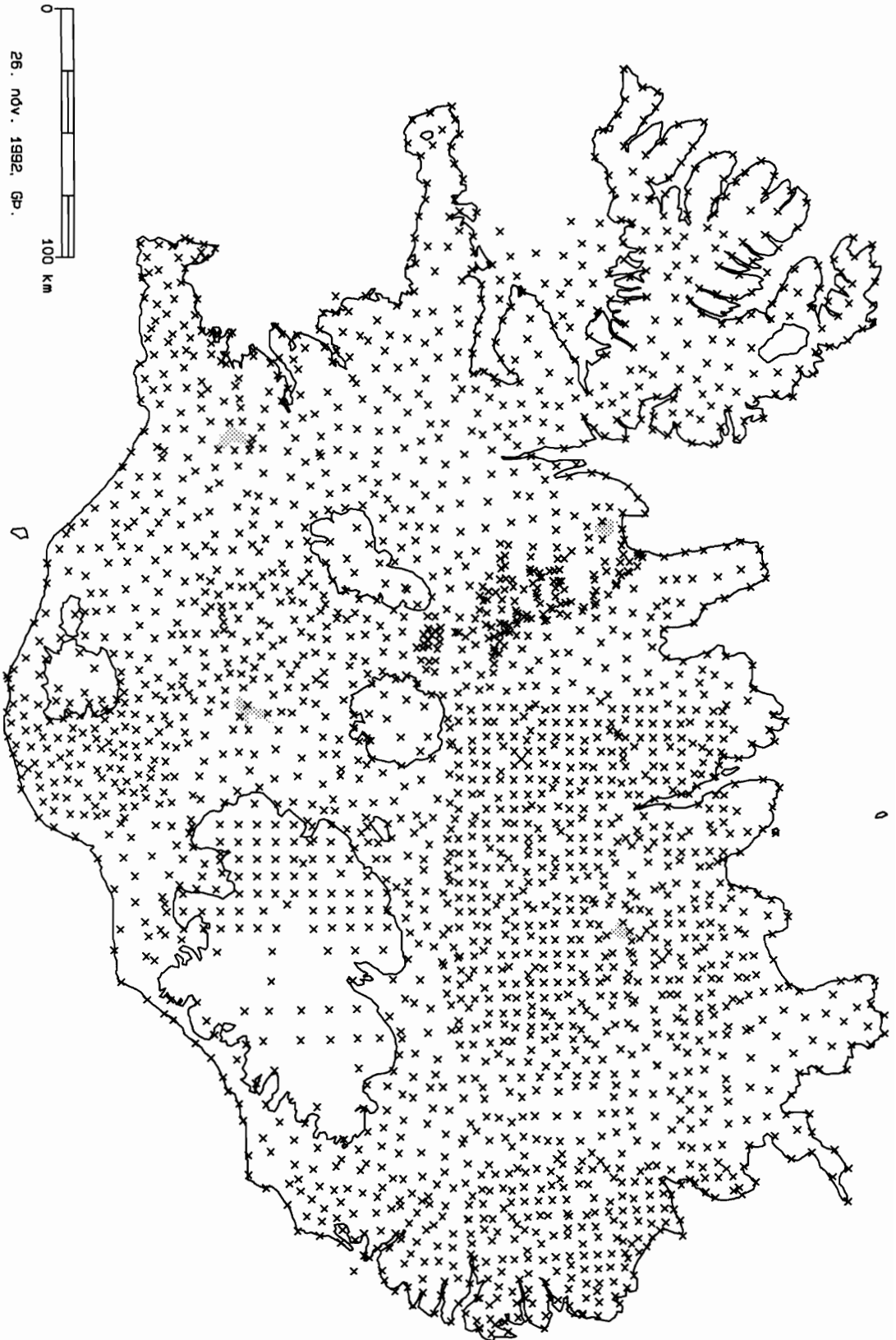


MYND 2. Mælingar í aðalneti 1955-56



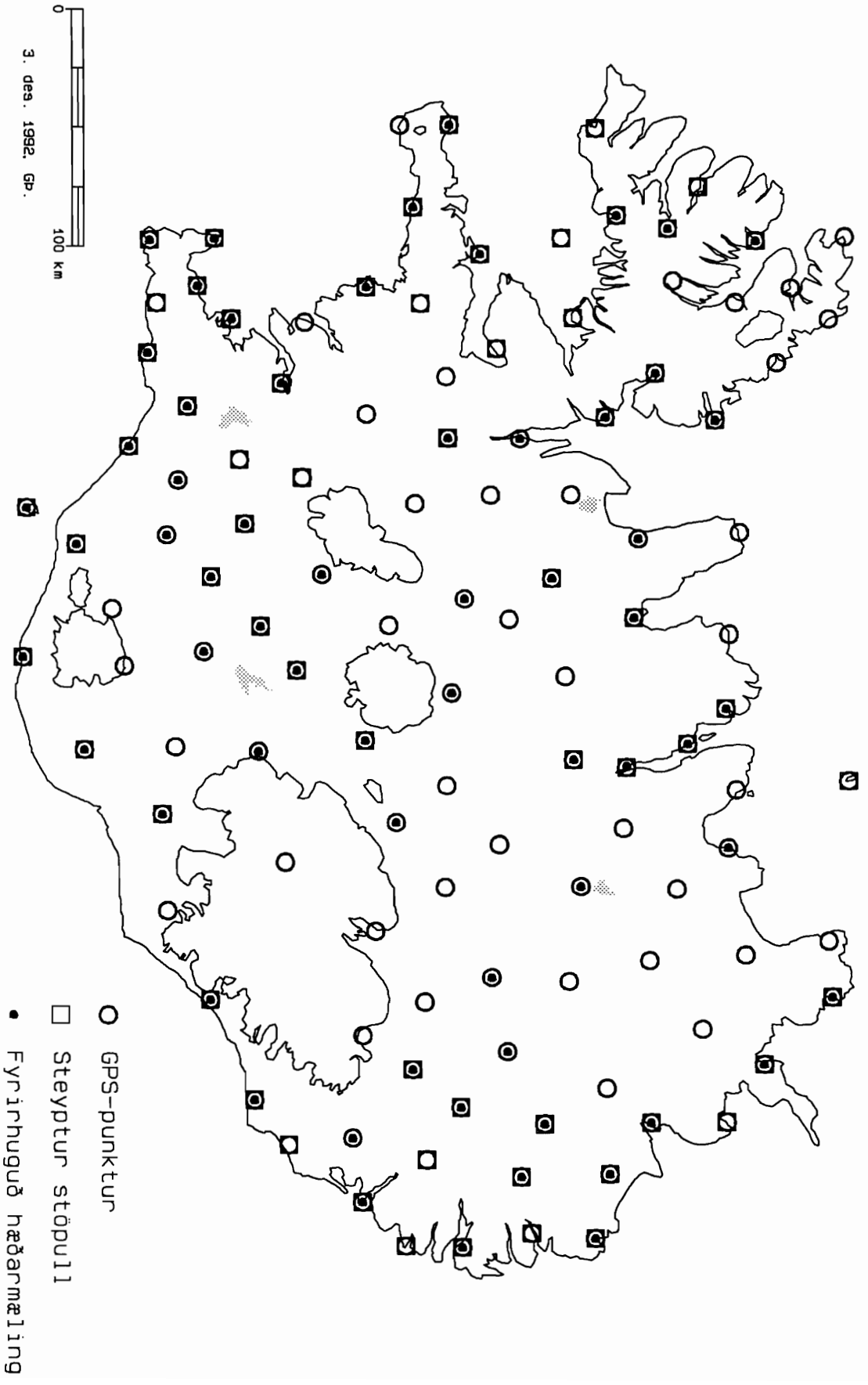
- o Þríhyrningamælistöð
- Hornamæling
- Hornamæling milli punkta, sem nú eru ekki báðir til.

MYND 3. Astand aðalnets frá 1955-56



MYND 4. Þyngdarmælistöðvar á landi

Fjórir punktar á Hornströndum eru enn ósettir, enda þarf þyrju við það verk.



MYND 5. Punktar í GPS-aðalneti