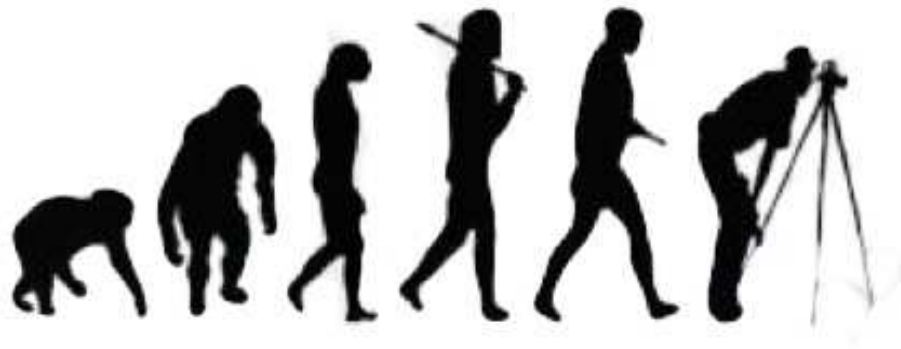


INN MÆLING / ÚTSETNING

Verklagsreglur fyrir innmælingar og útsetningar
á lóða- og landamerkjum



Þórarinn Sigurðsson
Landmælingar Íslands
Akranesi, febrúar 2014



Efnisyfirlit

<u>INNANGUR.....</u>	<u>3</u>
<u>HNITAKERFI.....</u>	<u>3</u>
<u>HÆÐARKERFI.....</u>	<u>3</u>
<u>INNMÆLING/ÚTSETNING MEÐ GNSS1-TÆKNI.....</u>	<u>4</u>
<u>INNMÆLING/ÚTSETNING MEÐ ALSTÖÐ.....</u>	<u>5</u>
<u>ALGENG MISTÖK – HVAÐ BER AÐ VARAST - ALLTAF.....</u>	<u>5</u>
<u>UPPSETNING GAGNASKRÁR.....</u>	<u>6</u>
<u>NEDANMÁLSGREINAR OG HEIMILDIR.....</u>	<u>7</u>
<u>VIÐAUKI.....</u>	<u>8</u>

Inngangur

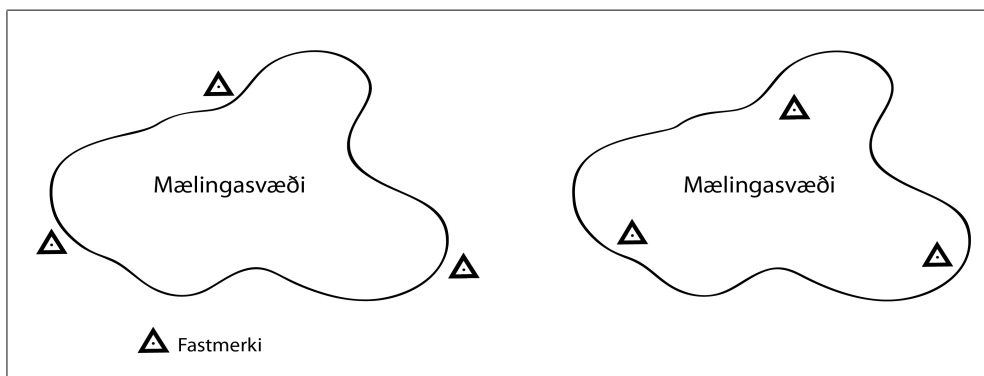
Verklagsreglur þessar eru ætlaðar fyrir landmælingamenn sem mæla inn og setja út lóða og landamerki með RTK-, VRS-aðferðum eða alstöð.

Alltaf þegar á að setja út fyrir lóðarmörkum eða mæla þau inn skal taka t.t. nákvæmni næstu lóðamarka umhverfis lóðirnar sem á að mæla.

Hnitakerfi

Almenna reglan er sú að öll hnit skulu vera í landshnitakerfinu með viðmiðunina ISN2004 eða ISN93 og hnitin eiga að vera gefin upp í hornsannri keiluvörpun Lamberts.

Ef mælingar eru gerðar í staðbundnu hnitakerfi þá skal nota a.mk. þrjú fastmerki til að reikna hnitin frá mælingakerfinu yfir í ISN2004 eða ISN93 (4ra parametra transformation). Fastmerkin sem notuðu eru til að reikna á milli kerfanna skulu umliggja mælingasvæði eða því sem næst. Hnit fastmerkjanna í báðum kerfum skal skila í landmælingaskránni ásamt frávikum (e: residual discrepancies)



Mjög mikilvægt er að mælingamenn séu meðvitaðir um í hvaða kerfi þeir eru að vinna hverju sinni. Koma þarf skýrt fram í öllum mæliniðurstöðum í hvaða viðmiðun og hnitakerfi er verið að vinna (ISN93, ISN2004, Hnitakerfi Reykjavíkur, Localkerfi o.s.frv.). Allar mæliniðurstöður skulu vera í metrum.

Hæðarkerfi

Almenna reglan er sú að hæðir skal mæla inn í Landshæðarkerfi Íslands með viðmiðunina ISH2004 eða þekktu hæðarkerfi (t.d. hæðarkerfi Reykjavíkurborgar á höfuðborgarsvæðinu eða hafnarkerfi). Með forritinu COCODATi, sem er að finna á heimasíðu LMÍ, er hægt að reikna tengsl á milli Landshæðarkerfis Íslands og sporvöluhæðar með nákvæmni um 10-15 cm.

Skýrt skal taka fram í gögnum í hvaða hæðarkerfi mælingar eru. Allar mæliniðurstöður skulu vera í metrum.

Innmæling/útsetning með GNSS¹-tækni

Almennt

Þegar stuðst er við GNSS tækni skal móttakarinn (mælitækið) nota burðabylgjuna til að ákvarða staðsetninguna.

Móðurstöð og flakkari (base og rover)

Áður en byrjað er á mælingu, hvort sem það er innmæling eða útsetning, skal stilla loftneti GNSS móðurstöðvar(base) upp í punkti og þarf þessi punktur að uppfylla eitt atriði af a) – d) (sjá hér fyrir neðan). Ef mælingamaður hefur aðgang að leiðréttingarkerfi (t.d. VRS – kerfinu hjá Ísmar eða LMÍ) eiga atriðin frá a) – d) ekki við (sjá neðar í þessum kafla).

- Vera með þekkt hnit („grid“ eða „geografisk“) þar sem vörpun og viðmiðunarumreikningar eru þekktir, t.d. keiluhnit í hnitakerfi Lamberts (ISN93 og ISN2004), og þekkta hæð.
- Vera með þekkt hnit í „local“-hnitakerfi, t.d. hnitakerfi Reykjavíkur, Akureyrar o.fl. en þá skal byrja á því að fara í að lágmarki fjóra þekkta punkta (hnit og hæð) sem umlykja svæðið sem á að mæla og átta tækið með „calibration“.
- Ef ekki eru til hnit á punktinum þar sem móðurstöðin stendur, skal nota „HERE“-aðferðina og skráir tækið þá þau hnit sem komin eru í tækið á þeirri stundu (nákvæmni < 5m) en þá skal byrja á því að fara í að lágmarki fjóra þekkta punkta (hnit og hæð) sem umlykja svæðið sem á að mæla og átta tækið með „calibration“.
- Aðferð c) er einnig hægt að nota þó ekki sé stillt yfir fastmerki (Free station). Þá er loftnetinu stillt upp á hentugum stað og tækið sett í gang með „HERE“-aðferðinni.
- Allar innmælingar/útsetningar á einstöku fyrirbæri/punkti skal byggja á meðaltali 3ja mælinga hverju sinni eða a.m.k. 5 sek. mælingu.

VRS-leiðréttingarkerfi

Ef notast er við VRS-kerfi verður að gæta þess að vera innan þjónustusvæðis kerfisins þegar stefnt er að hámarksnákvæmni.

Sannreyna áreiðanleika og nákvæmni mælinga og mælingakerfis

Til að tryggja að mælingar uppfylli kröfur um nákvæmni og sannreyna áreiðanleika mælinga og kerfisins sem unnið er í, verður að fara reglulega á þekkt fastmerki sem eru í næsta nágrenni við mælingasvæðið og mæla inn hnit og hæð. Þetta á bæði við um innmælingu/útsetningu með móðurstöð og flakkara og þegar mælt er í VRS-leiðréttingarkerfi. **Þessum mælingum á einnig að skila í landmælingaskrá.** Ef mismunur á þekktum hnitum og hæð er yfir viðmiðunarmörkum verður að kanna hver orsök er, t.d. mannleg mistök (sjá kaflann hér fyrir neðan („Algeng mistök - Hvað ber að varast -alltaf“) eða að það þarf að bæta við fastmerkjum í áttunina (e: calibration).

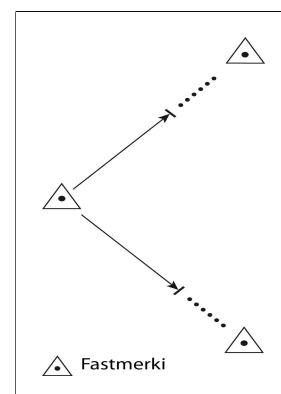
Lóðarpunktar

Ef þess er nokkur kostur skal mæla alla lóðarpunkta tvisvar sinnum og skal seinni mælingin vera óháð þeirri fyrri. Í seinni mælingunni er nauðsynlegt að stilla aftur upp móðurstöðinni, framkvæma nýja áttun og láta líða a.m.k. 30 mínútur milli fyrstu mælinga og þeirri seinni.

Innmæling/útsetning með alstöð

Polaraðferð - alstöð lóðrétt yfir fastmerki

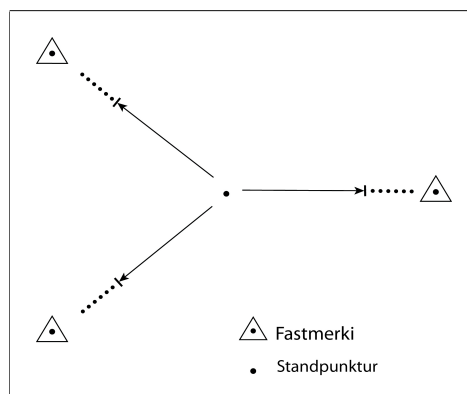
Ef beita á polaraðferð þá er alstöð sett upp lóðrétt yfir fastmerki og mæla skal stefnur og lengdir í a.m.k. tvö önnur fastmerki. Fastmerkin skulu vera á mælingasvæðinu eða í næsta nágrenni. Til að ganga úr skugga um að alstöðin hafi ekki haggst meðan mælingin stóð yfir skal í lok mælinga mæla aftur stefnur og lengdir í fastmerkin og bera saman við fyrri mælingar. Ennig skal athuga hvort tækið standi ennþá lóðrétt yfir standpunktinum. Allar Stefnum



og lengdir skulu vera mældar a.m.k tvisvar sinnum í hvert fastmerki. Mælingarnar í fastmerkin á að skila í landmælingaskrá.

“Frjáls uppstilla” með alstöð (e: free stationing)

Ef beita á “frjálsri uppstillu” þá skal mæla stefnur og lengdir í a.m.k. þrjú fastmerki. Fastmerkin skulu vera á mælingasvæðinu eða í næsta nágrenni. Til að ganga úr skugga um að alstöðin hafi ekki haggst meðan mælingin stóð yfir skal í lok mælinga mæla aftur stefnur og lengdir í fastmerkin og bera saman við fyrri mælingar. Ennig skal athuga hvort tækið standi ennþá lóðrétt yfir standpunktinum. Allar Stefnur og lengdir skulu vera mældar a.m.k tvisvar sinnum í hvert fastmerki. Mælingarnar í fastmerkin á að skila í landmælingaskrá.



Hjálparpunktur

Ef þörf er á hjálparpunkti sem standpunkti fyrir alstöðina á mælingasvæðinu þá skal hann mældur inn a.m.k. tvisvar sinnum í kíkistöðu eitt og tvö.

Lóðarpunktar

Ef þess er nokkur kostur skal mæla alla lóðapunkta tvisvar sinnum og skal seinni mælingin vera óháð þeirri fyrri. Seinni mælingi gildir sem kontrólmæling. Mælingarnar á lóðapunktum á að skila í landmælingaskrá.

Algeng mistök – Hvað ber að varast - alltaf

Þegar mælt er með GNSS mælitækjum er nauðsynlegt að forðast eftir fremsta megni allt endurkast (multipath), þ.e.a.s. að ekki sé verið að mæla upp við húsveggi, við eða undir trjám sem eru hærrí en loftnetið, ekki vera með bílinn nálægt loftnetinu eða við neitt það sem truflað geti móttöku á merkjum frá gervitunglunum.

Þumalputtareglan er að ónákvæmni GNSS mælinga eykst í réttu hlutfalli við fjarlægð frá móðurstöð um a.m.k. 1 ppm. Þetta á eingöngu við um mælingar í plani. Þegar mældar eru hæðir með GNSS tækjum verður að gæta sérstakrar varúðar. Mælingamenn verða að vera meðvitaðir um hvernig lögun láflatarins (e: geoid) er á mælingasvæðinu. Dæmi eru um að þegar mælt er þvert á jafngildislínur láflatarins sé hæðarmismunurinn á km um 15 cm.

Algengustu mistök við mælingar eru mannleg. Nauðsynlegt er að hafa eftirfarandi í huga við uppstillingu á móðurstöð:

- ➔ Mæla skal loftnets, tækishæð og prismuhæð hæð bæði fyrir og eftir mælingu og bera þær saman.
- ➔ Að stillt sé upp í réttum punkti.
- ➔ Að rétt punktnúmer sé slegið inn í tæki.
- ➔ Hver loftnetstýpa hefur sérstaka fasamiðju og skal mælingamaður ganga úr skugga um það í leiðbeiningabók með viðkomandi tæki hvernig mæla skal hæð á viðkomandi loftneti.

- ➔ Þegar tæki er stillt upp skal ganga þannig frá þrífæti að hann haggist ekki þó veður breytist á mælitímanum. Hlaða skal grjóti eða setja þar til gerða sandpoka á skó þrífótarins.

Uppsetning gagnaskrár

Skráarnafn

Skráarnafn skal vera lýsandi með dagsetningu. Dagsetning skal vera fremst í nafninu og röðunin ár, mánuður, dagur (áááámmdd). Því næst kemur skammstöfun fyrir tegund innmælingarinnar og að lokum hlaupandi númer til að tryggja að nafnið sé einkvæmt. Aftan við nafnið má bæta nokkrum stöfum t.d. staðarheiti eða skammstöfun á nafni mælingamanns.

Innihald landmælingaskráa

Skila skal skrá (landmælingaskrá) á tölvutæku formi á textasniði (csv) með kommu sem aðskilur eigindirnar

Í haus (e: header) landmælingaskráar skal koma fram:

- Hnitakerfi og viðmiðun sem mælt er í.
- Mælingaaðferð.
- Fastmerkin sem miðað er við ásamt hnitum.
- Mælingaraðili og mælingamaður.
- Verkefnisnúmer.
- Mælitæki sem notuð eru við mælingarnar.
- Úrvinnsluhugbúnaður sem var notaður við útreikninga.

Eigindirnar (mælingar sem eru gerðar) skulu skráðar sem hér segir:

NR, austurnhit, norðurhit, hæð, PDOP, nákvæmni í plani, nákvæmni í hæð, dagsetning

Skilgreining eiginda fyrir mælingar með GNSS-tækni.

NR	Númer mælipunkts skv. skilgreiningu verkkaupa.
Austurnhit punkts	X-hnit punkts.
Norðurhit punkts	Y-hnit punkts.
Hæð	Hæðargildi (Z-hnit) í skilgreindu hæðarkerfi.
PDOP	Position Dilution of Precision. Æskilegt < 3
Nákvæmni í plani	Meðalskekkja mælingar í austur- og norðurhnitum.
Nákvæmni í hæð	Meðalskekkja mælingar í hæðarhnitum.
Dagsetning	Dagsetning mælingar (áááámmdd).

Niðurstöður úr mælingum á þekktum fastmerkjum (til að sannreyna nákvæmni og áreiðanleika mælinga) skal haldið sérstaklega til haga í landmælingaskránni. Eigindirnar (mælingar sem eru gerðar) skulu skráðar sem hér segir:

Númer fastmerkis, þekkt hnit (austurnhit, norðurhit, hæð), mæld hnit (austurnhit, norðurhit, hæð), nákvæmni í plani, nákvæmni í hæð, mismunur á austurnhitum, mismunur á norðurhnitum, mismunur í hæð, dagsetning.

Sjá dæmi um mælingaskrár í viðauka.

Neðanmálgreinar og heimildir

Neðanmálgreinar:

- 1) Almennt er talað um GNSS sem samheiti yfir mismunandi gervihnattaleiðsögukerfi og GPS er eitt þessara kerfa.

Heimildir:

Reglugerð um viðmiðun ISN2004, grunnstöðvanet og mælistöðvar til notkunar við landmælingar og kortagerð nr. 685/2008.

Reglugerð um viðmiðun ÍSN93, grunnstöðvanet og mælistöðvar til notkunar við landmælingar og kortagerð nr. 919/1999.

Anweisungen für die technischen Arbeiten im Liegenschaftskataster in Schleswig-Holstein (11. April 2011)

Verwaltungsvorschrift zu Liegenschaftsvermessung, Niedersächsisch Vermessungs- und Katasterverwaltung, (LiegVermErlass, Fassung September 2005)

Viðauki

Dæmi um mælingaskrár:

Hnitakerfi: Grunnstöðvakerfið með viðmiðunina ISN93.

Mælingaaðferð: GNSS-RTK

Mælingaraðili: Verkís/SP.

Verkefnisnúmer: 80117070.

Mælitæki: Trimble 5800

Hugbúnaður: Trimble Business Center

Fastmerki: VRS-Ísmar

nr, austurhnit, nordurhnit, haed, PDOP, nakvaemni i plani, nakvaemni i haed, dagsetning

1, 376626.080, 449734.236, 74.546, 2.1, 0.011, 0.019, 20110120

2, 376620.555, 449738.377, 74.700, 1.4, 0.007, 0.012, 20110120

3, 376619.371, 449739.304, 74.763, 1.9, 0.011, 0.019, 20110120

Hnitakerfi: Grunnstöðvakerfið með viðmiðunina ISN93.

Mælingaaðferð:GNSS-RTK

Mælingaraðili: Mannvit/RGV.

Verkefnisnúmer: 701701.

Mælitæki: Leica TCRP 120x+

Hugbúnaður: Leica Geo Office

Fastmerki: LM0309, 381096.712, 430333.208, 25.087

nr, austurhnit, nordurhnit, haed, PDOP, nakvaemni i plani, nakvaemni i haed, dagsetning

1, 376626.080, 449734.236, 74.546, 3.3, 0.111, 0.219, 20110402

2, 376620.555, 449738.377, 74.700, 3.5, 0.117, 0.212, 20110402

3, 376619.371, 449739.304, 74.763, 2.9, 0.071, 0.191, 20110402

Hnitakerfi: Grunnstöðvakerfið með viðmiðunina ISN93.

Mælingaaðferð:Polaraðferð

Mælingaraðili: Mannvit/RGV.

Verkefnisnúmer: 701701.

Mælitæki: Leica TCRP 120x+

Hugbúnaður: Leica Geo Office

Fastmerki: LM0309, 381096.712, 430333.208, 25.087

nr, austurhnit, nordurhnit, haed, PDOP, nakvaemni i plani, nakvaemni i haed, dagsetning

1, 376626.080, 449734.236, 74.546, 3.3, 0.111, 0.219, 20110402

2, 376620.555, 449738.377, 74.700, 3.5, 0.117, 0.212, 20110402

3, 376619.371, 449739.304, 74.763, 2.9, 0.071, 0.191, 20110402

Dæmi um skrá sem inniheldur innmælingu á þekktum fastmerkjum („tékkskrú“):

Hnitakerfi: Grunnstöðvakerfið með viðmiðunina ISN93.

Mælingaaðferð: GNSS - RTK

Mælingaraðili: Mannvit/RGV.

Verkefnisnúmer: 701701.

Mælitæki: Trimble 5800

Fastmerki: LM0309, 381096.712, 430333.208, 25.087

nr, austurhnit, nordurhnit, haed, mæld austurhnit, mæld nordurhnit, mæld haed, PDOP, nakvaemni i plani,
nakvaemni í haed, delta austur, delta nordur, delta haed, dagsetning

VR9999, 376626.080, 449734.236, 74.546, 376626.070, 449734.220, 74.566, 2.3, 0.021, 0.039, 0.010, 0.016, -0.020, 20110607

VG8888, 376620.555, 449738.377, 74.700, 376620.570, 449738.390, 74.670, 2.4, 0.027, 0.052, -0.015, -0.013, 0.030, 20110607