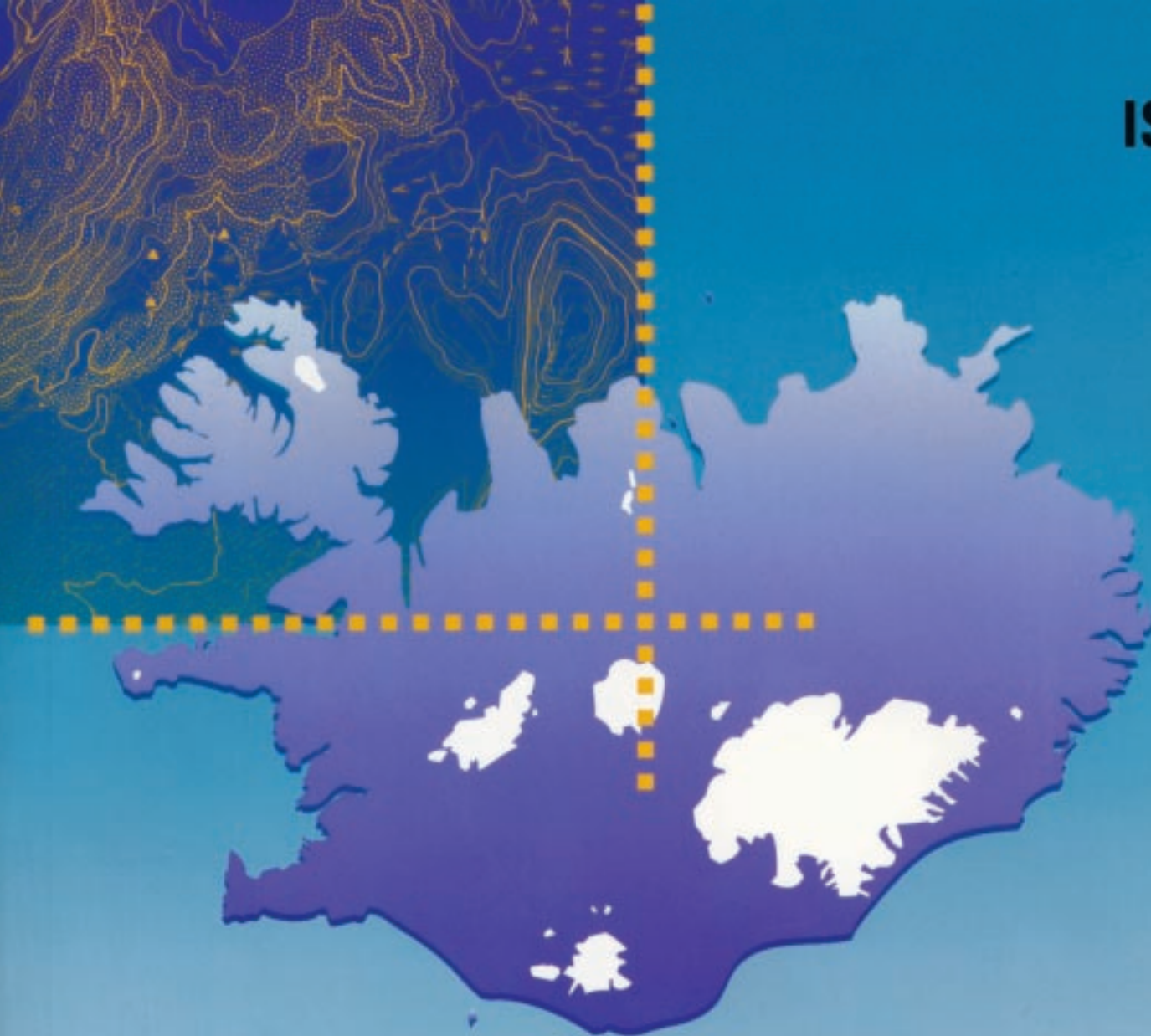


ISNET



**GPS-mælingar  
í grunnstöðvaneti 1993  
og ný viðmiðun ISN93  
við landmælingar á Íslandi**

LANDMÆLINGAR  
ÍSLANDS



ISNET  
Viðmiðun ISN93

**GPS-MÆLINGAR Í GRUNNSTÖÐVANETI 1993  
og ný viðmiðun ISN93 við landmælingar á Íslandi**

Ingvar Þór Magnússon	Landmælingar Íslands
Gunnar Þorbergsson	Orkustofnun
Jón Þór Björnsson	Verkfræðistofan Hnit hf.

Landmælingar Íslands  
mælingadeild  
1997



## EFNISYFIRLIT

	Bls.
MYNDASKRÁ	4
TÖFLUSKRÁ	4
1 INNGANGUR	5
2 AÐDRAGANDI OG UNDIRBÚNINGUR	6
2.1 Tilraunaverkefni umhverfisráðuneytis	6
2.2 Helstu not af grunnstöðvanetinu í framtíðinni	7
2.3 Val mælistaða og gerð stöðvarlýsinga	8
2.4 Útvegum GPS-tækja	9
2.5 Þátttaka stofnana	12
2.6 Mönnun mælingaflokka	13
2.7 Könnunarferðir	14
3 MÆLINGAR	15
3.1 Stjórnstöð	15
3.2 Mæling grunnstöðvanetsins	15
4 NIÐURSTÖÐUR	20
4.1 Útreikningar og niðurstöður	20
5 LOKAORÐ	24
HEIMILDIR	25
SUMMARY	26
VIÐAUKAR	
I Bréf vinnuhóps um landmælingar til Hannover og Bern	27
II Bréf forstjóra Landmælinga Íslands til IfAG	31
III Símbref IfAG til Landmælinga Íslands	33
IV Þátttakendur í mæliátaki ÍSNET93	35
V Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti	39
VI Keiluhnit Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti	43

## MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Mælistöðvar í GPS-grunnstöðvaneti 1993	11
2 Mönnun stöðva í GPS-grunnstöðvaneti 1993	17
3 Mæliátak ÍSNET93	19

## TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Stöðvar í GPS-grunnstöðvaneti	10
2 Framlag stofnana og bæjarfélaga	12
3 Mælisveitir	14
4 Liðsskipan	16
5 Fastir mælistaðir	18
6 Jarðmiðjuhnit stöðva í grunnstöðvaneti	21
7 Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti	40
8 Keiluhnit Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti	44

## 1. INNGANGUR

Grunnstöðvanet með 119 mælistöðum var mælt með GPS-mælingum 3. til 13. ágúst 1993. Netið og sú viðmiðun, sem með því fæst, verður grundvöllur annarra landmælinga hér á landi og þar með undirstaða stafrænnar kortagerðar, landfræðilegra upplýsingakerfa og verklegra framkvæmda. Grunnstöðvanetið kemur í stað þríhyrninganets, sem var mælt 1955 og 1956. Þríhyrninganetið fullnægir ekki lengur kröfum um nákvæmni, mælistöðvar eru ekki nægilega aðgengilegar og sumar eru glataðar.

Mæling grunnstöðvanetsins er einn þáttur af mörgum, sem þarf að vinna til að netið þjóni tilgangi sínum. Að þeim loknum verður unnt að beita GPS-tækni við landmælingar. Þessir verkþættir eru:

- Hönnun netsins og val mælistaða.
- GPS-mælingar og úrvinnsla þeirra.
- Hæðarmælingar til punkta í netinu.
- Ákvörðun láflatar samkvæmt þyngdarmælingum.
- GPS-mælingar í eldri landsnetspunktum.
- Val á viðmiðun og hnitakerfi.

Við mælingar grunnstöðvanetsins fengu Landmælingar Íslands mjög rausnarlega aðstoð frá Landmælingum Þýskalands í Frankfurt am Main (Institut für Angewandte Geodäsie, IfAG) og Háskólanum í Hannover (Institut für Erdmessung, IfE), sem lögðu til GPS-viðtæki og sérfræðinga í GPS-mælingum. Þjóðverjarnir hafa hug á að mæla allt netið - eða hluta þess - aftur innan fárra ára til að fylgjast með hreyfingum landsins. Fjöldi stofnana, sem hefur hag af nákvæmu og aðgengilegu grunnstöðvaneti, tók þátt í mælingunum með því að leggja fram á eigin kostnað mannafla og bifreiðar. Landmælingaátakið var nefnt ÍSNET93.

Útreikningar mælinganna voru gerðir hjá Landmælingum Þýskalands í Frankfurt og við Háskólann í Hannover og lauk þeim veturinn 1995-1996. Í þessari skýrslu eru birtar niðurstöður mælinganna, en Þjóðverjarnir gera grein fyrir úrvinnslu þeirra á öðrum vettvangi, þ.e. á ráðstefnum og í tímaritum um landmælingar.

## 2. AÐDRAGANDI OG UNDIRBÚNINGUR

### 2.1 Tilraunaverkefni umhverfísráðuneytis

Þann 1. nóvember 1991 skipaði umhverfísráðherra starfshóp um landmælingar, sem átti að gera tillögur til stjórnar tilraunaverkefnis á vegum ráðuneytisins. Í hópnum áttu sæti fulltrúar 9 stofnana, sem um árabil hafa tengst landmælingum og kortagerð.

Á fyrstu fundum starfshópsins komu fram upplýsingar um bágborið ástand 1° þríhyrninganetsins frá 1955. Sigtilínur í því eru allt að 100 km langar, og mælistaðir eru flestir á háfjöllum, sem erfitt er að komast á án mikils tilkostnaðar. Af 36 mælistöðum í netinu frá 1955 voru 5 staðir á jöklum og eru þeir glataðir. Einnig hafa umbrot á Kröflusvæði truflað 1° netið. Leifar 1° netsins frá 1955 eru því hvorki burðugar fyrir kortagerð né framkvæmdamælingar (Gunnar Þorbergsson 1992). Hópurinn einbeitti sér því að tillögum að grundvallarmælingum á landinu (Bragi Guðmundsson o.fl. 1993).

Á 3. fundi starfshópsins voru lagðar fram tvær hugmyndir að GPS-grunnstöðvaneti. Fyrri kosturinn var 50 punkta net, þar sem valdar voru stöðvar úr mældum GPS-netum og átta nýjum stöðvum bætt við. Hinn kosturinn var 120 punkta net. Dýrara er að mæla og reikna slíkt net en það hefur eftirfarandi kosti:

- Mæliínur í netinu eru styttri og netið verður nákvæmara.
- Auðveldara verður að mæla GPS-net vegna staðbundinna verkefna.
- Grunnstöðvanet með stuttum og mörgum mæliínunum verður betra sporvöluhæðarnet. (GPS-mælingar gefa hæðir yfir sporvölu (ellipsoid) en við kortagerð eru notaðar hæðir yfir láflöt (geoid), venjulega nefndar hæðir yfir sjó).
- Grunnstöðvanet með mörgum punktum, jafnt dreifðum yfir landið, er áhugavert fyrir rannsóknir á jarðskorpuhreyfingum.
- Auðveldara er að tengja net í þéttbýli við grunnstöðvanetið.

Þann 19. febrúar 1992 sendi starfshópurinn bréf (viðauki I) um hugmyndir hópsins varðandi mælingar á nýju grunnstöðvaneti til Prof. Dr.-Ing. G. Seeber, forstöðumanns Jarðmælingastofnunar við Háskólann í Hannover og Prof. 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 jónahvolfið veldur vissum erfiðleikum. Engin svör bárust frá Bern, en svör Hannovermannna voru uppörvandi og hvöttu þeir Íslendinga til að mæla 120 punkta net og buðust til að leggja fram nokkur Ashtech-mælitæki. Þessar hugmyndir voru teknar inn í áfangaskýrslu starfshópsins frá maí 1992 ásamt lauslegri áætlun um kostnað við mælingar grunnstöðvanetsins (Vilhjálmur Grímsson og Jón Þór Björnsson 1992).

Á grundvelli þessara hugmynda var hafist handa við að velja mælistaði í grunnstöðvanetið vorið 1992. Tilraunaverkefni umhverfísráðuneytis lauk í febrúar 1994 og þá var vinnuhópur um landmælingar jafnframt lagður niður (Umhverfísráðuneytið 1994).

## 2.2 Helstu not af grunnstöðvanetinu í framtíðinni

Í greinargerð Orkustofnunar og tillögu starfshóps um landmælingar á vegum umhverfisráðuneytis að nýju grunnstöðvaneti eru talin helstu not af grunnstöðvanetinu, sem fyrirsjáanleg eru í framtíðinni (Gunnar Þorbergsson, 1992).

Landmælingamenn þurfa fyrst að mæla nokkra punkta í gömlum netum á áður kortlögðum svæðum. Mælt verður út frá GPS-grunnstöðvanetinu og netin endurreiknuð í nýja viðmiðunarkerfinu samkvæmt gömlum og nýjum mælingum. Kortin verða síðan hnitúð og endurteiknuð í nýja kerfinu.

Mælingar vegna nýrra korta verða mun þægilegri og ódýrari þar sem gervitunglamælingar á aðgengilegum stöðum koma í stað þríhyrningamælinga á fjallatindum, en auðvitað þarf eftir sem áður að fara um mælisvæðið og mæla myndpunkta. Við kortagerð með 1 m hæðarlínubili þarf að framkvæma einhverjar hæðarmælingar á mælisvæðinu. Þær verða sennilega dýrasti hluti verksins og sá sem vanda þarf mest til.

Í framtíðinni verður GPS-viðtæki 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-grunnstöðvanetsins er forsenda þess að þessi tækni komi að fullum notum, og nú eftir að það hefur verið mælt er ástæða til að skoða hana fyrir alvöru.

Bæjarfélög geta fengið nákvæm bæjarnet mæld án mikils tilkostnaðar. Skemmst er gengið með því að mæla nokkra punkta með gervitunglamælingum inn í GPS-grunnstöðvanetið, og nota síðan þá punkta eins og þríhyrningapunkta við hefðbundnar mælingar í bæjarneti, annað hvort í nýja viðmiðunarkerfinu eða gamla bæjarkerfinu. Lengst er gengið ef hefðbundnar hæðar- og þyngdarmælingar eru notaðar ásamt gervitunglamælingum út frá grunnstöðvaneti til að reikna staðbundinn láflöt (geóíðu) fyrir bæjarfélagið. Þá verður hægt að mæla bæði legu og hæð með GPS-viðtækjum í bæjarnetinu eða nota hefðbundnar mæliaðferðir eftir atvikum.

Miklu auðveldar 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 DGPS) er tækni þar sem DGPS-viðtæki (GPS-leiðsögutæki með sérstökum 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-viðtæki, tölva og fjarskiptabúnaður) símsendir eða útvarpar leiðréttingum, sem DGPS-viðtækið notar til þess m.a. að



komast hjá áhrifum SA-truflana (Selective Availability). Með því að setja upp nokkrar DGPS-móðurstöðvar á landinu, ganga vandlega frá loftnetum þeirra og mæla þau vandlega inn með GPS-grunnstöðvanetinu, er hægt að fá 2-5 m nákvæmni í legu með DGPS-viðtækjum í einu viðmiðunarkerfi fyrir allt landið. Nákvæmni á miðunum umhverfis landið verður nokkru lakari. Mjög örur framfarir eru við gerð GPS-viðtækja og ekki ólíklegt að möguleg nákvæmni DGPS aukist frá því sem nú er. Tilvist GPS-grunnstöðvanetsins skiptir meginmáli til að við getum notfært okkur þessa tækni að fullu.

Hin mikla nákvæmni og aðgengileiki GPS-grunnstöðvanetsins, bæði innanlands og í alþjóðlegu viðmiðunarkerfi munu gera yfirvöldum flugmála auðveldara að setja upp og prófa kerfi til loftsíglunga 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 margvíslegum möguleikum til fræðistarfa og upplýsingaþjónustu.

GPS-grunnstöðvanetið á að vera nægilega nákvæmt til að jarðvísindamenn, 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.

### 2.3 Val mælistaða og gerð stöðvarlýsinga

Vorið 1992 hófst vinna við val mælistaða í grunnstöðvanetinu. Landmælingar Íslands gerðu samning við Orkustofnun um val þeirra og var verkið að mestu í höndum Orkustofnunar. Landmælingamenn Orkustofnunar og Landmælinga Íslands skiptu gerð stöðvarlýsinga á milli sín, þannig að Orkustofnun gerði lýsingar mælistöðva á Vestur- og Austurlandi en Landmælingar Íslands á Suðurlandi og norðan Vatnajökuls. Í nýjum punktum, öðrum en þeim þar sem áætlað var að steypa stöpla voru settir boltar með númerum LM0500, LM0501 o. áfr., en þar sem gamlir, nothæfir punktar voru fyrir voru þeir notaðir og eldri stöðvarnúmer látin haldast.

Í nýjum punktum og gömlum var sett stikujárn við punktinn, tekin ljósmynd af punktinum og lýsing hans endurskoðuð eða samin að nýju. Við val mælistaða voru eftirtalin atriði helst höfð í huga:

- Merkið sé í góðri klöpp.
- Auðvelt að komast á staðinn.
- Fjöll eða mannvirki skyggi ekki á útsýn til himins.
- Afstaða til grannpunkta þannig að netið verði sterkt.
- Ekki hætta á truflunum frá endurvarpsstöðvum eða háspennuvirkjum.

Þann 29. maí 1992 sendu Landmælingar Íslands sveitarfélögum bréf, þar sem þau voru beðin að steypa landmælingastöplum ef punktur í grunnstöðvanetinu lenti í þeirra landi. Á mörgum stöðum voru sveitarstjórnarmenn áhugasamir um að steypa stöpla. Landmælingamenn Landmælinga Íslands og Orkustofnunar völdu staði fyrir stöpla í

samráði við heimamenn og afhentu þeim toppplötu, sem mælitæki er skrúfað á, ásamt teikningum af stöplum og verklýsingu um gerð þeirra. Á stöðum þar sem sjónmengun var talin verða af stöplunum var haft samráð við náttúruverndarmenn. Ef stöplarnir voru steptir við eldri merki var þess gætt að unnt væri að stilla upp mælitæki yfir gamla merkinu. Landmælingastöplar fengu númerin LM0301, LM0302 o. áfr. Verkið dróst nokkuð á langinn því sífellt bærust loforð frá sveitarstjórnarmönnum um að steypa stöpla. Haustið 1992 var eftir að steypa 24 stöpla í grunnstöðvanetinu, sem sveitarstjórnarmenn höfðu gefið vilyrði fyrir.

Vorið 1993 þurfti að fylgjast með því að sveitarstjórnarmenn steypu þessa stöpla og enn dróst verkið á langinn vegna þess að seint voraði og menn létu önnur verk hafa forgang. Í júní og júlí 1993 lét Landsvirkjun steypa fjóra stöpla á Þjórsársvæði og tvo ofan Fljótsdals, en áður hafði Landsvirkjun stept stöplur við Blöndu. Einnig steypiti Vegagerðin tvo stöpla í grunnstöðvanetinu í júlí. Landhelgisgæslan lagði til þýrluna TF-GRÓ til að setja fjóra punkta á Hornströndum og var því lokið á einum degi í lok júní 1993.

Eftir að stöplar höfðu verið steptir fóru landmælingamenn nokkrar ferðir til að ganga úr skugga um að vel væri gengið frá stöplunum, taka af þeim ljósmyndir til að fylgja stöðvarlýsingu og festa á þá plötu með stöðvarnúmeri og áletrun Landmælinga Íslands.

Haustið 1992 var gengið frá stöðvarlýsingum, sem þá voru tilbúnar, í tölvu, en vorið og sumarið 1993 var gengið frá stöðvarlýsingum jafnhliða öðrum verkum við undirbúning mælinganna. Lýsingarnar voru tilbúnar í handriti um miðjan júlí 1993 og gefnar út í ársbyrjun 1994 (Gunnar Þorbergsson og Ingvar Þór Magnússon 1994). Þær eru í samræmi við ályktanir starfshóps um landmælingar á vegum umhverfisráðuneytis (Bragi Guðmundsson o.fl. 1993). Stöðvarlýsingar og ljósmyndir af mælistöðum eru varðveittar á Landmælingum Íslands og Orkustofnun. Mælistöðvar í grunnstöðvanetinu eru sýndar á mynd 1, en í töflu 1 er skrá yfir stöðvarnar.

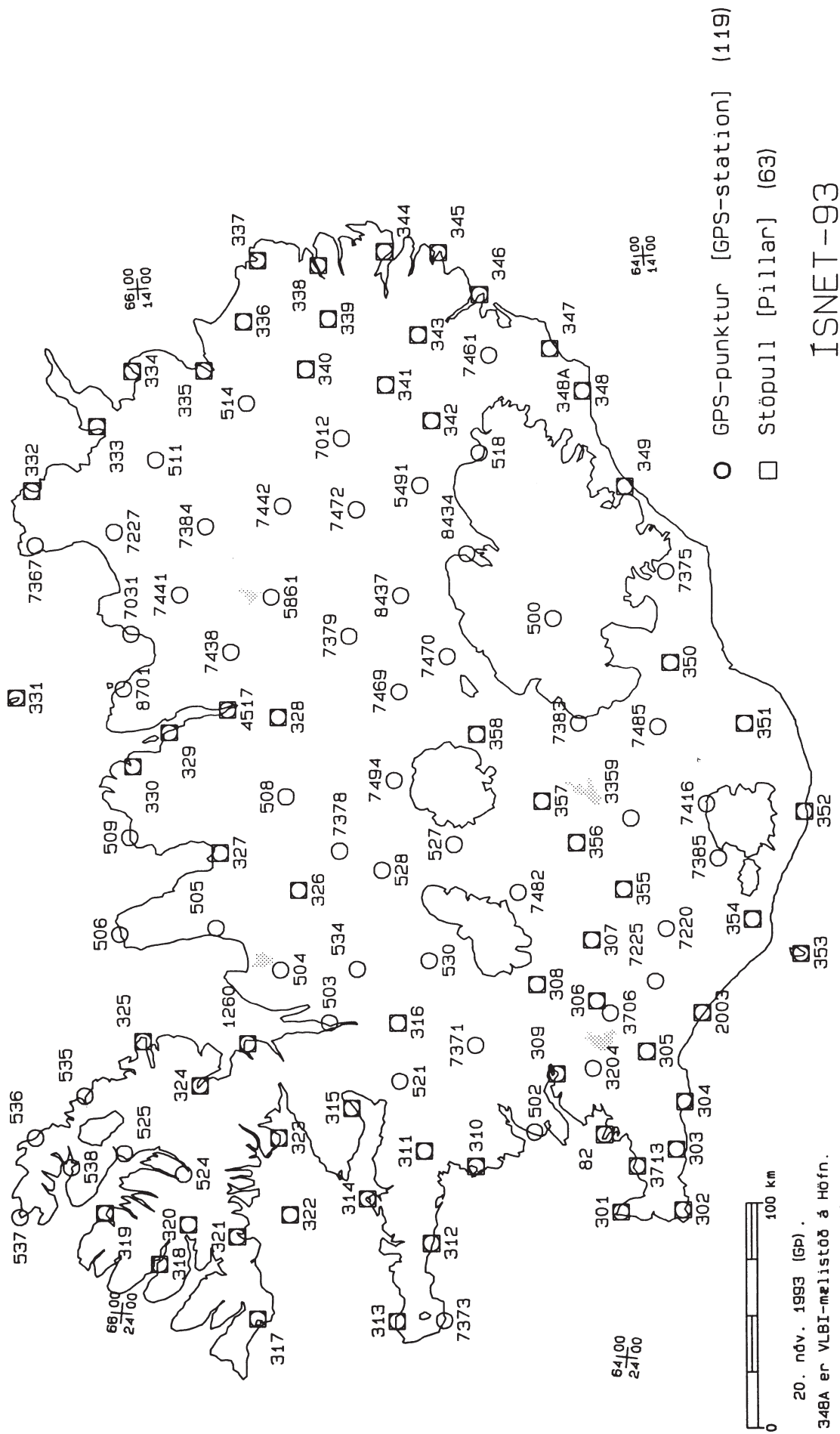
## 2.4 Útvegum GPS-tækja

Haustið 1992 var haldinn fundur forstjóra kortagerðarstofnana í Evrópu, CERCO, í Ankara í Tyrklandi (CERCO, Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle). Þar kynnti Ágúst Guðmundsson forstjóri Landmælinga Íslands hugmyndir íslenskra landmælingamanna um grunnstöðvanet fyrir Prof. Dr.-Ing. Hermann Seeger forstöðumanni Landmælinga Þýskalands (Institut für Angewandte Geodäsie, IfAG). Áhugi Dr. Seegers vaknaði þegar, enda er hann formaður vinnuhóps CERCO um hreyfingar Evrópu-jarðskorpuflekans. Í viðauka II við þessa skýrslu er bréf, sem forstjóri Landmælinga Íslands sendi Dr. Seeger skömmu eftir fundinn í Ankara. Í viðauka III er símbréf, sem Landmælingum Íslands barst 5. mars 1993 frá IfAG, en þar bjóðast Íslendingum um 20 Trimble SSE 4000 viðtæki fyrstu tvær vikurnar í ágúst 1993. Síðar barst staðfesting frá Dr. Seeger um að IfAG legði til 20 GPS-viðtæki, 4 viðtæki til vara, 3 bifreiðar ásamt bifreiðarstjórum og 10 landmælingamenn. Íslendingar þyrftu því að leggja til 20 bifreiðar, 10 mælingamenn og 20 aðstoðarmenn. Íslenskum landmælingamönnum þóttu þetta stórkostlegar fréttir.

Tafla 1. Stöðvar í GPS-grunnstöðvaneti

Nafn	Breidd	Lengd	Staðarheiti	Nafn	Breidd	Lengd	Staðarheiti
LM0082	64°09.19'	21°59.58'	Valhúsaahæð	LM0500	64°24.40'	17°16.25'	Grímsfjall
LM0301	64°04.09'	22°41.15'	Garðskagi	LM0502	64°25.78'	22°00.41'	Belgsholt
LM0302	63°49.53'	22°37.77'	Reykjanes	LM0503	65°15.73'	21°05.41'	Reykjaskóli NA
LM0303	63°52.05'	22°05.37'	Krísuvík	LM0504	65°27.94'	20°35.94'	Borgarvirki S
LM0304	63°50.71'	21°39.43'	Strandarhæð	LM0505	65°43.56'	20°12.81'	Laxárbrú V
LM0305	64°00.35'	21°13.11'	Kambar	LM0506	66°06.22'	20°18.14'	Selvíkurtangi SA
LM0306	64°12.60'	20°46.94'	Laugarvatn V	LM0508	65°27.78'	18°56.64'	Valagilsá
LM0307	64°14.37'	20°13.32'	Haukholt A	LM0509	66°04.48'	19°21.23'	Straumnesviti S
LM0308	64°27.00'	20°38.97'	Tjaldafell S	LM0511	65°57.96'	15°40.43'	Vegahnúkur
LM0309	64°21.26'	21°27.71'	Fossá V	LM0514	65°35.88'	15°09.67'	Þuríðarvatn SA
LM0310	64°39.13'	22°21.34'	Akrar	LM0518	64°41.13'	15°43.62'	Hátunga A
LM0311	64°51.64'	22°14.55'	Gullborgarhraun	LM0521	64°58.47'	21°36.35'	Hundadalur
LM0312	64°48.36'	23°05.84'	Kirkjuhóll	LM0524	65°48.14'	22°36.45'	Eyrarfjall
LM0313	64°54.94'	23°51.24'	Hellissandur-Rif	LM0525	66°02.19'	22°25.91'	Selá
LM0314	65°04.28'	22°43.65'	Stykkishólmur	LM0527	64°47.79'	19°22.01'	Kjalhraun
LM0315	65°09.45'	21°52.89'	Knararhöfn	LM0528	65°04.65'	19°37.34'	Helgufell V
LM0316	64°59.56'	21°03.60'	Holtavörðuheidi	LM0530	64°52.87'	20°27.63'	Núpatjörn V
LM0317	65°27.93'	23°56.67'	Mjósund	LM0534	65°09.82'	20°34.03'	Fitjá austan
LM0318	65°52.16'	23°29.73'	Sandafell	LM0535	66°12.53'	21°54.57'	Meyjarsel
LM0319	66°05.93'	23°02.36'	Arnarnes	LM0536	66°23.53'	22°21.57'	Hrolleifsvík
LM0320	65°46.10'	23°05.44'	Mjólká	LM0537	66°25.79'	23°08.21'	Straumnes
LM0321	65°34.36'	23°10.38'	Flókalundur	LM0538	66°14.59'	22°36.85'	Höfði
LM0322	65°22.38'	22°55.57'	Flatey	LM1260	65°34.88'	21°19.36'	Ennishöfði
LM0323	65°26.24'	22°12.31'	Reykhólar	LM2003	63°47.62'	20°51.09'	Strýta
LM0324	65°45.63'	21°44.91'	Hrófberg	LM3204	64°12.75'	21°23.81'	Litla-Sauðafell
LM0325	65°59.58'	21°20.93'	Gjögur	LM3359	64°05.93'	19°06.25'	Bjallavað S
LM0326	65°24.28'	19°49.73'	Blönduvirkjun V	LM3706	64°09.33'	20°53.28'	Lyngdalsheiði
LM0327	65°43.07'	19°29.29'	Hegranes	LM3713	64°01.00'	22°15.62'	Keilisnes
LM0328	65°29.89'	18°10.75'	Samkomugerði	AK4517	65°41.85'	18°06.63'	Krossanesbraut
LM0329	65°55.54'	18°19.69'	Hauganes	OS5491	64°55.42'	16°00.67'	Hattur SV
LM0330	66°04.13'	18°39.82'	Ólafsfjörður	OS5861	65°31.34'	17°01.01'	Grænavatn
LM0331	66°31.64'	17°58.90'	Grimsey	OS7012	65°13.69'	15°32.35'	Grunnavatnsalda
LM0332	66°27.26'	15°56.06'	Raufarhöfn	OS7031	66°04.56'	17°21.49'	Bakkahöfði
LM0333	66°11.33'	15°19.50'	Þórshöfn	OS7220	63°56.87'	20°06.01'	Krókahraun
LM0334	66°02.47'	14°47.40'	Bakkafjörður	OS7225	63°58.99'	20°34.77'	Langamýri
LM0335	65°45.45'	14°49.78'	Vopnafjörður	OS7227	66°08.12'	16°21.44'	Vörðuhóll N
LM0336	65°35.49'	14°22.81'	Geirastaðaklettur	OS7367	66°26.82'	16°28.00'	Hálshnúkur S
LM0337	65°31.32'	13°48.13'	Bakkagerði	OS7371	64°40.95'	21°14.15'	Breiðavatn NA
LM0338	65°17.03'	13°53.24'	Sörlastaðá	OS7373	64°43.86'	23°48.67'	Malarrif
LM0339	65°15.50'	14°24.19'	Egilsstaðir	OS7375	63°57.72'	16°51.61'	Svínafell S
LM0340	65°21.38'	14°52.14'	Hofteigur	OS7378	65°14.83'	19°26.88'	Bugavatn N
LM0341	65°02.58'	15°03.36'	Bessastaðaá S	OS7379	65°12.98'	17°24.58'	Íshólsvatn S
LM0342	64°52.10'	15°24.59'	Laugarfell SV	OS7383	64°18.57'	18°14.40'	Jökulheimar
LM0343	64°54.35'	14°35.86'	Breiðdalsheiði	OS7384	65°46.39'	16°20.50'	Norðmelur
LM0344	65°01.13'	13°48.08'	Teigará	OS7385	63°45.22'	19°27.03'	Einhyrningur
LM0345	64°48.40'	13°50.75'	Kambanes	OS7416	63°48.10'	18°57.94'	Mælifell V
LM0346	64°39.23'	14°15.62'	Djúpivogur A	OS7438	65°41.04'	17°32.88'	Goðafoss
LM0347	64°23.32'	14°47.79'	Hraunkot NA	OS7441	65°53.08'	16°57.82'	Þeistareykir
LM0348	64°16.02'	15°11.90'	Höfn	OS7442	65°28.25'	16°09.59'	Króksmellsellur
LM0348A	64°16.06'	15°11.85'	Höfn VLBI-stöð	OS7461	64°37.83'	14°49.68'	Háiás
LM0349	64°06.88'	16°05.09'	Fellsá SV	OS7469	65°01.15'	17°56.54'	Kiðagilsdrög
LM0350	63°56.84'	17°41.33'	Kálfafell	OS7470	64°49.72'	17°36.84'	Gjallandi A
LM0351	63°39.37'	18°14.79'	Botnar	OS7472	65°10.80'	16°12.59'	Herðubreiðarlindir
LM0352	63°25.13'	19°01.59'	Reynisfjall	OS7482	64°32.21'	19°48.06'	Hvítárvatn S
LM0353	63°25.10'	20°17.36'	Heimaey	OS7485	63°59.87'	18°16.36'	Galti
LM0354	63°36.67'	19°59.48'	Seljaland	OS7494	65°02.21'	18°46.88'	Ásbjarnarvötn
LM0355	64°07.21'	19°44.85'	Bjarnalón	RH8434	64°44.72'	16°39.12'	Kverkfjöll
LM0356	64°18.63'	19°19.98'	Langahlíð	RH8437	65°00.67'	17°01.98'	Fjallsendi S
LM0357	64°26.95'	18°57.61'	Kjalvötn NV	RH8701	66°06.44'	17°53.90'	Flateyjaralur
LM0358	64°42.69'	18°20.68'	Háumýrar NA				

Breidd og lengd eru í kerfi ISN93 (sama og WGS84).  
Sjá nákvæm gildi fyrir breidd og lengd í töflu 7.



MYND 1. Mælistöðvar í GPS-grunnstöðvæneti 1993  
 [Stations in GPS-network observed 1993]

## 2.5 Þátttaka stofnana

Þann 25. febrúar 1993 skipaði verkefnisstjórn tilraunaverkefnis umhverfisráðuneytis þrjá menn í starfshóp til að undirbúa samstarf stofnana um mælingar á grunnstöðvanetinu. Þeir voru: Eymundur Runólfsson frá Vegagerðinni, Ingvar Þór Magnússon frá Landmælingum Íslands og Gunnar Þorbergsson frá Orkustofnun, sem jafnframt var formaður hópsins. Hópurinn gerði áætlun um hæðarmælingar í GPS-grunnstöðvanetinu, sem er birt í skýrslu vinnuhóps um landmælingar (Bragi Guðmundsson o.fl. 1993). Hann taldi af ýmsum ástæðum ráðlegt að fresta GPS-mælingum til ársins 1994 eða jafnvel 1995, en nota tímenn til að ganga frá mælistöðvum í grunnstöðvanetinu, gera stöðvarlýsingar, hæðarmæla til punkta í netinu og afla GPS-viðtækja til mælinganna. Þessar forsendur breyttust skyndilega með fréttum frá IfAG, sem greint er frá í kaflanum hér að framan.

Um miðjan mars var haft samband við forsvarsmenn stofnana og stærri bæjarfélaga og þeim kynnt mælingaverkefnið. Þann 18. mars var sömu mönnum sent bréf undirritað af formanni starfshópsins. Þar var fyrir hönd umhverfisráðuneytis farið fram á aðstoð

Tafla 2		Framlag stofnana og bæjarfélaga		
Stofnun eða bæjarfélag	Menn	Bílar	Annað	
Akureyrarbær	2	1		
Almannavarnir ríkisins			Handtalstöðvar í bíla	
Búnaðarfélag Íslands	1			
Mosfellsbær	1	1		
Fasteignamat ríkisins	1	1		
Höfn í Hornafirði	2			
Landgræðsla ríkisins		1		
Landhelgisgæslan			Þyrlur á Hornströndum	
Landmælingar Íslands	15	6	Viðlegubúnaður o.fl.	
Landsvirkjun	3	2	Gistiaðstaða í virkjunum	
Orkustofnun	2	1		
Póstur og sími	3	2	símar og faxtæki	
Rannsóknastofnun landbúnaðarins	1			
Rafmagnsveitur ríkisins	2	1		
Raunvísindastofnun Háskólans	1		Ferð á Grímsfjall	
Reykjavíkurborg	1	1		
Seltjarnarnesbær			Aðstaða við mælistað	
Sjómannaskólinn			Aðstaða fyrir stjórnstöð	
Sjómælingar Íslands	1			
Skógrækt ríkisins	1	1		
Vegagerðin	6	6		
Aflfræðistofa Háskóla Íslands	3	1		
Vita- og hafnarmálaskrifstofan			250.000 kr. styrkur	
Þjóðverjar frá IfAG	11	3	24 Trimble 4000 SSE	
Þjóðverjar frá IfE	4			

við mælingar grunnstöðvanetsins og beðið um að stofnanir legðu fram og kostuðu - að hluta til eða alveg - mælingaflokk eða leiðsögumann með bíl, eða leiðsögumann eða bíl. Undirtektir voru mjög góðar eins og sést í töflu 2 en þar er talið framlag stofnana og sveitarfélaga, sem leitað var til og tóku þátt í mæliátakinu.

Samningur Landmælinga Íslands við Orkustofnun um undirbúning GPS-mælinga grunnstöðvanetsins var undirritaður um miðjan apríl. Þann 20. apríl voru sendar til IfAG myndir af 117 stöðva mælineti (tvær stöðvar á Höfn í Hornafirði) ásamt hugmynd að skiptingu netsins í tíu blokkir eða einingar, sem væru mældar á jafnmörgum dögum, og röðun mæliflokka á mælistöðvar.

Einnig voru Þjóðverjunum sendar nokkrar spurningar um hvað þeir myndu leggja til af öðrum búnaði en mælitækjum t.d. rafhlöður, þrífætur, fartölvur, disklinga o.s. frv. Jafnframt komust á bein samskipti Orkustofnunar og Þjóðverja. Þann 24. maí var haldinn fundur IfAG og Háskólans í Hannover um fyrirkomulag mælinganna og daginn eftir barst ítarlegt símbréf. Þar var tillaga um skiptingu í blokkir samþykkt en fastir mælistaðir - fjórir punktar þar sem stöðugt er mælt allan tímann án þess að færa tækin - voru valdir öðruvísi. Dagsetningar varðandi komu og brottför Þjóðverjanna voru ákveðnar og einnig ýmis atriði varðandi tilhögun mælinganna.

Í þessu bréfi var einnig beðið um að tveimur mælistöðum við Þingvallavatn úr neti Háskólans í Braunschweig yrði bætt við mælinetið. Árið 1992 voru gerðar VLBI-mælingar á Höfn í Hornafirði. Þá var steiptur sökkull um 100 m norðan við landmælingastöpul LM0348 og mælt yfir bolta í sökklinum. Mælt var á báðum þessum stöðum 1993. Í grunnstöðvanetinu eru því alls 119 mælistaðir, 62 stöplar og 57 boltar. Boltarnir eru allir taldir vera í klöpp utan tveir boltar, annar þeirra (LM0348A) er í sökklí og hinn (LM0534) er í stórum steini.

Í lok maí óskaði starfshópur verkefnisstjórnar eftir að vera leystur frá störfum, en tveir úr hópnum unnu áfram við verkið á vegum Landmælinga Íslands og Orkustofnunar.

## 2.6 Mönnun mælingaflokka

Jafnharðan og upplýsingar bárust um framlag stofnana og sveitarfélaga var mönnum skipað í mæliflokka. Mæliflokkar voru 24, en við hönnun netsins var þeim skipt í sjö sveitir eins og sýnt er í töflu 3.

Nafngift sveitanna er þannig til komin að litblýantar voru notaðir við að skipuleggja mælingarnar. Græna sveitin átti að mæla á stöðum fjarri byggð og hafa langar útilegur. Rauða sveitin átti einnig að mæla í óbyggðum en hafa styttri útilegur. Bláa sveitin átti einkum að mæla í byggð en þurfti að aka langar leiðir. Hlutverk varaflokkanna var að fylgja öðrum mælihópum eftir, hlaupa í skarðið og veita aðstoð gerðist þess þörf, einnig að safna mæligögnum og senda til stjórnstöðvar.

Gert var ráð fyrir að flokkar í sömu sveit ferðuðust saman, eftir því sem hægt væri og reyndari mælingamenn í sveitinni aðstoðuðu þá sem ekki voru eins vanir ferðalögum við að komast á áfangastað.

Tafla 3		Mælisveitir
Sveit	Auðkenni	Flokkar
F	fastir mælistaðir	4
R	rauður	4
G	grænn	4
B	blár	4
Y	gulur	2
V	stakir flokkar	3
S	varasveit	3

Í júní var byrjað að panta gistingu á hótélum fyrir mælingamenn nálægt mælistöðum þar sem því varð við komið. Einnig var kannað hvað þyrfti að leggja mælingamönnum til af viðlegubúnaði. Svo fór að Landmælingar Íslands keyptu töluvert af viðlegubúnaði en að mælingum loknum gafst þátttakendum í mæliátakinu kostur á að kaupa búnaðinn með góðum kjörum.

Helstu vandamál við áætlunargerðina voru leyst með því að hafa hvíldardag að loknum mælingum á svæði 5 umhverfis og á Vatnajökli og með því að ljúka mælingum á Vestfjörðum þannig að færi gæfist á að biða þar einn eða tvo daga eftir veðri ef veður hamlaði þyrluflugi. Í mæliáætlun var gert ráð fyrir að mælitæki væru flutt með þyrlunni TF-GRO í fjóra punkta á Hornströndum og skilin eftir og látin mæla án þess að mælingamaður væri á staðnum. Í reynd var þyrlan TF-SIF notuð og tækin mönnuð á Hornströndum eins og annars staðar.

Þann 13. júlí var Þjóðverjunum sent mæliplanið og tillaga að skipan íslenskra mælingamanna í mæliflokka. Þjóðverjarnir samþykktu mæliáætlunina og röðuðu mælingamönnum sínum í mæliflokka eftir ábendingum íslenskra landmælingamanna. Liðsskipan er sýnd í töflu 4 en í viðauka IV er skrá yfir alla þátttakendur.

## 2.7 Könnunarferðir

Áður en mælingar hófust fóru íslenskir mælingamenn ásamt íslenskum aðstoðarmönnum Þjóðverja í könnunarferðir í þær mælistöðvar sem þeim var ætlað að mæla í, til að geta fundið mælipunktana í myrkri og þoku. Áður en lagt var upp í könnunarferðir var hist á stuttum fundi á Orkustofnun eða Landmælingum Íslands og farið yfir mæliplanið. Einnig fengu þátttakendur handrit að stöðvarlýsingum og kort, sem mælistaðirnir voru merktir á. Skoðunarferðum var hagað þannig að þátttakendur fóru á þá mælistaði, þar sem þeir áttu að mæla og á aðra mælistaði sömu sveitar eftir því sem við var komið. Í töflu 4 er merkt við þátttakendur í könnunarferðum.

Vegna þess að seint voraði og sumarið var kalt var enn mikill snjór á hálendinu í lok júlí, Gæsavatnaleið var ófær, einnig slóð í Ingólfsskála norðan Hofsjökuls og nokkurra kílómetra gangur var í mælistöð í Mariutungum. Eftir að könnunarferðum lauk rættist úr færð því Vegagerðin ruddi leiðina í Ingólfsskála og að brú á Skjálfafljóti á Gæsavatnaleið.

### 3. MÆLINGAR

#### 3.1 Stjórnstöð

Viku áður en mælingarnar hófust var sett upp stjórnstöð með aðsetur í Sjómannaskóla Íslands. Í stjórnstöð störfuðu mælingaverkfræðingarnir Guðmundur Hafberg og Jón Þór Björnsson frá verkfræðistofunni Hnit hf., ásamt starfsmönnum Landmælinga Íslands. Starfsmenn stjórnstöðvar skipulögðu námskeið og sáu um að afhenda mælitæki og viðlegubúnað til mælihópa. Í stjórnstöð var vakt allan sólarhringinn meðan á mæliátakinu stóð og mælingaflokkarnir höfðu tilkynningarskyldu við stjórnstöð til að láta vita af ferðum sínum og framvindu mælinga.

Yfirstjórn mæliátaksins og ábyrgð var í höndum Ágústs Guðmundssonar forstjóra Landmælinga Íslands og Prof. Dr.-Ing. Hermann Seeger forstjóra IfAG, en hann kom í stutta heimsókn til Íslands, þegar mælingarnar hófust.

#### 3.2 Mæling grunnstöðvanetsins

Fyrsti Þjóðverjinn, Walter Hoppe, kom með flugi til Keflavíkur miðvikudaginn 28. júlí og hafði hann meðferðis þrjú GPS-viðtæki til að þjálfa íslenska mælingamenn, en dagana 29. og 30. júlí var námskeið fyrir íslenska mælingamenn í Sjómannaskóla Íslands. Þar var mælingamönnum kennd meðferð tækjanna og farið sameiginlega yfir mæliplanið.

Sex Þjóðverjar ásamt þremur VW-bifreiðum hlöðnum mælitækjum komu til Seyðisfjarðar með ferjunni Norrænu að morgni fimmtudags 29. júlí. Starfsmaður Landmælinga Íslands tók á móti þeim á bryggjunni og aðstoðaði við tollafgreiðslu, en starfsmaður á bíl frá Landgræðslu ríkisins fylgdi Þjóðverjunum til Reykjavíkur. Ferðin til Reykjavíkur gekk vel þrátt fyrir að bifreiðarnar væru þunghlaðnar og mikil umferð á þjóðvegum vegna verslunarmannahelgarinnar, sem fór í hönd. Bifreiðarnar komu til Reykjavíkur síðdegis 30. júlí og aðrir Þjóðverjar komu með flugi til Keflavíkur að kvöldi 31. júlí. Daginn eftir, sunnudaginn 1. ágúst, var mælitækjum úthlutað til mælihópanna og þeir mælihópar sem lengsta ferð áttu fyrir höndum héldu úr Reykjavík til að losna við umferð á mánudegi, frídegi verslunarmanna. Aðrir mæliflokkar héldu úr Reykjavík árla að morgni mánudagsins 2. ágúst eða seint um kvöldið, því mælingarnar áttu að hefjast snemma á þriðjudagsmorgni.

Ef mælistöðin var bolti í klöpp var settur upp þrífótur og steinar bornir að honum eða hann stagaður til að ekki væri hætt á að hann haggast ef hvessti. Undirplata var skrúfuð á þrífótinn og stillt lárétt nákvæmlega yfir merkinu, síðan var loftnet fest á millistykkið og ör á loftnetinu beint í segulnorður. Hæð loftnetsins mæld af mælingamanni og aðstoðarmanni. Að þessu loknu var loftnetið tengt viðtækinu. Um hálf tíma áður en mælingar hófust var kveikt á GPS-viðtækinu og skráning mælinga hófst klukkan 7:00.

Á meðan mælingu stóð var lítið aðhafst. Á tveggja klukkustunda fresti var lítið eftir viðtækinu og athugasemdir skráðar á mæliblöð. Auk þess var höfð gát á forvitnum húsdýrum og ferðamönnum, sem fannst nýlunda að GPS-mælingum.



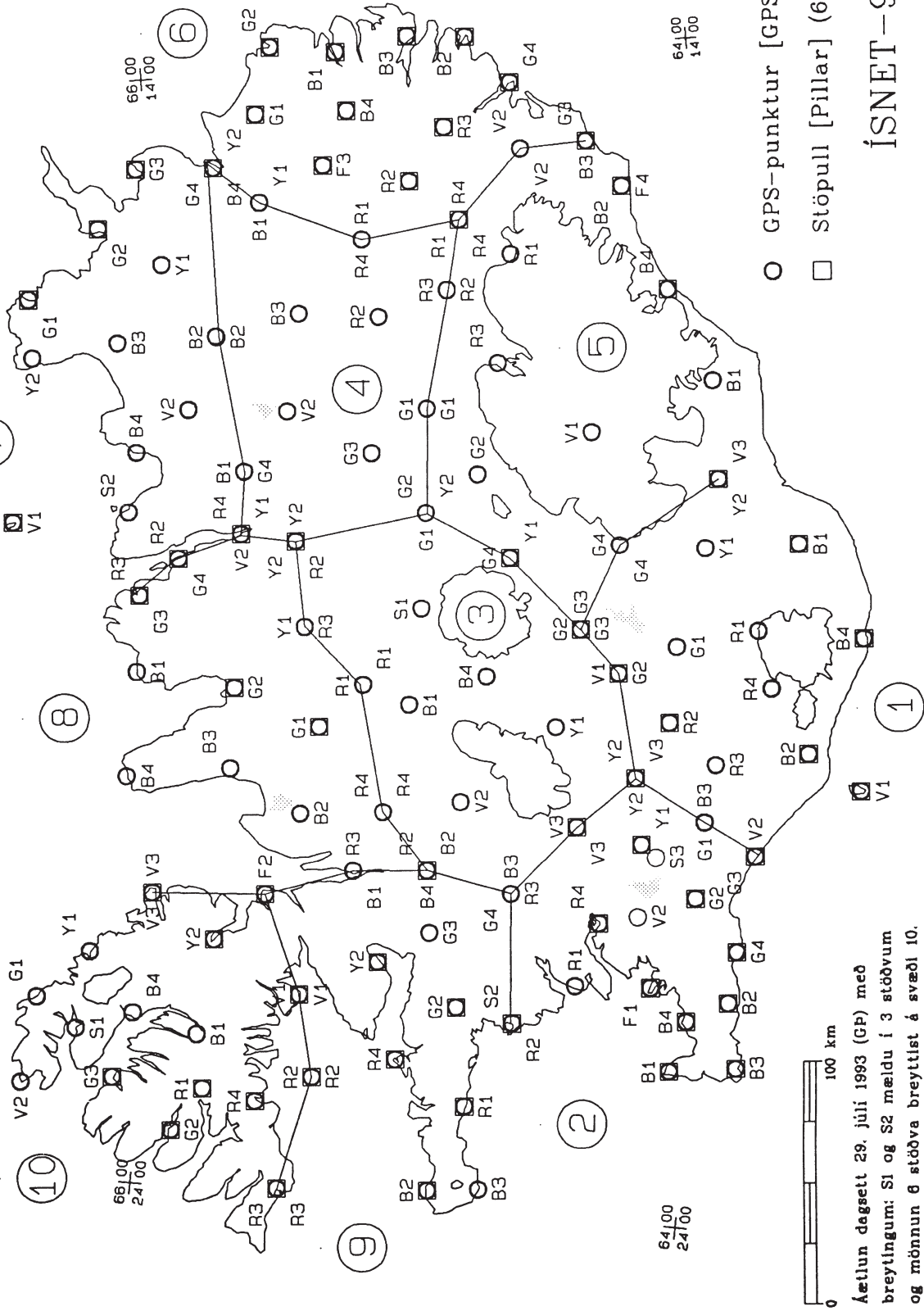
TAFLA 4		Liðsskipan		
Hópur	Mælingamaður	Aðstoðarmaður	Bifreið	
F1	Lambert Wanninger, Jón Þór Björnsson	Ulle Wenzel, Þorsteinn Jóhannsson	IfAG, RALA	IfAG
F2	Karin Schmidt	Arnar Sigmundsson, Magnús Teitsson <sup>1)</sup>	Ak	Ak
F3	Rainer Kahn	Werner Müller, Óttar Geirsson	IfAG, Bfí	IfAG
F4	Walter Hoppe	Ólaf Glóde, Bjartur Logi Finnsson, Óskar Arason <sup>1)</sup>	IfAG, Höfn	IfAG
R1	Ingvar Þór Magnússon •	Haraldur Eiðsson	LMÍ	LMÍ
R2	Wolfgang Paech	Jón Erlendsson •	Vg	Vg
R3	Jóhannes Arnason •	Gunnar Arnason	RARIK	RARIK
R4	Halldór Sveinn Hauksson •	Sigurjón Jónsson	RH	Vg
Í1	Theodór Theodórsson •	Per Henje	LV	LV
G2	Volker Wegener	Axel Einarsson •	LV	LV
G3	Örn Jónsson •	Frode Jakobssen	PS	PS
G4	Falko Menge	Einar Jóhannsson •	PS	PS
B1	Jón Erlingsson •	Adólf Kristjánsson •	LMÍ	Vg
B2	Wolf-Dieter Miersch	Lofur Þór Jónsson •	Sr	Sr
B3	Kári Steinar Karlsson •	Hjörtur Þráinsson, Óðinn Þórarinnsson • <sup>1)</sup>	Afl	Afl
B4	Bárður Arnason •	Guðmundur Örn Jónsson •	LMÍ	Vg
Y1	Kristinn Þorbergsson •	Kristinn Helgason •	Sí	Lgr
Y2	Wolfgang Müller	Ólafur Magnússon •	FMR	FMR
V1	Herbert Schabacker	Helgi Júlíusson •	LMÍ	LMÍ
V2	Gunnar Þorbergsson •	Guðmundur H. Vigfusson • <sup>2)</sup>	OS	OS
V3	Frank Töppe	Bragi Jónsson •	Vg	Vg
S1	Þórarinn Sigurðsson	Rúnar Jónsson •	Vg	Vg
S2	Helgi Hálfánarson •	Jón Þorsteinn Hjartar •	Mos	Mos
S3	Guðmundur Hafberg	Einar Erlingsson	RVÍK	RVÍK

• Þátttakendur í könnunarferðum

1) Íslendingar skiptust á

2) Aðstoð eftir þörfum

Áætlað var að skilja tæki eftir ómönnuð í 4 punktum á Hornströndum, en því var breytt. [We planned to let the instruments observe unattended at 4 points at Hornstrandir, but the plan was changed].



Áætlun dagsett 29. júlí 1993 (GP) með breytingum: S1 og S2 mældu í 3 stöðvum og mönnum 6 stöðva breyttist á svæði 10. [Plan dated July 29th 1993 (GTh) with these changes: S1 and S2 observed at 3 stations and 6 stations in block 10 were manned otherwise than planned].

MYND 2. Mönnun stöðva í GPS-grunnstöðvaneti 1993 [Deployment in GPS network in 1993]

Block num-ber	Numb-ber	Date in pnts	Date Aug.
1	17	3	T
2	16+2	4	W
3	17	5	T
4	15	6	F
5	17	7	S
Hvild/Rest			
6	16	8	S
7	16	9	M
8	17	10	T
9	15	11	W
10	12+4	12	T
Hvild/Rest			
		13	F
		14	S

F1, F2, F3 og F4 mældu stöðugt allan tímann. [F1, F2, F3 and F4 observed throughout the whole campaign].

○ GPS-punktur [GPS-station] (119)

□ Stöpull [Pillar] (63)

ÍSNET-93

Á nokkrum stöðum varð einnig að hafa auga með fuglum, sem vildu setjast á loftnetið. Að lokinni mælingu klukkan 15:00 var loftnetsað mæld á ný og skráð. Síðan voru gögn færð úr minni GPS-viðtækisins á fartölvu og disklinga. Að lokum var mælibúnaður og farangur tekinn saman og haldið af stað á næsta mælistað.

Á mynd 2 er sýnt hvernig mælingaflokkum var raðað á mælistöðvar. Landinu var skipt í tíu mælisvæði og var hvert þeirra mælt á einum degi. Mælt var oftast en einu sinni í stöðvum á jöðrum mælisvæðanna.

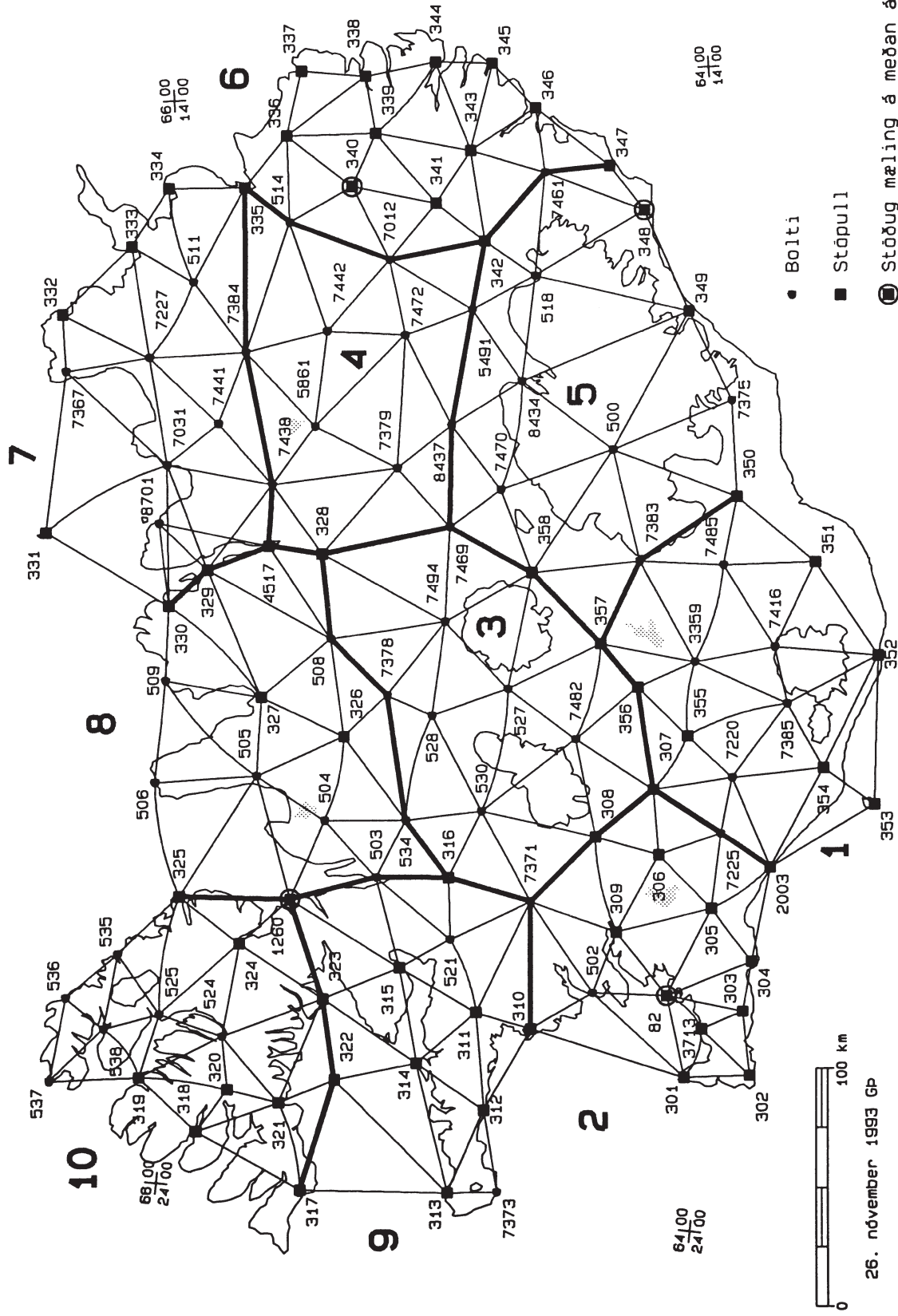
Í fjórum mælistöðvum, sem taldar eru í töflu 6, voru gerðar samfelldar mælingar meðan á mæliátakinu stóð. Þetta eru sömu staðir og mælt var í 23. júlí til 1. ágúst 1990 meðan á mælingaverkefningu EUREF NW stóð og eru þessar stöðvar því stundum kenndar við það verkefni. Mælt var í tveimur lotum, mælt var kl. 07:00 - 15:00 eins og í öðrum stöðvum og gögn skráð á 5 sekúndna fresti. Önnur lota var frá um kl. 15:30 - 06:30 en þá voru gögn skráð á 15 sekúndna fresti. Alltaf voru skráð gögn frá öllum GPS-gervitunglum, sem voru hærra á lofti en 15° ofan sjónbaugs.

Tafla 5 Fastir mælistaðir	
Nafn	Stöðvarheiti
LM0082	Valhúsahæð
LM1260	Ennishöfði
LM0340	Hofteigur
LM0348	Höfn

Þrátt fyrir rok og rigningu á þriðja og fjórða degi mælinganna urðu ekki verulegar tafir á mælingum, en þó urðu nokkrir mæliflokkar að taka á sig krók um Fljót og Lágheiði, þegar þjóðvegurinn um Öxnadalshéiði fór í sundur við Valagilsá vegna vatnavaxta. Sunnudagurinn 8. ágúst var kærkominn hvíldardagur mælingamanna. Dagurinn var notaður til að fara yfir mælitæki, hlaða rafgeyma og koma mæligögnum til stjórnstöðvar. Síðari vikuna hrepptu mælingamenn rysjótt veður, hiti var undir frostmarki á hálendinu, oft var slydda og jafnvel snjócoma.

Frávik frá mæliplani voru smávægileg. Varaflokkar S1 og S2 mældu í þremur stöðvum og á Vestfjörðum breyttist mönnun sex stöðva eins og áður er greint frá. 10. ágúst haggðist þrífótur meðan á mælingu stóð í stöð RH8701 á Flateyjardal. Daginn eftir endurmældi varahópur á þessum stað. Stjórnstöð mælinganna skipulagði þessar breytingar á mæliplaninu í samráði við Lambert Wanninger.

Á mynd 3 er grunnstöðvanetið teiknað sem net þríhyrninga samkvæmt reglu, sem kennd er við Delaunay. (Þríhyrningur með hornpunkta í þremur stöðvum er teiknaður ef hringur umritaður um hann inniheldur engar stöðvar aðrar en hornpunkta þríhyrningsins). Reglan er þó brotin á mörkum blokka.



Mælt 3.-13. ágúst 1993

MYND 3. Mæliátak ISNET-93

26. nóvember 1993 GP

Mælingaflokkarnir héldu dagbækur og margir tóku einnig ljósmyndir. Afrit af hvoru tveggja eru varðveitt á Landmælingum Íslands. Í dagbækurnar eru skráðar almennar athugasemdir um mælingarnar, ferðir, tafir og ástand mælistöðva. Starfsmenn stjórnstöðvar héldu einnig skýrslur um ferðir mælingaflokka og gang mælinganna (Jón Þór Björnsson 1993, Jón Þór Björnsson og Ágúst Guðmundsson 1994)

Starfsmenn stjórnstöðvar fóru yfir allar GPS-mælingar og mæliblöð um leið og þau bárust. Móttaka gagna, afrit, athugasemdir og prófanir voru færð inn á þar til gerð eyðublöð, væru einhver atriði óljós var viðkomandi mælingamaður spurður og leiðréttingar eða athugasemdir skráðar.

Lambert Wanninger, mælingaverkfræðingur við Háskólann í Hannover, fylgdist daglega með áhrifum jónahvolfsins á mælingar, sem voru gerðar á Valhúsahæð. Þessar athuganir sýndu að um miðja fyrri vikuna gætti áhrifa jónahvolfsins mest um og eftir miðnætti, en lítið að degi til. Síðari vikuna voru mjög litlar truflanir frá jónahvolfinu að næturlagi og á daginn voru truflanir hverfandi.

## 4. NIÐURSTÖÐUR

### 4.1 Útreikningar og niðurstöður

Unnið var úr mælingunum á tveimur stöðum, hjá IfAG í Frankfurt og hjá IfE í Hannover. Á þessum stöðum var beitt sitt hvorum hugbúnaði. Hjá IfAG var notaður Bernese V3.4/3.5 hugbúnaður frá Háskólanum í Bern í Sviss en hjá IfE var notaður Geonap hugbúnaður, sem var þróaður þar við háskólann.

Reiknaðar brautir GPS-gervitungla voru fengnar frá Schripps haffræðistofnuninni (SIO, Schripps Institution of Oceanography). Til viðmiðunar voru valdar þrjár stöðvar í Evrópu og ein í Norður-Ameríku. Þær eru: Tromsø í Noregi, Onsala í Svíþjóð, Herstmonceux í Englandi og Saint John's á Nýfundnalandi. Þessar stöðvar eru í hópi stöðva, sem eru nefndar IGS-stöðvar og eru um allan heim (IGS, International GPS service for Geodynamics). Þar eru gerðar samfelldar GPS-mælingar og fleiri jarðmælingar. Hnit IGS-stöðvanna voru gefin í viðmiðunarkerfi ITRF93 (ITRF, International Terrestrial Reference Frame). Hraðavektorar stöðvanna, vegna flekahreyfinga jarðskorpunnar, voru gefnir í sama kerfi og þannig voru hnit þeirra reiknuð í kerfi ITRF93.6, og er þá miðað við tímann, þegar mælingarnar voru gerðar.

Hjá IfAG voru þessar upplýsingar notaðar til að reikna EUREF-stöðvarnar fjórar hér á landi þar sem stöðugar GPS-mælingar voru gerðar meðan á mæliátakinu stóð. Jafnframt var í þessum áfanga reiknuð VLBI stöðin á Höfn í Hornafirði. Reiknuð var lausn fyrir hvern dag og meðaltal þeirra reiknað. Þessum hnitum stöðvanna var haldið föstum á öðrum stigum úrvinnslunnar bæði hjá IfAG og IfE.

Hjá IfE og IfAG voru reiknaðar óþvingaðar lausnir mælinga hvers dags en síðan voru sameiginlegir mælistaðir, stöðvar þar sem var mælt oftast en einn dag, ásamt EUREF stöðvunum notaðar til að fella netið saman.

Tafla 6. Jarðmiðjuhnit stöðva í grunnstöðvaneti

Nafn	X	Y	Z	Staðarheiti
LM0082	2585369.9375	-1044193.1992	5717263.1586	Valhúsahæð
LM0301	2580414.0875	-1078663.7885	5713110.2683	Garðskagi
LM0302	2603902.5935	-1085476.3422	5701229.6334	Reykjanes
LM0303	2610173.3710	-1059327.5503	5703398.1908	Krísuvík
LM0304	2620121.8057	-1040402.0341	5702216.5207	Strandarhæð
LM0305	2613055.3317	-1014504.2284	5710176.7283	Kambar
LM0306	2601586.3702	-987329.8901	5720195.8229	Laugarvatn V
LM0307	2608333.6313	-960820.9658	5721615.3176	Haukholt A
LM0308	2581421.4065	-972840.6533	5732052.3101	Tjaldafell S
LM0309	2576133.5690	-1012786.1505	5727002.2764	Fossá V
LM0310	2532303.7294	-1041447.8107	5741281.2194	Akrar
LM0311	2514903.3802	-1028494.0683	5751248.5896	Gullborgarhraun
LM0312	2504337.4815	-1068051.3556	5748624.0758	Kirkjuhóll
LM0313	2479896.8398	-1096560.0868	5753827.1216	Hellissandur-Rif
LM0314	2486468.8018	-1041516.2696	5761149.3405	Stykkishólmur
LM0315	2493496.1714	-1001446.4758	5765201.1062	Knararhöfn
LM0316	2523282.6423	-971626.3224	5757784.9419	Holtavörðuheiði
LM0317	2427301.1382	-1077887.9033	5779512.3007	Mjósund
LM0318	2398155.5592	-1042519.8895	5798328.0242	Sandafell
LM0319	2384768.3718	-1014205.5131	5808538.2366	Arnarnes
LM0320	2414994.2314	-1029615.3192	5793911.9570	Mjólka
LM0321	2431597.9366	-1040831.9331	5784470.4631	Flókalundur
LM0322	2454714.2558	-1038231.4753	5775229.6412	Flatey
LM0323	2461535.8281	-1004794.8327	5778216.6733	Reykhólar
LM0324	2438985.3275	-972980.2891	5793107.3559	Hrófberg
LM0325	2423699.3838	-947339.2864	5803721.6010	Gjögur
LM0326	2504354.7249	-903050.9028	5777074.1936	Blönduvirkjun V
LM0327	2479599.4667	-877493.3232	5791252.9216	Hegranes
LM0328	2520173.0404	-827572.6643	5781070.6602	Samkomugerði
LM0329	2476764.8479	-820464.5759	5800670.8959	Hauganes
LM0330	2458071.2529	-830270.3490	5807132.7414	Ólafsfjörður
LM0331	2423251.6975	-786502.6007	5827690.6811	Grímsey
LM0332	2456991.2743	-701486.4979	5824452.7102	Raufarhöfn
LM0333	2490465.4514	-682485.7199	5812549.4135	Pórshöfn
LM0334	2511292.9753	-663041.5335	5805888.5002	Bakkafjörður
LM0335	2538749.4428	-672174.5821	5792995.2940	Vopnafjörður
LM0336	2560269.2378	-656423.0386	5785368.2470	Geirastaðaklettur
LM0337	2573610.5519	-632243.1365	5782134.2412	Bakkagerði
LM0338	2596124.1881	-641863.8978	5771113.2501	Sörlastaðaá
LM0339	2592757.6844	-665860.3447	5769949.3136	Egilsstaðir

Reiknað í kerfi ITRF93.6 samkvæmt mælingum í mæliátaki ÍSNET93. Öll hnit í metrum.

Tafla 6. Jarðmiðjuhnit stöðva í grunnstöðvaneti (framhald)

Nafn	X	Y	Z	Staðarheiti
LM0340	2577684.1749	-684377.8250	5774580.2615	Hofteigur
LM0341	2606272.9488	-701080.8499	5760374.1295	Bessastaðaá S
LM0342	2618922.2889	-721853.5735	5752169.2197	Laugarfell SV
LM0343	2625127.2420	-683682.3390	5753744.1945	Breiðdalsheiði
LM0344	2623160.2116	-644377.9875	5758771.4564	Teigará
LM0345	2643405.1659	-651525.6415	5748652.9435	Kambanes
LM0346	2653555.0596	-674423.9951	5741361.3505	Djúpivogur A
LM0347	2672929.7590	-706039.9752	5728644.9390	Hraunkot NA
LM0348	2679718.2082	-727978.2263	5722771.3962	Höfn
LM0348A	2679650.2602	-727916.5106	5722807.1740	Höfn VLBI-stöð
LM0349	2682826.5095	-773586.3326	5715375.7594	Fellsá SV
LM0350	2676116.8686	-853485.2224	5707266.7245	Kálfafell
LM0351	2695326.1419	-888599.9148	5692906.7608	Botnar
LM0352	2705449.1544	-932957.6808	5681294.0475	Reynisfjall
LM0353	2684207.2445	-992351.0327	5681115.6187	Heimaey
LM0354	2671260.5927	-971798.8923	5690706.2729	Seljaland
LM0355	2627494.8678	-943235.0176	5715870.3793	Bjarnalón
LM0356	2616372.5420	-917935.2063	5725401.4331	Langahlíð
LM0357	2609078.7056	-896345.7457	5732061.1317	Kjalvötn NV
LM0358	2593530.4831	-859971.2227	5744698.6253	Háumýrar NA
LM0500	2638936.5373	-820464.7848	5731047.3935	Grímsfjall
LM0502	2559355.1986	-1034401.4566	5730633.1136	Belgsholt
LM0503	2497192.0312	-963093.3018	5770101.7578	Reykjaskóli NA
LM0504	2486082.6163	-934404.4595	5779633.7323	Borgarvirki S
LM0505	2467495.8862	-908519.3483	5791567.8912	Laxárbrú V
LM0506	2430013.4253	-898998.9091	5808749.3209	Selvíkurtangi SA
LM0508	2512365.9817	-862333.1087	5779654.6517	Valagilsá
LM0509	2447343.1242	-859627.0469	5807407.8676	Straumnesviti S
LM0511	2508318.6210	-703820.1474	5802909.1841	Vegahnúkur
LM0514	2550611.1806	-691130.7804	5786045.0526	Þuríðarvatn SA
LM0518	2632703.5462	-741354.6750	5743624.4722	Hátunga A
LM0521	2515479.1213	-996242.3557	5756613.2270	Hundadalur
LM0524	2420320.5310	-1007851.4875	5795317.8163	Eyrarfjall
LM0525	2401249.3391	-991282.0907	5805676.2854	Selá
LM0527	2569676.2043	-903256.4465	5748734.0479	Kjalhraun
LM0528	2538863.4587	-905160.1976	5761913.8149	Helgufell V
LM0530	2543900.4064	-949128.1022	5752610.3061	Núpatjörn V
LM0534	2515338.8013	-943810.6737	5765771.5170	Fitjá austan
LM0535	2393882.6058	-962799.5105	5813445.1723	Meyjarsel
LM0536	2368935.1462	-974443.6938	5821689.2662	Hrolleifsvík

Reiknað í kerfi ITRF93.6 samkvæmt mælingum í mæliátaki ÍSNET93. Öll hnit í metrum.

Lokaniðurstaða fékkst með því að reikna vegið meðaltal af niðurstöðum IfAG og IfE. Þjóðverjarnir nota vinnuheitið ISN um þá meðaltalslausn. Við kjósum að nefna hana ISN93 og leggjum til að það verði jafnframt heiti á nýrri viðmiðun fyrir landmælingar og kortagerð hér á landi.

Niðurstöður GPS-mælinganna 1993 eru gefnar í töflu 6 (Dipl. Ing. Peter Neumaier og Dipl. Ing. Christof Völkse pers. uppl.). Hnit, sem þar eru gefin, eru jarðmiðjuhnit í kerfi ITRF93.6. Z-ásinn fellur saman við snúningsásinn, en X- og Y-ásarnir spanna miðbaugsplanið. X-ásinn sker 0° hádegisbauginn en Y-ásinn 90° austlægrar lengdar. Þjóðverjarnir gera væntanlega ítarlegri grein fyrir niðurstöðum mælinganna á öðrum vettvangi.

Á Orkustofnun voru jarðmiðjuhnit mælistöðva í grunnstöðvanetinu umreiknuð í breidd, lengd og hæð yfir sporvölu GRS80 (en óverulegur munur er á henni og WGS84 kerfinu). Niðurstöðurnar eru gefnar í töflu 7 í viðauka V. Í töflu 8 í viðauka VI eru hnit mælistöðvanna gefin í hornsannri keiluvörpun Lamberts.

## 5. LOKAORÐ

Í kjölfar GPS-mælinga í grunnstöðvanetinu fylgja mörg landmælingaverkefni, sem verður að leysa. Brýnast er að mæla hæð á punktum í grunnstöðvanetinu og reikna láflöt fyrir landið samkvæmt þyngdarmælingum Orkustofnunar, gögnum Raunvísindastofnunar Háskólans um þykkt jökla, landshæðarlíkani og fleiri gögnum. Einnig er aðkallandi að mæla allmarga punkta í eldri þríhyrninganetum (netum Landmælinga Íslands og Orkustofnunar) inn í grunnstöðvanetið til að finna samband grunnstöðvanetsins við þá viðmiðun, sem hefur fram til þessa verið notuð við landmælingar, Hjörsey 1955. Brýnt er að gaumgæfa kosti og galla við að velja nýja viðmiðun fyrir landmælingar og kortagerð á Íslandi. Tillaga um viðmiðun ISN93 er framlag okkar til umræðu um það val.

Í skýrslu vinnuhóps um landmælingar á vegum umhverfisráðuneytis er bent á mörg önnur aðkallandi landmælingaverkefni. Nauðsynlegt er að landmælingastofnanir og verkfræðistofur með sérþekkingu á sviði landmælinga eignist GPS-mælitæki því án þeirra verða mikilvæg verkefni í landmælingum ekki unnin.

Kostnaður við undirbúning og mælingar á grunnstöðvanetinu er talinn 65 miljónir króna (Ágúst Guðmundsson pers. uppl.). Ekki er óvarlegt að áætla að kostnaður við frágang og úrvinnslu mælinganna sé 5 miljónir króna, þannig að heildarkostnaður við GPS-mælingar í grunnstöðvaneti verði 70 miljón krónur.

Landmælingar Íslands þakka öllum, sem lögðu hönd á plóginn við undirbúning og mælingar grunnstöðvanetsins. Það er von Landmælinga Íslands að verklaun verði goldin, þegar öllum verkþáttum við grunnstöðvanetið er lokið og unnt verður að nota það við landmælingar vegna kortagerðar og verklegra framkvæmda.



## HEIMILDIR

Bragi Guðmundsson, Ingvar Þór Magnússon, Baldur Bjartmarsson, Róbert Dan Jensen, Gunnar Þorbergsson, Jón Erlingsson, Theódór Theódórsson, Markús Karl Torfason, Páll Einarsson, Vigfús Erlendsson, Jón Þór Björnsson og Vilhjálmur Grímsson, 1993: Landmælingar, Lokaskýrsla vinnuhóps. Landmælingar Íslands. 70 s.

Gunnar Þorbergsson, 1992: Tillaga starfshóps um landmælingar á vegum umhverfisráðuneytis að nýju grunnstöðvaneti. Orkustofnun, greinargerð GP-92/03. 7 s.

Gunnar Þorbergsson og Ingvar Þór Magnússon, 1994: GPS-grunnstöðvanet 1993, stöðvarlýsingar. Landmælingar Íslands. 65 s.

Jón Þór Björnsson, 1993: ÍSNET-93. Handrit á Landmælingum Íslands.

Jón Þór Björnsson og Ágúst Guðmundsson, 1994: Nýtt grunnstöðvanet mælt með gervitunglamælingum á Íslandi 1993. ...upp í vindinn. Blað byggingaverkfræðinema. s 32-37.

Moritz, H. 1980: Geodetic reference system 1980. Bulletin Géodésique, 54 no 3: 205-405.

Umhverfisráðuneytið, 1994: Stafræn staðfræðikort, gróðurkort og landfræðileg upplýsingakerfi, Reykjavík. Tilraunaverkefni umhverfisráðuneytis 1992-1993. 42 s.

Vilhjálmur Grímsson og Jón Þór Björnsson, 1992: Áfangaskýrslur starfshópa. Verkefnisstjórn tilraunaverkefnis um gerð staðfræðikorta, gróðurkorta og um landfræðilegt upplýsingakerfi, Reykjavík. 55 s.

## SUMMARY

This report gives an overview of work done by Icelandic and German agencies for the purpose of establishing a new horizontal geodetic datum in Iceland. The work culminated in a GPS-campaign named ISNET93 during 3-13 August 1993. The associated new geodetic datum is named ISN93. It will replace the Hjørsey-1955 datum established by terrestrial observations in 1955-56.

The first ideas for a new geodetic reference system emerged in a committee working under the Ministry for the Environment. Members of the committee sought advice from well known foreign geodesists. On the basis of advice from Prof. Dr.-Ing. Seeber in Hannover it was decided to aim at a network of approximately 120 stations.

It was felt that pillars were most suitable for GPS-observations, but ground markers in bedrock would have to be used at many stations. Upon request from Landmælingar Íslands many municipalities were willing to establish pillars in their local area. Surveyors from Orkustofnun and Landmælingar Íslands selected the sites.

The GPS network consists of 119 stations, of which 63 are pillars and the remainder are benchmarks in bedrock. Most of the pillars are equipped with thread on top so that the antenna can be secured without centering error. The numbers LM0301, LM0302 etc. were assigned to the new pillars but numbers LM0500, LM0501 etc. to new benchmarks. Other stations are old triangulation or GPS stations.

The network was designed at Orkustofnun and the campaign organised by Landmælingar Íslands and Orkustofnun. The institut für Angewandte Geodäsie in Frankfurt, Germany generously provided 24 Trimble 4000SSE receivers for this project and also made available 19 people and 3 cars. The Institut für Erdmessung in Hannover gave valuable support and many Icelandic agencies provided surveyors or guides and cars with four-wheel drive.

The network shown on page 19 was observed in 10 sessions. Each session lasted 8 hours. All satellites in view were observed with sampling rate of 5 seconds and 15 degrees elevation mask. During the campaign 4 stations were observed permanently (LM0082 Valhúsahæð, LM1260 Ennishöfði, LM0340 Hofteigur and LM0348 Höfn). At those stations the sampling rate was decreased to 15 seconds during the night.

The processing was done by IfAG in Frankfurt using the Bernese GPS-software V3.4/3.5. IfE in Hannover also processed the data using their Geonap software. The Geonap software was used to combine the two solutions and obtain a final set of coordinates.

Four stations in the IGS network, Tromsø in Norway, Onsala in Sweden, Herstmonceux in England and Saint John's in Newfoundland were used as fiducial sites. Their coordinates and velocities were given in system ITRF93 and the computation was performed in system ITRF93.6.

This report gives the geocentric coordinates in system ITRF93.6 and geographic coordinates on the GRS80 ellipsoid. It concludes with coordinates in Lambert's conformal conical projection with standard parallels 65° 45' and 64° 15'N and central meridian 19°W. False eastings and northings are both 500.000,00 at 65°N and 19°W.



**VIÐAUKI I: Bréf vinnuhóps um landmælingar til Hannover og Bern**

Mr. Gunnar Thorbergsson  
National Energy Authority  
Grensásvegi 9  
IS-108 Reykjavík Iceland  
Telefax +354 1 688896

Mr. Bragi Guðmundsson  
Iceland Geodetic Survey  
Laugavegi 178  
IS-105 Reykjavík Iceland

Prof. Dr. – Ing. G. Seeber  
INSTITUT FÜR ERDMESSUNG  
Universität Hannover  
Nienburger Straße 8  
D-3000 Hannover 1

19 February 1992

Dear Dr. Seeber,

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 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.

Sincerely,

Gunnar Thorbergsson  
[sign.]

Bragi Guðmundsson  
[sign.]



**VIÐAUKI II: Bréf forstjóra Landmælinga Íslands til IfAG**





Pres. and Prof. Dr. Hermann Seeger  
Institut für Angewandte Geodäsie  
Richard-Strauß-Allee 11  
D-6000 Frankfurt a.M. 70  
Federal Republic of Germany

15.10.1992

Subject: ISNET-93.

Dear Hermann

Following our discussions we had in Ankara in September, I would like to enter into detailed discussions with IfAG to develop a joint GPS-project covering the whole of Iceland with a spacing of 20 -30 km; this would run up to about 120 stations.

This network would serve two purposes:

- to become the new Icelandic precise reference network;
- to be a geodynamic reference network for the whole area of our country.

Landmælingar Íslands would be in a position to support such a project by having available:  
about 40 - 50 staff members (observers and drivers);  
about 25 cars with 4-wheel drive;  
a contribution of 3.700 isl. kr. per day to every participant as a part of their daily allowances.

I hope that you can find a solution which is based on these proposals.

LANDMÆLINGAR ÍSLANDS 2292
Mótt/sent 15.10.92
Skjalnúmer: 512.31



Sincerely yours,

### **VIÐAUKI III: Símbref IfAG til Landmælinga Íslands**

SENDER:

+49 69 6333425

05 03 93 11:27

NR01



## INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEODÄSIE

Bundesbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministers des Innern  
Abteilung II des Deutschen Geodätischen Forschungsinstituts

Institut für Angewandte Geodäsie, Richard-Strauss-Allee 11, D-6000 Frankfurt am Main 70

Frankfurt am Main  
Telefon: (0 69) 63 33  
oder 63 33-1  
Telefax: (069) 63 33 425  
Telex: 04 13 592 ifag d

05.03.1993  
dr. se/hö  
Az.: D-0670

## TELEFAX

Fax: 00354-1 680 614

Mr.  
Director Agúst Gudmunsson  
Iceland Geodetic Survey  
Laugavegi 178

IS-125 Reykjavík

Dear Agúst,

due to our discussions yesterday we will propose a field campaign in Iceland for the first 2 weeks of August - or a few days earlier. More details will follow in a few days. We shall bring about 20 Trimble SSE.

Sorry, but our planning conference - yesterday and this morning - took many hours.

With best regards  
Yours

(Univ.-Prof. Dr. H. Seeger, Pres. and Prof. of IfAG)

LÄNDLICHE ANGELEGENHEITEN	
ISLAND	
Mott'sent	05.03.'93
Skjalnr.:	17

**VIÐAUKI IV: Þátttakendur í mæliátaki ÍSNET93**

## Þátttakendur í mæliátaki ÍSNET-93

Nafn	Stofnun eða bæjarfélag	Mælingaflokkur
Adólf Kristjánsson	Landmælingar Íslands	B1 aðstoðarmaður
Arnar Sigmundsson	Akureyrarbær	F2 aðstoðarmaður
Axel Einarsson	Landsvirkjun	G2 aðstoðarmaður
Ágúst Guðmundsson	Landmælingar Íslands	yfirstjórn
Bárður Árnason	Vegagerðin Selfossi	B4 mælingamaður
Bjartur Logi Finnson	Höfn í Hornafirði	F4 aðstoðarmaður
Bragi Jónsson	Vegagerðin Borgarnesi	V3 aðstoðarmaður
Einar Erlingsson	Reykjavíkurborg	S3 aðstoðarmaður
Einar Jóhannsson	Póstur og sími	G4 aðstoðarmaður
Falko Menge	IfE	G4 mælingamaður
Frank Töppe	IfAG	V3 mælingamaður
Frode Jakobssen	Póstur og sími	G3 aðstoðarmaður
Guðmundur Hafberg	Hnit hf.	S3 stjórnstöð / mælingamaður
Guðmundur H. Vigfússon	Orkustofnun	V2 aðstoðarmaður
Guðmundur Örn Jónsson	Landmælingar Íslands	B4 aðstoðarmaður
Gunnar Árnason	Rafmagnsveitur ríkisins	R3 aðstoðarmaður
Gunnar Þorbergsson	Orkustofnun	V2 mælingamaður
Halldór Sveinn Hauksson	Vegagerðin Ísafirði	R4 mælingamaður
Hanna Edda Halldórsdóttir	Landmælingar Íslands	stjórnstöð
Haraldur Eiðsson	Landmælingar Íslands	R1 aðstoðarmaður
Helgi Hálfánarson	Landmælingar Íslands	S2 mælingamaður
Helgi Júlíusson	Landmælingar Íslands	V1 aðstoðarmaður
Herbert Schabacker	IfAG	V1 mælingamaður
Hermann Seeger	IfAG	yfirstjórn
Hjörtur Þráinsson	Verkfræðistofnun HÍ, aflfræðistofa	B3 aðstoðarmaður
Ingi A. Fernandez	Landmælingar Íslands	F1 stjórnstöð / aðstoðarmaður
Ingvar Þór Magnússon	Landmælingar Íslands	R1 mælingamaður
Jóhannes Árnason	Rafmagnsveitur ríkisins	R3 mælingamaður
Jón Erlendsson	Vegagerðin Akureyri	R2 aðstoðarmaður
Jón Erlingsson	Vegagerðin Reykjavík	B1 mælingamaður
Jón Þorsteinn Hjartar	Mosfellsbær	S2 aðstoðarmaður
Jón Þór Björnsson	Hnit hf.	F1 stjórnstöð / mælingamaður
Karin Schmidt	IfE	F2 mælingamaður
Kári Steinar Karlsson	Verkfræðistofnun HÍ, aflfræðistofa	B3 mælingamaður
Kristinn Helgason	Sjómælingar Íslands	Y1 aðstoðarmaður
Kristinn Þorbergsson	Landmælingar Íslands	Y1 mælingamaður
Lambert Wanninger	IfE	F1 stjórnstöð / mælingamaður
Loftur Þór Jónsson	Skógrækt ríkisins	B2 aðstoðarmaður
Lovísa Ásbjörnsdóttir	Landmælingar Íslands	stjórnstöð
Magnús Teitsson	Akureyrarbær	F2 aðstoðarmaður

## Þátttakendur í mæliátaki ÍSNET-93

Nafn	Stofnun eða bæjarfélag	Mælingaflokkur
Olaf Glöde	IfAG	F4 bílstjóri
Óðinn Þórarinnsson	Verkfræðistofnun HÍ, aflfræðistofa	B3 aðstoðarmaður
Ólafur Magnússon	Fasteignamat ríkisins	Y2 aðstoðarmaður
Óskar Arason	Höfn í Hornafirði	F4 aðstoðarmaður
Óskar Knudsen	Landmælingar Íslands	stjórnstöð
Óttar Geirsson	Búnaðarfélag Íslands	F3 aðstoðarmaður
Per Henje	Landsvirkjun	G1 aðstoðarmaður
Rainer Kahn	IfAG	F3 mælingamaður
Rúnar Jónsson	Vegagerðin	S1 aðstoðarmaður
Sigurjón Jónsson	Raunvísindastofnun Háskólans	R4 aðstoðarmaður
Theodór Theodórsson	Landsvirkjun	G1 mælingamaður
Ulli Wenzel	IfAG	F1 bílstjóri
Volker Wegener	LVA Hannover / IfAG	G2 mælingamaður
Walter Hoppe	IfAG	F4 mælingamaður
Werner Müller	IfAG	F3 bílstjóri
Wolf-Dieter Miersch	LVA Hannover / IfAG	B2 mælingamaður
Wolfgang Müller	IfAG	Y2 mælingamaður
Wolfgang Paech	IfE	R2 mælingamaður
Þorsteinn Jóhannsson	Rannsóknastofnun landbúnaðarins	F1 aðstoðarmaður
Þórarinn Sigurðsson	Landmælingar Íslands	S1 mælingamaður
Örn Jónsson	Póstur og sími	G3 mælingamaður



## **VIÐAUKI V: Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti**

Alþjóðleg samtök landmælingamanna og jarðeðlisfræðinga (IUGG, International Union of Geodesy and Geophysics) samþykktu árið 1979 að GRS80 sporvalan lýsti best stærð, lögun og þyngdarsviði jarðar (Moritz, H. 1980). Hnit stöðva í grunnstöðvanetinu, breidd og lengd, eru reiknuð á sporvölu GRS80 og eru niðurstöðurnar gefnar á næstu síðum ásamt hæð stöðva yfir sporvölunni.



Tafla 7. Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti

Nafn	Breidd	Lengd	Hæð	Staðarheiti
LM0082	64°09'11.14309"N	21°59'35.02950"V	96.800 <sup>e</sup>	Valhúsa-hæð
LM0301	64°04'05.11599"N	22°41'09.18907"V	80.091 <sup>e</sup>	Garðskagi
LM0302	63°49'31.61393"N	22°37'46.40179"V	79.438 <sup>e</sup>	Reykjanes
LM0303	63°52'02.72659"N	22°05'22.41848"V	197.531 <sup>e</sup>	Krísuvík
LM0304	63°50'42.67312"N	21°39'25.61021"V	97.953 <sup>e</sup>	Strandarhæð
LM0305	64°00'21.01485"N	21°13'06.33152"V	196.426 <sup>e</sup>	Kambar
LM0306	64°12'36.25604"N	20°46'56.24446"V	281.540 <sup>e</sup>	Laugarvatn V
LM0307	64°14'22.39728"N	20°13'19.46339"V	270.623 <sup>e</sup>	Haukholt A
LM0308	64°27'00.18217"N	20°38'58.34238"V	577.190 <sup>e</sup>	Tjaldafell S
LM0309	64°21'15.50199"N	21°27'42.73545"V	91.406 <sup>e</sup>	Fossá V
LM0310	64°39'07.51085"N	22°21'20.33555"V	78.455 <sup>e</sup>	Akrar
LM0311	64°51'38.51193"N	22°14'33.29576"V	132.056 <sup>e</sup>	Gullborgarhraun
LM0312	64°48'21.83409"N	23°05'50.30645"V	94.210 <sup>e</sup>	Kirkjuhóll
LM0313	64°54'56.53143"N	23°51'14.55230"V	105.432 <sup>e</sup>	Hellissandur-Rif
LM0314	65°04'16.72083"N	22°43'39.09247"V	92.478 <sup>e</sup>	Stykkishólmur
LM0315	65°09'26.78242"N	21°52'53.58117"V	104.343 <sup>e</sup>	Knararhöfn
LM0316	64°59'33.82091"N	21°03'35.70897"V	461.011 <sup>e</sup>	Holtavörðuheidi
LM0317	65°27'55.53410"N	23°56'40.19282"V	68.935 <sup>e</sup>	Mjósund
LM0318	65°52'09.32731"N	23°29'43.51992"V	356.469 <sup>e</sup>	Sandafell
LM0319	66°05'55.98341"N	23°02'21.50639"V	125.274 <sup>e</sup>	Arnarnes
LM0320	65°46'05.72163"N	23°05'26.24986"V	572.991 <sup>e</sup>	Mjólka
LM0321	65°34'21.34675"N	23°10'23.07310"V	75.893 <sup>e</sup>	Flókalundur
LM0322	65°22'22.60146"N	22°55'34.07393"V	76.361 <sup>e</sup>	Flatey
LM0323	65°26'14.50113"N	22°12'18.72371"V	73.837 <sup>e</sup>	Reykhólar
LM0324	65°45'38.04301"N	21°44'54.44133"V	76.568 <sup>e</sup>	Hrófberg
LM0325	65°59'34.52391"N	21°20'55.64185"V	104.046 <sup>e</sup>	Gjögur
LM0326	65°24'16.95408"N	19°49'44.07906"V	482.801 <sup>e</sup>	Blönduvirkjun V
LM0327	65°43'04.26476"N	19°29'17.20703"V	189.196 <sup>e</sup>	Hegranes
LM0328	65°29'53.16726"N	18°10'44.79499"V	119.942 <sup>e</sup>	Samkomugerði
LM0329	65°55'32.10794"N	18°19'41.54597"V	113.086 <sup>e</sup>	Hauganes
LM0330	66°04'08.07230"N	18°39'48.90608"V	70.110 <sup>e</sup>	Ólafsfjörður
LM0331	66°31'38.69341"N	17°58'53.81138"V	75.737 <sup>e</sup>	Grímsey
LM0332	66°27'15.65569"N	15°56'03.76146"V	89.083 <sup>e</sup>	Raufarhöfn
LM0333	66°11'19.58935"N	15°19'30.25676"V	78.394 <sup>e</sup>	Þórshöfn
LM0334	66°02'27.92484"N	14°47'23.86082"V	86.258 <sup>e</sup>	Bakkafjörður
LM0335	65°45'26.87570"N	14°49'46.91948"V	109.418 <sup>e</sup>	Vopnafjörður
LM0336	65°35'29.64481"N	14°22'48.76812"V	101.483 <sup>e</sup>	Geirastaðaklettur
LM0337	65°31'19.13456"N	13°48'07.84232"V	75.795 <sup>e</sup>	Bakkagerði
LM0338	65°17'01.70474"N	13°53'14.18809"V	111.838 <sup>e</sup>	Sörlastaðaá
LM0339	65°15'29.73914"N	14°24'11.44261"V	142.228 <sup>e</sup>	Egilsstaðir

Viðmiðun ISN93. Breidd og lengd á sporvölu GRS80. Hæð í metrum yfir sporvölu GRS80.

Tafla 7. Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti (framhald)

Nafn	Breidd	Lengd	Hæð	Staðarheiti
LM0340	65°21'22.77445"N	14°52'08.57071"V	211.702°	Hofteigur
LM0341	65°02'34.50999"N	15°03'21.68719"V	709.879°	Bessastaðaá S
LM0342	64°52'05.72971"N	15°24'35.29724"V	753.464°	Laugarfell SV
LM0343	64°54'20.99004"N	14°35'51.75228"V	529.249°	Breiðdalsheiði
LM0344	65°01'07.51994"N	13°48'05.04583"V	196.576°	Teigará
LM0345	64°48'24.18078"N	13°50'45.03462"V	91.923°	Kambanes
LM0346	64°39'13.80654"N	14°15'37.01019"V	74.764°	Djúpivogur A
LM0347	64°23'19.23939"N	14°47'47.12195"V	75.033°	Hraunkot NA
LM0348	64°16'01.00164"N	15°11'53.90009"V	81.471°	Höfn
LM0348A	64°16'03.88134"N	15°11'50.79925"V	78.207°	Höfn VLBI-stöð
LM0349	64°06'52.51472"N	16°05'05.22411"V	80.646°	Fellsá SV
LM0350	63°56'50.38095"N	17°41'19.94233"V	142.702°	Kálfafell
LM0351	63°39'22.29383"N	18°14'47.20620"V	107.126°	Botnar
LM0352	63°25'08.02505"N	19°01'35.19203"V	302.329°	Reynisfjall
LM0353	63°25'06.13312"N	20°17'21.64576"V	132.123°	Heimaey
LM0354	63°36'40.16489"N	19°59'28.60298"V	139.579°	Seljaland
LM0355	64°07'12.87096"N	19°44'50.81843"V	324.553°	Bjarnalón
LM0356	64°18'37.53910"N	19°19'58.97585"V	666.249°	Langahlíð
LM0357	64°26'57.28511"N	18°57'36.34301"V	629.861°	Kjalvötn NV
LM0358	64°42'41.29464"N	18°20'40.75969"V	726.662°	Háumýrar NA
LM0500	64°24'23.82044"N	17°16'15.07352"V	1780.613°	Grímsfjall
LM0502	64°25'46.94459"N	22°00'24.58284"V	88.797°	Belgsholt
LM0503	65°15'44.09998"N	21°05'24.56048"V	105.127°	Reykjaskóli NA
LM0504	65°27'56.69030"N	20°35'56.17887"V	186.072°	Borgarvirki S
LM0505	65°43'33.42731"N	20°12'48.41465"V	127.294°	Laxárbrú V
LM0506	66°06'13.37394"N	20°18'08.18682"V	117.459°	Selvíkurtangi SA
LM0508	65°27'46.56115"N	18°56'38.53837"V	352.281°	Valagilsá
LM0509	66°04'28.82912"N	19°21'13.60339"V	85.814°	Straumnesviti S
LM0511	65°57'57.46713"N	15°40'25.75932"V	554.436°	Vegahnúkur
LM0514	65°35'53.08293"N	15°09'40.27953"V	515.302°	Þuríðarvatn SA
LM0518	64°41'07.54666"N	15°43'36.92782"V	911.175°	Hátunga A
LM0521	64°58'28.48866"N	21°36'20.81957"V	112.242°	Hundadalur
LM0524	65°48'08.64328"N	22°36'26.82230"V	402.105°	Eyrarfjall
LM0525	66°02'11.38801"N	22°25'54.40940"V	81.672°	Selá
LM0527	64°47'47.57712"N	19°22'00.75988"V	714.979°	Kjalhraun
LM0528	65°04'38.74874"N	19°37'20.13521"V	618.411°	Helgufell V
LM0530	64°52'52.42400"N	20°27'37.88095"V	562.394°	Núpatjörn V
LM0534	65°09'49.29716"N	20°34'01.92088"V	410.109°	Fitjá austan
LM0535	66°12'31.61175"N	21°54'34.48024"V	73.405°	Meyjarsel
LM0536	66°23'32.01075"N	22°21'34.01297"V	97.248°	Hrolleifsvík

Viðmiðun ISN93. Breidd og lengd á sporvölu GRS80. Hæð í metrum yfir sporvölu GRS80.

Tafla 7. Breidd og lengd stöðva í grunnstöðvaneti (framhald)

Nafn	Breidd	Lengd	Hæð	Staðarheiti
LM0537	66°25'47.55378"N	23°08'12.71067"V	67.763 <sup>e</sup>	Straumnes
LM0538	66°14'35.49972"N	22°36'50.81450"V	115.969 <sup>e</sup>	Höfði
LM1260	65°34'53.03549"N	21°19'21.68070"V	339.594 <sup>e</sup>	Ennishöfði
LM2003	63°47'37.26645"N	20°51'05.59724"V	75.563 <sup>e</sup>	Strýta
LM3204	64°12'45.23302"N	21°23'48.51062"V	414.622 <sup>e</sup>	Litla-Sauðafell
LM3359	64°05'55.79007"N	19°06'15.12954"V	604.044 <sup>e</sup>	Bjallavað S
LM3706	64°09'19.61591"N	20°53'16.90059"V	472.663 <sup>e</sup>	Lyngdalsheiði
LM3713	64°00'59.84631"N	22°15'37.44363"V	105.003 <sup>e</sup>	Keillisnes
AK4517	65°41'51.13593"N	18°06'37.98325"V	106.796 <sup>e</sup>	Krossanesbraut
OS5491	64°55'25.43478"N	16°00'39.96640"V	894.537 <sup>e</sup>	Hattur SV
OS5861	65°31'20.68782"N	17°01'00.49782"V	351.494 <sup>e</sup>	Grænavatn
OS7012	65°13'41.27417"N	15°32'21.02039"V	671.433 <sup>e</sup>	Grunnavatnsalda
OS7031	66°04'33.57583"N	17°21'29.22476"V	92.683 <sup>e</sup>	Bakkahöfði
OS7220	63°56'52.31992"N	20°06'00.52800"V	166.336 <sup>e</sup>	Krókahraun
OS7225	63°58'59.41010"N	20°34'46.00014"V	120.061 <sup>e</sup>	Langamýri
OS7227	66°08'06.92465"N	16°21'26.26104"V	292.238 <sup>e</sup>	Vörðuhóll N
OS7367	66°26'49.31220"N	16°28'00.17243"V	98.664 <sup>e</sup>	Hálshnúkur S
OS7371	64°40'56.92534"N	21°14'09.22725"V	181.517 <sup>e</sup>	Breiðavatn NA
OS7373	64°43'51.66881"N	23°48'40.44370"V	75.099 <sup>e</sup>	Malarrif
OS7375	63°57'43.44540"N	16°51'36.31132"V	144.493 <sup>e</sup>	Svínafell S
OS7378	65°14'50.08643"N	19°26'52.97344"V	667.959 <sup>e</sup>	Bugavatn N
OS7379	65°12'59.09380"N	17°24'34.59285"V	690.827 <sup>e</sup>	Íshólsvatn S
OS7383	64°18'34.39444"N	18°14'24.02905"V	740.215 <sup>e</sup>	Jökulheimar
OS7384	65°46'23.60719"N	16°20'30.01762"V	430.415 <sup>e</sup>	Norðmelur
OS7385	63°45'13.27252"N	19°27'01.74670"V	623.729 <sup>e</sup>	Einhyrningur
OS7416	63°48'06.03701"N	18°57'56.39033"V	645.527 <sup>e</sup>	Mælifell V
OS7438	65°41'02.66847"N	17°32'52.50747"V	185.380 <sup>e</sup>	Goðafoss
OS7441	65°53'04.91879"N	16°57'49.08549"V	401.401 <sup>e</sup>	Þeistareykir
OS7442	65°28'14.81510"N	16°09'35.11006"V	489.202 <sup>e</sup>	Króksmelshellur
OS7461	64°37'49.56270"N	14°49'40.81160"V	256.004 <sup>e</sup>	Háiás
OS7469	65°01'09.07727"N	17°56'32.64498"V	933.569 <sup>e</sup>	Kiðagilsdrög
OS7470	64°49'42.98135"N	17°36'50.34717"V	916.927 <sup>e</sup>	Gjallandi A
OS7472	65°10'48.01123"N	16°12'35.26139"V	556.213 <sup>e</sup>	Herðubreiðarlindir
OS7482	64°32'12.80716"N	19°48'03.46015"V	504.806 <sup>e</sup>	Hvítárvatn S
OS7485	63°59'52.31119"N	18°16'21.39079"V	677.765 <sup>e</sup>	Galti
OS7494	65°02'12.83146"N	18°46'52.61998"V	846.285 <sup>e</sup>	Ásbjarnarvötn
RH8434	64°44'43.27653"N	16°39'06.91428"V	876.988 <sup>e</sup>	Kverkfjöll
RH8437	65°00'40.45746"N	17°01'58.50267"V	920.338 <sup>e</sup>	Fjallsendi S
RH8701	66°06'26.18848"N	17°53'53.93446"V	88.676 <sup>e</sup>	Flateyjardalur

Viðmiðun ISN93. Breidd og lengd á sporvölu GRS80. Hæð í metrum yfir sporvölu GRS80.

## **VIÐAUKI VI: Keiluhnit Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti**

Á eftirfarandi síðum eru hnit stöðva í grunnstöðvanetinu gefin í keiluvörpun Lamberts. Skurðbaugar keilu og sporvölu (GRS80) eru  $65^{\circ} 45'$  og  $64^{\circ} 15'$  N. Annar hnitaásinn (Norðurás) liggur í plani  $19^{\circ}$  hádegisbaugs til norðurs en hinn (Austurás) hornrétt til austurs við  $65^{\circ}$  N. Skurðpunktur ásanna hefur hnitin: Austur=500.000,00 og norður=500.000,00. Ásar hnitakerfisins eru nefndir austurás og norðurás - en hvorki (a.m.k. næstu árin) verður talað um x-ás né y-ás í þessu kerfi. Sem áður verður áttarhorn mælt og reiknað frá norðri til austurs.

Tafla 8. Keiluhnitt Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti

Nafn	Austur (m)	Norður (m)	Hæð (m)	Staðarheiti
LM0082	354397.038	409033.945	96.800 <sup>e</sup>	Valhúshæð
LM0301	320175.829	401353.400	80.091 <sup>e</sup>	Garðskagi
LM0302	321368.712	374188.120	79.438 <sup>e</sup>	Reykjanes
LM0303	348150.590	377449.860	197.531 <sup>e</sup>	Krísuvík
LM0304	369287.288	374006.788	97.953 <sup>e</sup>	Strandarhæð
LM0305	391486.555	391073.836	196.426 <sup>e</sup>	Kambar
LM0306	413455.437	413158.296	281.540 <sup>e</sup>	Laugarvatn V
LM0307	440717.860	415798.136	270.623 <sup>e</sup>	Haukholt A
LM0308	420598.022	439727.274	577.190 <sup>e</sup>	Tjaldafell S
LM0309	381096.712	430333.208	91.406 <sup>e</sup>	Fossá V
LM0310	339725.521	465468.980	78.455 <sup>e</sup>	Akrar
LM0311	346313.404	488412.662	132.056 <sup>e</sup>	Gullborgarhraun
LM0312	305458.883	484686.407	94.210 <sup>e</sup>	Kirkjuhóll
LM0313	270531.624	499416.429	105.432 <sup>e</sup>	Hellissandur-Rif
LM0314	324737.409	513118.628	92.478 <sup>e</sup>	Stykkishólmur
LM0315	364919.808	520631.187	104.343 <sup>e</sup>	Knararhöfn
LM0316	402821.318	500772.715	461.011 <sup>e</sup>	Holtavörðuheiði
LM0317	271052.742	560847.392	68.935 <sup>e</sup>	Mjósund
LM0318	295008.927	604208.461	356.469 <sup>e</sup>	Sandafell
LM0319	317412.877	628358.754	125.274 <sup>e</sup>	Arnarnes
LM0320	312712.366	591716.074	572.991 <sup>e</sup>	Mjólká
LM0321	307503.734	570194.121	75.893 <sup>e</sup>	Flókalundur
LM0322	317498.126	547247.377	76.361 <sup>e</sup>	Flatey
LM0323	351341.809	552529.695	73.837 <sup>e</sup>	Reykhólar
LM0324	374077.589	587534.954	76.568 <sup>e</sup>	Hrófberg
LM0325	393341.885	612688.648	104.046 <sup>e</sup>	Gjögur
LM0326	461491.758	545372.314	482.801 <sup>e</sup>	Blönduvirkjun V
LM0327	477593.162	580120.699	189.196 <sup>e</sup>	Hegranes
LM0328	538000.449	555779.213	119.942 <sup>e</sup>	Samkomugerði
LM0329	530592.233	603360.527	113.086 <sup>e</sup>	Hauganes
LM0330	515234.895	619221.206	70.110 <sup>e</sup>	Ólafsfjörður
LM0331	545293.098	670683.324	75.737 <sup>e</sup>	Grímsey
LM0332	636692.244	665483.467	89.083 <sup>e</sup>	Raufarhöfn
LM0333	665553.313	637361.618	78.394 <sup>e</sup>	Þórshöfn
LM0334	690722.344	622431.458	86.258 <sup>e</sup>	Bakkafjörður
LM0335	691009.602	590753.842	109.418 <sup>e</sup>	Vopnafjörður
LM0336	712912.847	573736.692	101.483 <sup>e</sup>	Geirastaðaklettur
LM0337	740133.335	568072.629	75.795 <sup>e</sup>	Bakkagerði
LM0338	738355.922	541284.248	111.838 <sup>e</sup>	Sörlastaðaá
LM0339	714556.116	536596.457	142.228 <sup>e</sup>	Egilsstaðir

Viðmiðun ISN93. Skurðbaugar 64°15'N og 65°45'N. Miðbaugar 65°N og 19°V. Hæðir yfir sporvölu.

Tafla 8. Keiluhnit Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti (framhald)

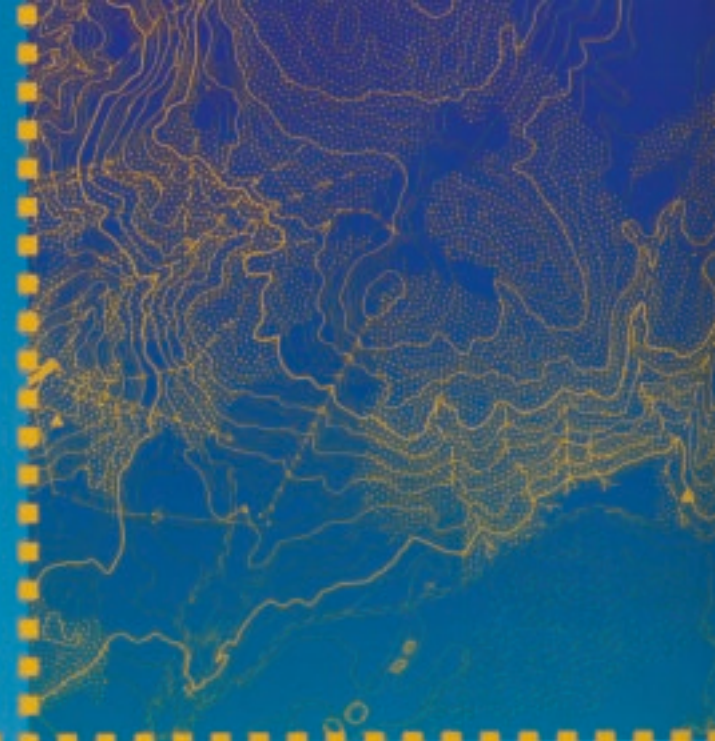
Nafn	Austur (m)	Norður (m)	Hæð (m)	Staðarheiti
LM0340	692130.517	546005.212	211.702 <sup>e</sup>	Hofteigur
LM0341	685624.246	510577.030	709.879 <sup>e</sup>	Bessastaðaá S
LM0342	670097.491	490144.490	753.464 <sup>e</sup>	Laugarfell SV
LM0343	708225.328	496754.860	529.249 <sup>e</sup>	Breiðdalsheiði
LM0344	744777.607	512161.133	196.576 <sup>e</sup>	Teigará
LM0345	744614.868	488429.828	91.923 <sup>e</sup>	Kambanes
LM0346	726260.887	469895.107	74.764 <sup>e</sup>	Djúpivogur A
LM0347	702671.216	438590.152	75.033 <sup>e</sup>	Hraunkot NA
LM0348	684135.063	423816.943	81.471 <sup>e</sup>	Höfn
LM0348A	684171.372	423908.466	78.207 <sup>e</sup>	Höfn VLBI-stöð
LM0349	642016.513	404568.580	80.646 <sup>e</sup>	Fellsá SV
LM0350	564277.133	383313.306	142.702 <sup>e</sup>	Kálfafell
LM0351	537331.146	350410.845	107.126 <sup>e</sup>	Botnar
LM0352	498678.951	323730.856	302.329 <sup>e</sup>	Reynisfjall
LM0353	435587.783	324328.865	132.123 <sup>e</sup>	Heimaey
LM0354	450814.059	345552.790	139.579 <sup>e</sup>	Seljaland
LM0355	463582.929	402139.171	324.553 <sup>e</sup>	Bjarnalón
LM0356	483884.665	423168.527	666.249 <sup>e</sup>	Langahlíð
LM0357	501921.122	438602.182	629.861 <sup>e</sup>	Kjalvötn NV
LM0358	531246.468	467996.320	726.662 <sup>e</sup>	Háumýrar NA
LM0500	583365.404	434989.485	1780.613 <sup>e</sup>	Grímsfjall
LM0502	355194.087	439867.756	88.797 <sup>e</sup>	Belgsholt
LM0503	402388.689	530850.864	105.127 <sup>e</sup>	Reykjaskóli NA
LM0504	425896.913	552862.313	186.072 <sup>e</sup>	Borgarvirki S
LM0505	444316.830	581471.879	127.294 <sup>e</sup>	Laxárbrú V
LM0506	441109.036	623668.811	117.459 <sup>e</sup>	Selvíkurtangi SA
LM0508	502594.102	551612.569	352.281 <sup>e</sup>	Valagilsá
LM0509	483982.376	619868.480	85.814 <sup>e</sup>	Straumnesviti S
LM0511	651164.331	611678.260	554.436 <sup>e</sup>	Vegahnúkur
LM0514	676924.617	572052.969	515.302 <sup>e</sup>	Puríðarvatn SA
LM0518	656141.772	468974.332	911.175 <sup>e</sup>	Hátunga A
LM0521	376999.339	499701.504	112.242 <sup>e</sup>	Hundadalur
LM0524	335025.827	594170.190	402.105 <sup>e</sup>	Eyrarfjall
LM0525	344467.791	619788.747	81.672 <sup>e</sup>	Selá
LM0527	482562.298	477369.542	714.979 <sup>e</sup>	Kjalhraun
LM0528	470732.518	508776.249	618.411 <sup>e</sup>	Helgufell V
LM0530	430805.221	487558.477	562.394 <sup>e</sup>	Núpatjörn V
LM0534	426532.763	519159.997	410.109 <sup>e</sup>	Fitjá austan
LM0535	369000.379	637794.674	73.405 <sup>e</sup>	Meyjarsel
LM0536	349850.152	659229.804	97.248 <sup>e</sup>	Hrolleifsvík

Viðmiðun ISN93. Skurðbaugar 64°15'N og 65°45'N. Miðbaugar 65°N og 19°V. Hæðir yfir sporvölu.

Tafla 8. Keiluhnitt Lamberts á stöðvum í grunnstöðvaneti (framhald)

Nafn	Austur (m)	Norður (m)	Hæð (m)	Staðarheiti
LM0537	315423.259	665480.194	67.763 <sup>e</sup>	Straumnes
LM0538	337530.077	643262.975	115.969 <sup>e</sup>	Höfði
LM1260	392840.972	566788.555	339.594 <sup>e</sup>	Ennishöfði
LM2003	408733.608	366854.130	75.563 <sup>e</sup>	Strýta
LM3204	383638.616	414422.346	414.622 <sup>e</sup>	Litla-Sauðafell
LM3359	494919.011	399541.067	604.044 <sup>e</sup>	Bjallavað S
LM3706	408140.660	407220.664	472.663 <sup>e</sup>	Lyngdalsheiði
LM3713	340618.673	394483.115	105.003 <sup>e</sup>	Keilisnes
AK4517	540861.101	578056.647	106.796 <sup>e</sup>	Krossanesbraut
OS5491	641340.123	494839.334	894.537 <sup>e</sup>	Hattur SV
OS5861	591708.075	559681.687	351.494 <sup>e</sup>	Grænavatn
OS7012	661779.226	529862.698	671.433 <sup>e</sup>	Grunnavatnsalda
OS7031	574325.777	620935.955	92.683 <sup>e</sup>	Bakkahöfði
OS7220	446065.944	383176.082	166.336 <sup>e</sup>	Krókahraun
OS7225	422671.115	387608.579	120.061 <sup>e</sup>	Langamýri
OS7227	619334.093	629074.458	292.238 <sup>e</sup>	Vörðuhóll N
OS7367	613002.773	663616.728	98.664 <sup>e</sup>	Hálshnúkur S
OS7371	393299.711	466489.502	181.517 <sup>e</sup>	Breiðavatn NA
OS7373	270985.959	478732.561	75.099 <sup>e</sup>	Malarrif
OS7375	604839.704	386064.630	144.493 <sup>e</sup>	Svínafell S
OS7378	479060.434	527638.514	667.959 <sup>e</sup>	Bugavatn N
OS7379	574406.286	525063.000	690.827 <sup>e</sup>	Íshólsvatn S
OS7383	536774.413	423249.748	740.215 <sup>e</sup>	Jökulheimar
OS7384	621736.305	588768.403	430.415 <sup>e</sup>	Norðmelur
OS7385	477760.028	361137.338	623.729 <sup>e</sup>	Einhyrningur
OS7416	501692.241	366408.951	645.527 <sup>e</sup>	Mælifell V
OS7438	566739.115	577034.549	185.380 <sup>e</sup>	Goðafoss
OS7441	592864.946	600134.599	401.401 <sup>e</sup>	Peistareykir
OS7442	631576.291	555442.717	489.202 <sup>e</sup>	Króksmelshellur
OS7461	699373.484	465381.588	256.004 <sup>e</sup>	Háiás
OS7469	549850.394	502556.154	933.569 <sup>e</sup>	Kiðagilsdrög
OS7470	565794.034	481613.940	916.927 <sup>e</sup>	Gjallandi A
OS7472	630689.984	522952.168	556.213 <sup>e</sup>	Herðubreiðarlindir
OS7482	461564.370	448615.716	504.806 <sup>e</sup>	Hvítárvatn S
OS7485	535596.825	388485.555	677.765 <sup>e</sup>	Galti
OS7494	510302.940	504131.294	846.285 <sup>e</sup>	Ásbjarnarvötn
RH8434	611791.131	473688.114	876.988 <sup>e</sup>	Kverkfjöll
RH8437	592736.273	502695.790	920.338 <sup>e</sup>	Fjallsendi S
RH8701	549814.075	623893.245	88.676 <sup>e</sup>	Flateyjardalur

Viðmiðun ISN93. Skurðbaugar 64°15'N og 65°45'N. Miðbaugar 65°N og 19°V. Hæðir yfir sporvölu.



LANDMÆLINGAR ÍSLANDS  
LAUGAVEGI 178  
PÓSTHÓLF 5060  
IS-125 REYKJAVÍK

Sími 533 4000  
Myndriti 533 4011