



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

**Mælingar yfir sprungur og
lengdarmælingar vestan Nesjavalla
Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur**

Gunnar Þorbergsson

OS-93046/VOD-07 B

September 1993



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Mælingar yfir sprungur og
lengdarmælingar vestan Nesjavalla
Unnið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur**

Gunnar Þorbergsson

OS-93046/VOD-07 B

September 1993

EFNISYFIRLIT

	Bls.
EFNISYFIRLIT	2
MYNDASKRÁ	2
TÖFLUSKRÁ	2
1 INNGANGUR	3
2 MÆLINGAR YFIR SPRUNGUR	3
3 LENGDARMÆLINGAR	5
3.1 Mælingar 1988	5
3.2 Mælingar 1993	5
3.3 Úrvinnsla lengdarmælinga	9
4 NIÐURSTÖÐUR	10
HEIMILDIR	10

MYNDASKRÁ

	Bls.
1 Lengdarmælt net vestan Nesjavallavirkjunar	11

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Mælistaðir við sprungur. Lamberthnit lesin af lorti.	3
2 Niðurstöður mælinga yfir sprungur 1987, 1988, 1990 og 1993	4
3 Fallmælingar 1988	5
4 Lengdarmælingar með Geóðímeter 14A í september 1988	6
5 Lengdarmælingar með Geóðímeter 114 í ágúst 1993	7
6 Tölfræðilegir útreikningar	8

1. INNGANGUR

Á árinu 1987 ákvað Hitaveita Reykjavíkur að koma upp mælineti norðan Hengils til að fylgjast með landhreyfingum á því svæði sem heitavatnspípa frá Nesjavöllum kæmi til með að liggja um.

Strax um haustið 1987 völdu jarðfræðingar Orkustofnunar (KS og SPS) nokkra mælistaði við sprungur milli Dyradals og Kýrdals á svæði, þar sem þeir telja hvað líklegast að land hreyfist. Boltar voru settir beggja megin sprungu á hverjum stað, hæðarmunur boltanna mældur og fjarlægðin milli þeirra mæld með málbandi.

Áhugi Hitaveitu Reykjavíkur náði einnig til svæðis norðan staðanna, sem valdir voru, en þar var lengra milli klappa á yfirborði og nauðsynlegt að mæla fjarlægðir með lengdarmæli. Það var gert á einum stað (NV20).

Lagt var til við Hitaveitu Reykjavíkur að mælt yrði net lengda fremur en einstakar lengdir. Tillagan var samþykkt og mælingarnar fóru fram í september 1988. Einnig voru þá mælingarnar yfir sprungur endurteknar.

Í ágúst 1990 voru mælingar yfir sprungur gerðar í þriðja sinn og í ágúst 1993 í fjórða sinn og lengdarmælingar í netinu í annað sinn.

Á mynd 1 á bls. 11 eru mælistaðir við sprungur sýndir sem ferhyrningar, en mælistaðir í netinu eru í miðjum skekkjuellipsum, sem sagt verður frá síðar.

Þessi skýrsla inniheldur sömu upplýsingar og greinargerð frá í júní 1988 — nema hvað stöðvarlýsingum er sleppt — og að auki eru niðurstöður mælinga síðan þá gefnar hér. Nú er því hægt að bera saman mælingar yfir sprungur frá upphafi og lengdarmælingar í netinu 1988 og 1993.

2. MÆLINGAR YFIR SPRUNGUR

Staðirnir, sem valdir voru í nóvember 1987, milli Dyradals og Kýrdals eru nefndir NV20, NV22 og NV27-NV32. Á hverjum stað eru tveir boltar, sinn hvoru megin við gjá eða sprungu. Ekki eru áletranir á þessum boltum, en gulmálaðar stikur voru festar við járnteina, sem steypdir voru fastir nálægt öðrum eða báðum punktum við hverja sprungu. Hnit mælistaðanna voru lesin af korti og eru gefin í töflu 1.

Vestur-hnit (m)	Norður-hnit (m)	Nafn mælistaðar
659719.	405005.	NV20
659820.	405050.	NV20V
660552.	405207.	NV22
659850.	404500.	NV27
660295.	404755.	NV28
660360.	404960.	NV29
660640.	405280.	NV30
660555.	405560.	NV31
660435.	405900.	NV32

Málbandið, sem notað var við mælingarnar, hefur hitapanstuðul 11,5 mm/km/°C og togþanstuðul 37 mm/km/kg. Það er rétt við 20 °C og 5 kg tog. Málbandið var hengt upp innan húss og strengt milli tveggja jafn hárra punkta við 4,5 kg lárétt tog, lengd bandsins lesin (14,774 m) og sig þess í miðju bili (0,089 m) mælt. Stærðin U er reiknuð svona $U = 14,774^2 / (4 * 0,089) - 0,089 = 613$ m, og við mælingu er þá lögun bandsins þannig

$$\sqrt{S^2 - H^2} = U * \sinh(X/U),$$

þar sem S er lengd bandsins milli bolta (mæld lengd leiðrétt vegna þans af völdum hita og togs), H er hæðarmunur boltanna og X er lárétta fjarlægðin milli boltanna. Niðurstöður málbandsmælinga eru í töflu 2.

Tafla 2. Niðurstöður mælinga yfir sprungur 1987, 1988, 1990 og 1993.									
Ártal (mán.)	Nafn mæli- staðar	Lengd bands (m)	Hita- stig (°C)	Lárétt tog (kg)	Hæðar munur (m)	Leiðréttingar hiti (mm)	Leiðréttingar tog (mm)	Lárétt fjarlægð (m)	Ská- fjarlægð (m)
1987 (nóv.)	NV28	14,347	-1	4,5	1,605	-3,5	-0,3	14,252	14,342
	NV29	22,260	0	4,5	0,524	-5,1	-0,4	22,243	22,250
	NV32	10,865	0	4,5	1,013	-2,5	-0,2	10,814	10,862
	NV31	18,376	2	4,5	0,756	-3,8	-0,3	18,354	18,369
	NV30	9,611	0	4,5	0,429	-2,2	-0,2	9,599	9,608
	NV22	3,323	0	4,5	0,248	-0,8	-0,1	3,313	3,322
	NV27	1,403	0	4,5	0,216	-0,3	-0,0	1,386	1,403
	NV20					1,91			107,493
1988 (sep.)	NV28	14,346	7	4,5	1,606	-2,1	-0,3	14,252	14,342
	NV29	22,257	7	4,5	0,524	-3,3	-0,4	22,242	22,248
	NV32	10,864	7	4,5	1,013	-1,6	-0,2	10,814	10,862
	NV31	18,377	7	4,5	0,756	-2,7	-0,3	18,356	18,371
	NV30	9,609	7	4,5	0,429	-1,4	-0,2	9,597	9,607
	NV22	3,323	7	4,5	0,248	-0,5	-0,1	3,313	3,322
	NV27	1,402	7	4,5	0,217	-0,2	0,0	1,385	1,402
1990 (ágú.)	NV28	14,345	11	4,5	1,607	-1,5	-0,3	14,252	14,342
	NV29	22,256	11	4,5	0,524	-2,3	-0,4	22,242	22,248
	NV32	10,864	12	4,5	1,010	-1,0	-0,2	10,815	10,862
	NV31	18,374	13	4,5	0,753	-1,5	-0,3	18,354	18,369
	NV30	9,610	13	4,5	0,429	-0,8	-0,2	9,599	9,609
	NV22	3,322	13	4,5	0,249	-0,3	-0,1	3,312	3,322
	NV27	1,402	11	4,5	0,217	-0,1	0,0	1,385	1,402
	NV20					1,91			107,495
1993 (ágú.)	NV28	14,344	9	4,5	1,606	-1,8	-0,3	14,250	14,341
	NV29	22,257	9	4,5	0,524	-2,8	-0,4	22,243	22,249
	NV32	10,863	8	4,5	1,008	-1,5	-0,2	10,814	10,861
	NV31	18,373	8	4,5	0,754	-2,5	-0,3	18,352	18,367
	NV30	9,610	6	4,5	0,429	-1,5	-0,2	9,598	9,608
	NV22	3,321	8	4,5	0,249	-0,5	-0,1	3,311	3,320
	NV27	1,401	9	4,5	0,216	-0,2	0,0	1,384	1,401
	NV20					1,91			107,494

1993 var mælt milli NV20 og NV20V með Geódimeter 114, en áður með Geódimeter 14A.
Hæðarmæling í NV32 er ónákvæm þar sem ekki er hægt að stilla upp stöng í öðrum punktinum.

3. LENGDARMÆLINGAR

3.1 Mælingar 1988

Mælingar yfir sprungur, eins og þeim hefur verið lýst hér að framan, hafa þann ókost að hliðrun um sprunguna getur lýst sér sem lenging eða stytting fjarlægðar milli bolta, þar sem línan milli boltanna er ekki nákvæmlega hornrétt á sprungustefnuna.

Í lengdarmældu neti er aftur á móti innbyrðis lega mælistöðva ákveðin, og endurtekin mæling gefur því upplýsingar um láréttar hreyfingar stöðvanna innbyrðis, eftir því sem nákvæmni mælinga og lögun netsins leyfir.

Í neti því, sem fyrst var mælt í september 1988 vestan Nesjavalla og sunnan Dyradals, eru 10 mælistöðvar, F322, 7319, NV09 og NV20-NV26, en á mynd 1 hefur bókstöfum verið sleppt úr nöfnum stöðvanna.

Hæðir 7319 og NV09 voru þekktar úr eldri fallmælingum og 1988 var fallmælt í stöðvar NV25 og NV26, eins og sýnt er í töflu 3. (Þar er einnig sýnd fallmæling með invarkvörðum milli NE-040 og NV33, sem eru skammt norðan stöðvarhúss Nesjavallavirkjunar).

Tafla 3. Fallmælingar 1988			
Mælt fram	Mælt aftur	Nafn stöðvar	Hæð (m)
-8321	8319	7318	409.934
		NV26	401.614
9786	-9785	7318	409.934
		NV25	419.719
9094	-9093	NE-040	167.213
		NV33	167.668

Hæðir hinna stöðvanna í netinu voru ákveðnar með því að mæla lengdir og hæðarhorn til og frá næstu stöðvum, í netinu og utan þess.

Ósamræmið í þeim mælingum var 0-2 cm, og

gert er ráð fyrir að hæðarmunur stöðva í netinu sé nú þekktur með 1-2 cm nákvæmni.

Lengdir í netinu, 21 að tölu, voru mældar báðar leiðir, og eru niðurstöður í töflu 4. Þar eru gefnar hæðir lengdarmælis yfir bolta í öðrum enda línunnar og hornspegils yfir bolta í hinum.

Lengdirnar í töflu 4 voru umreiknaðar í lengdir milli bolta og meðaltöl lengda fram og aftur í sömu línu borin saman. Á einum stað munaði 8 mm á mældum lengdum fram og aftur og 6 mm á öðrum stað, en annars var mismunurinn minni.

Í mælistöðvunum, sem settar voru 1988, eru boltar, og er nafn stöðvarinnar grópað efst á hlið boltans. Gulmálaðar stikur voru festar við járnteina, sem steiptir voru í klöpp skammt frá boltunum.

Hnit mælistöðva voru reiknuð 1988 og þá teiknuð mynd (88-10-0571), sem ekki er ólík mynd 1 í þessari skýrslu, en **hnitakerfið er staðbundið**. Hnit fyrir stöð F322 eru sem næst niðurstöðum Forverks í landsneti, en engin stefna í netinu hefur verið mæld.

3.2 Mælingar 1993

Þrjú menn mældu netið á tveimur dögum í ágúst 1993. Í það skipti var notaður lengdarmælir af gerð Geódimeter 114, sem er mun þægilegri í notkun og nákvæmari en Geódimeter 14A, sem notaður var 1988.

Þrífótum með prismum var stillt upp í sex punktum. Mælt var fram og aftur milli þeirra (lengdarmælir kom í stað prisma á einum stað í einu), og þannig lokið við hálf tölur áður enn þrífætur voru fluttir. Allhvasst var fyrri daginn, og voru þrífætur hafðir eins lágir og mögulegt var, og grjótt borið á þá.

Vegna veðurs var ákveðið að láta hæðarmælingar frá 1988 duga. Niðurstöður mælinganna eru gefnar í töflu 5.

Tafla 4. Lengdarmælingar með Geóðímeter 14A í september 1988.

Stöð	Endi	Lengd	Meðalsk.	Tækishæð	Spegilhæð	Forms- atriði
Stöð		(mm)	(mm)	(cm)	(cm)	
F322F322NV20		518266	7	162.	120.	+++5
NV20NV20F322		518256	7	127.	155.	+++5
NV20NV2020V		107493	5	127.	137.	+++5
NV20NV20NV25		289149	6	127.	131.	+++5
NV20NV20NV09		365113	6	127.	114.	+++5
20V 20V NV20		107501	5	143.	120.	+++5
NV09NV09NV20		365089	6	120.	120.	+++5
NV09NV09NV25		504800	7	120.	131.	+++5
NV09NV09NV26		597062	7	120.	133.	+++5
NV25NV25NV20		289163	6	137.	120.	+++5
NV25NV25NV09		504832	7	137.	114.	+++5
NV25NV25NV26		427021	6	137.	133.	+++5
NV25NV257319		413182	6	137.	141.	+++5
NV26NV26NV24		430496	6	140.	124.	+++5
NV26NV267319		202126	6	140.	141.	+++5
NV26NV26NV09		597085	7	140.	114.	+++5
NV26NV26NV25		427016	6	140.	131.	+++5
73197319NV26		202138	6	148.	133.	+++5
73197319NV25		413178	6	148.	131.	+++5
73197319NV24		232221	6	148.	124.	+++5
NV24NV247319		232232	6	131.	141.	+++5
NV24NV24NV26		430507	6	131.	133.	+++5
NV24NV24NV25		455099	6	131.	124.	+++5
NV24NV24F322		921648	8	131.	155.	+++5
NV24NV24NV21		745413	7	131.	119.	+++5
NV24NV24NV22		732663	7	131.	137.	+++5
NV24NV24NV23		773504	7	131.	132.	+++5
NV23NV23NV24		773506	7	139.	124.	+++5
NV23NV23NV25		908879	8	139.	131.	+++5
NV23NV23F322		813938	7	139.	155.	+++5
NV23NV23NV22		257951	6	139.	137.	+++5
F322F322NV25		609826	7	162.	131.	+++5
F322F322NV23		813948	7	162.	132.	+++5
F322F322NV24		921649	8	162.	124.	+++5
NV25NV25F322		609818	7	137.	155.	+++5
NV25NV25NV23		908879	8	137.	132.	+++5
NV25NV25NV24		455090	6	137.	124.	+++5
NV22NV22NV23		257942	6	143.	132.	+++5
NV22NV22NV24		732651	7	143.	124.	+++5
NV21NV21NV24		745405	7	126.	124.	+++5
NV21NV21F322		305176	6	126.	155.	+++5
NV21NV21NV22		260646	6	126.	137.	+++5
NV22NV22NV21		260640	6	143.	120.	+++5
F322F322NV21		305193	6	157.	120.	+++5

Veðurathugun var gerð við lengdarmæli. Meðaltöl 8 álestra (fasi 1 og 2).

Tafla 5. Lengdarmælingar með Geóðímeter 144 í ágúst 1993.

Stöð	Endi	Lengd	Meðalsk.	Tækishæð	Spegilhæð	Forms- atriði
Stöð		(mm)	(mm)	(cm)	(cm)	
F322F322NV20		518213	6	107.	113.	+++5
NV09NV09NV20		365128	5	092.	113.	+++5
NV09NV09NV25		504821	6	092.	112.	+++5
NV09NV09NV26		597069	6	092.	104.	+++5
NV20NV20F322		518203	6	119.	101.	+++5
NV20NV2020V		107499	5	119.	117.	+++5
NV20NV20NV25		289137	5	119.	112.	+++5
NV20NV20NV09		365154	5	119.	085.	+++5
20V 20V NV20		107502	5	124.	113.	+++5
NV25NV25F322		609801	6	118.	101.	+++5
NV25NV25NV20		289148	5	118.	113.	+++5
NV25NV25NV09		504849	6	118.	085.	+++5
NV25NV25NV26		427030	5	118.	104.	+++5
NV25NV257319		413182	5	118.	123.	+++5
NV26NV26NV09		597090	6	110.	085.	+++5
NV26NV26NV25		427023	5	110.	112.	+++5
NV26NV26NV24		430513	5	110.	115.	+++5
NV26NV267319		202141	5	110.	123.	+++5
73197319NV26		202149	5	130.	104.	+++5
73197319NV25		413180	5	130.	112.	+++5
73197319NV24		232228	5	130.	115.	+++5
NV24NV247319		232237	5	122.	123.	+++5
NV24NV24NV26		430521	5	122.	104.	+++5
NV24NV24NV25		455106	5	122.	112.	+++5
NV24NV24F322		921650	6	122.	153.	+++5
NV24NV24NV23		773504	6	122.	118.	+++5
NV24NV24NV22		732678	6	122.	109.	+++5
NV24NV24NV21		745406	6	122.	118.	+++5
NV25NV25NV23		908886	6	118.	118.	+++5
NV25NV25NV24		455103	5	118.	115.	+++5
F322F322NV21		305206	5	159.	118.	+++5
F322F322NV24		921651	6	159.	115.	+++5
F322F322NV25		609823	6	159.	112.	+++5
F322F322NV23		813958	6	159.	118.	+++5
NV21NV21NV22		260659	5	124.	109.	+++5
NV21NV21NV24		745397	6	124.	115.	+++5
NV21NV21F322		305182	5	124.	153.	+++5
NV22NV22NV23		257955	5	116.	118.	+++5
NV22NV22NV24		732666	6	116.	115.	+++5
NV22NV22NV21		260652	5	116.	118.	+++5
NV23NV23NV24		773501	6	123.	115.	+++5
NV23NV23NV25		908883	6	123.	112.	+++5
NV23NV23NV22		257967	5	123.	109.	+++5
NV23NV23F322		813951	6	123.	153.	+++5

Veðurathugun var gerð við lengdarmæli 114. Lengd var lesin og skráð þrisvar.

Tafla 6. Tölfræðilegir útreikningar			
Atriði	Skýring og formúla	Gildi	Niðurstaða
1	Jöfnun lengdarmælinga 1988 (mælingu NV23-NV24 sleppt):	$s_1 = 3,704$; $f_1 = 24$	
2	Jöfnun lengdarmælinga 1993:	$s_2 = 3,333$; $f_2 = 25$	
3	Prufa hvort mælingarnar 1988 og 1993 hafi sambærilega nákvæmni: $(s_1/s_2)^2 < F_{24,25;0,95}$ $f_0 = f_1 + f_2$ $s_0^2 = (f_1 s_1^2 + f_2 s_2^2)/(f_1 + f_2)$	$1,24 < 1,97$ $f_0 = 49$ $s_0 = 3,520$	Já
4	Jöfnun mælinga 1988 og 1993: Kvarðaleiðrétting fyrir tæki 1988 reiknuð $2,0 \pm 1,3$ ppm.	$s_H = 4,936$; $f_H = 65$	
5	Prufa hvort tilgáta um engar hreyfingar standist: $f_D = f_H - f_0$ $s_D^2 = (f_H s_H^2 - f_0 s_0^2)/(f_H - f_0)$ $(s_D/s_0)^2 < F_{16,49;0,95}$	$f_D = 16$ $s_D = 7,812$ $4,93 < 1,86$	Nei
6	Ýmsar tilraunir til að finna sem flesta punkta, sem ekki hreyfast milli mælinga 1988 og 1993.		Lítill árangur
7	Jöfnun mælinga 1988 og 1993: NV20, NV22, NV26 óhreyfðir. Kvarðaleiðrétting fyrir tæki 1988 reiknuð $2,1 \pm 2,6$ ppm.	$s_H = 3,515$; $f_H = 51$	
8	Lengd á langási 95%-skekkju-ellipsu í hlutfalli við lengd á langási staðalellipsu:	$\sqrt{2 F_{2,51;0,95}} = 2,52$	

3.3 Úrvinnsla lengdarmælinga

Árið 1988 voru hæðir mælistöðva reiknaðar, mældar fjarlægðir umreiknaðar í fjarlægðir milli bolta og mælingar fram og aftur bornar saman. Reiknað var út úr netinu sem lausu þríhyrninganeti (þ. e. enginn punktur þekktur) og skekkjuellipsur reiknaðar, og loks var netið ásamt skekkjuellipsunum teiknað.

Úrvinnsla mælinganna 1993 fór af stað með svipuðum hætti, en hæðir mælistöðva voru nú þekktar frá 1988. Mismunur mælinga fram og aftur nær á einum stað 3 mm og er auðséð að Geódimeter 114 er mun hentugra tæki en eldri lengdarmælirinn.

Eftir nokkra tilraunastarfsemi og lagfæringar forrita var unnið úr mælingunum eins og dregið er saman í töflu 6, og verður það skýrt nánar hér:

- 1 Annari mælingunni milli NV23 og NV24 var sleppt úr mælingunum 1988 og þeim jafnað með tölvuforriti **rtri**. Frítala (þ. e. fjöldi aukamælinga) var $f_1 = 24$ og meðalskekkja mælingar með vogtölu einn (en kvaðrat þeirrar stærðar er kvaðratsumma veginna leiðréttunga deild með frítölu) reyndist $s_1 = 3,704$. Aðeins hlutföll milli meðalskekkja skipta máli í framhaldinu.
- 2 Mælingunum 1993 var jafnað á sama hátt. Hér er frítala $f_2 = 25$ og meðalskekkja mælingar með vogtölu einn er $s_2 = 3,333$.
- 3 Prufað var hvort líta mætti svo á að mælingarnar 1988 hefðu sömu nákvæmni og mælingarnar 1993, þannig að frekari samanburður væri raunhæfur. Svo reyndist vera. Frítala fyrir allar mælingarnar 1988 og 1993 er $f_0 = 49$ og meðalskekkja mælingar með vogtölu einn er $s_0 = 3,520$. Þessi sama niðurstaða fengist ef mælingunum væri öllum jafnað í einu, en mælistöðvarnar fengju mismunandi nöfn 1988 og 1993.
- 4 Næst voru allar mælingarnar notaðar í einu og mælistöðvar höfðu sömu nöfn bæði árin. Hér er því reiknað með að

engar breytingar verði milli ára, en spennur í netinu vegna raunverulegra hreyfinga milli ára valda aukningu á meðalskekkju mælinga með vogtölu einn, en sú stærð reyndist nú vera $s_H = 4,936$. Frítala er $f_H = 65$. Við þessa jöfnun var litið á mælikvarða eldri lengdarmælisins sem óþekkt stærð og hún reiknuð.

- 5 Tilgátan um engar hreyfingar mælistöðva var prufuð, eins og sýnt er í töflu 6, og reyndist hún ekki standast.
- 6 Netinu var jafnað á ýmsa vegu, bæði með því að sleppa fleiri mælingum 1988, og með því að velja mismunandi punkta sem óhreyfða milli ára. Tilgátan að hreyfingar hafi orðið með þeim hætti var svo prófuð. En engin af þeim tilgátum, sem prófaðar voru, stóðst.
- 7 Loks var netinu jafnað þannig að öllum punktum nema þremur, NV20, NV22 og NV26, var leyft að hreyfast milli ára og allar mælingar voru notaðar nema ein frá 1988. Þessi hreyfing reyndist ekki í ósamræmi við mælingarnar.
- 8 Stærð hálfása fyrir 95% skekkjuellipsur í hlutfalli við stærð hálfása fyrir staðalellipsur var reiknuð.

Mynd 1 var teiknuð með tölvuforriti **plmap**. Hún sýnir meðal annars tilfærslur punkta milli árána 1988 og 1993 í ákveðnum mælikvarða og staðalellipsur í öðrum mælikvarða, en mælikvarðarnir eru þannig valdir að **líta má á ellipsurnar sem 95% skekkjuellipsur í mælikvarða tilfærslanna**.

Skekkjuellipsa í punkti, sem leyft er að hreyfast, er 95% skekkjumörk fyrir hreyfinguna, þ. e. mismun staðsetningar 1993 og 1988, en ellipsa í einum af hinum punktum þremur er 95% skekkjumörk fyrir punktinn, sem er hinn sami 1988 og 1993.

4. NIÐURSTÖÐUR

Á mynd 1 kemur fram að marktækar hreyfingar hafa orðið milli árána 1988 og 1993 í tveimur punktum, F322 og NV09, og nema hreyfingarnar tæpum sentímetra á hvorum stað. Einhverjar frekari minni hreyfingar hafa orðið í netinu, en ekki er ljóst hverjar þær eru.

Málbandsmælingar yfir sprungur gefa ekki til kynna breytingar svo óbyggjandi sé.

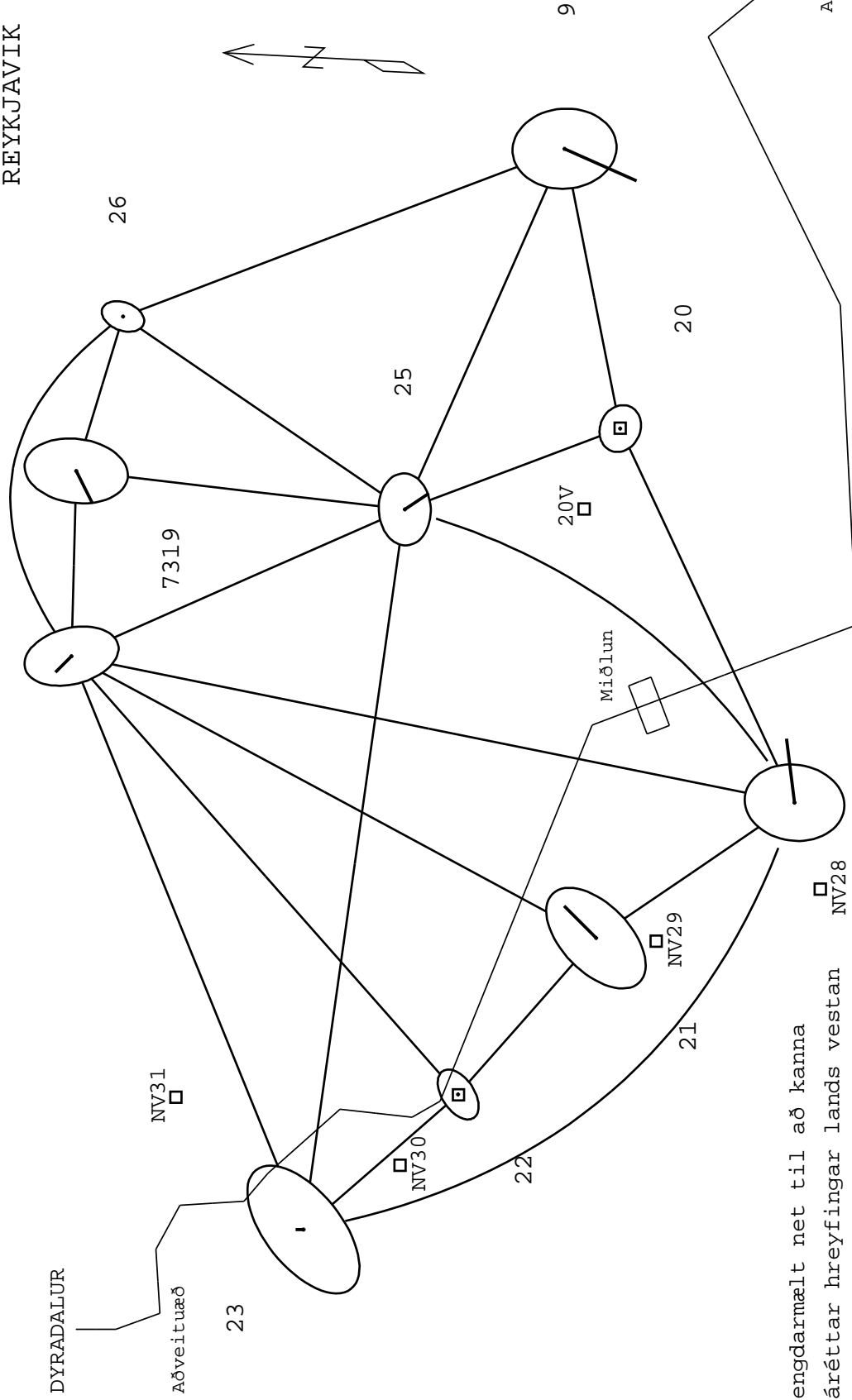
HEIMILDIR

Wolfgang Niemeier: Netzqualität und Optimierung. Í H. Pelzer (útgefandi): *Geodätische Netze in Landes- und Ingenieurvermessung II*. Konrad Wittwer, Stuttgart 1985.

K.R.Koch: *Parameterschätzung und Hypothesentests in linearen Modellen*. Dümmlerbuch 7892. Bonn 1987.

X = 661025 Y = 405900 (Lambert)

NV32 er 400 m norðar



Lengdarmælt net til að kanna
láréttar hreyfingar lands vestan
virkjunarsvæðisins á Nesjavöllum
var fyrst mælt í september 1988
fyrir HITAVEITU REYKJAVÍKUR.
Á gjámælistöðum (fernningar)
var fyrst mælt í nóvember 1987.

MYND 1. Lengdarmælt net vestan Nesjavallavirkjunar