



Veðurstofa Íslands Greinargerð

Tómas Jóhannesson

**Varpanir milli staðarkerfa og ISN93 í
12 bæjarfélögum á Vestfjörðum,
Norðurlandi og Austfjörðum**

**VÍ-G99005-ÚR03
Reykjavík
Apríl 1999**

Veðurstofa Íslands Greinargerð

Tómas Jóhannesson

**Varpanir milli staðarkerfa og ISN93 í
12 bæjarfélögum á Vestfjörðum,
Norðurlandi og Austfjörðum**

**VÍ-G99005-ÚR03
Reykjavík
Apríl 1999**

1. INNGANGUR

Ofanflóðasjóður og Veðurstofan Íslands hafa látið gera kort í mælikvarða 1:5000 af allmörgum bæjarfélögum sem búa við ofanflóðahættu. Almannavarnir ríkisins stóðu að sambærilegri kortagerð í samvinnu við ýmsa aðila áður en skipulagi ofanflóðamála var breytt 1995 og þau voru færð til Umhverfissráðuneytis. Fyrri kort eru flest unnin í staðarkerfum viðkomandi bæjarfélaga, bæði lárétt hnit og hæð yfir sjó.

Nýrri stafræn kort, sem nú er unnið að, eru öll gerð í viðmiðuninni ISN93 (Landmælingar Íslands, 1997) og hornsönn keiluvörpun Lamberts notuð fyrir lárétt hnit (skurðbaugar keilu og sporvölu GRS80 65°45' og 64°15' N, hnitaásar í plani 19° hádegisbaugs til norðurs og hornrétt til austurs við 65° N, skurðpunktur ásanna hefur hnitin 500 000, 500 000). Hæðarkerfi nýju kortanna eru óbreytt frá eldri kortum, þ.e. notað er hæðarviðmið eldri staðarkerfa viðkomandi bæja (nema fyrir Bolungarvík þar sem notað er hæðarkerfi Ísafjarðar).

Oft er þörf á að varpa hnitum af fyrri kortum yfir í nýja landskerfið, sem notað er á nýju kortunum, og öfugt. Einnig þarf iðulega að varpa ýmsum eldri mælingum í bæjarkerfunum yfir í landskerfið. Með GPS mælingum í tengslum við gerð nýrra korta hafa safnast upplýsingar um hnit allmargra mælipunkta í bæjarkerfunum í nýja ISN93 landskerfinu. Veðurstofan hefur á grundvelli slíkra mælinga látið reikna samband milli eldra bæjarkerfis og nýja landskerfisins fyrir Patreksfjörð, Bíldudal, Þingeyri, Flateyri, Suðureyri, Bolungarvík, Ísafjörð/Hnífsdal, Súðavík, Siglufjörð, Ólafsfjörð, Seyðisfjörð og Neskaupstað (Hönnun og ráðgjöf, 1997a,b; Þorvaldur Búason, 1998; Hnit hf., 1999). Jafnframt hefur stuðlum varpananna verið safnað saman í einfalt forrit, *stdkei/keistd*, sem varpar hnitum í ASCII-skrám með x,y -hnitapörum milli kerfanna. Hér á eftir er lýst niðurstöðum þessara reikninga til þess að hægt sé að ganga að þeim öllum á einum stað. Stuðlar varpananna eru ekki settir upp í töflur í greinargerðinni heldur er látið duga að vísa til forritstexta forritsins *stdkei/keistd* þar sem stuðlarnir koma fram. Forritið, sem keyrir á Unix tölvum, geta þeir sem vilja fengið á Veðurstofu Íslands.

Mælingarnar hafa einnig verið notaðar til þess að reikna samband milli GRS80/WGS84 sporvöluhæðar og hæðar í staðarkerfum viðkomandi bæja og í sumum tilfellum einnig samband milli meðalsjávarborðs, samkvæmt mælingum Siglingamálastofnunar 1975-1980, og bæjarkerfanna. Þessum niðurstöðum er einnig safnað saman hér að neðan.

2. VARPANIR

Hnit í ISN93 eru almennt ekki kölluð x og y (Landmælingar Íslands, 1997) heldur "norðurhnit" og "austurhnit". Þetta er óþjálta í formúlum og er "austurhnit" ISN93 nefnt x_l hér að neðan og "norðurhnitið" y_l .

Hnit í eldri bæjarkerfum eru oft nefnd x,y á kortum og í skýrslum og er þá oftast en ekki norðurhnitið nefnt y og hnit sem fer hækkandi til vesturs nefnt x . Þetta er óþægilegt í reikningum vegna þess að slíkt hnitakerfi "snýr ekki rétt" miðað við hefðbundna x,y -ása hægrihandar hnitakerfa¹. Til þess að komast hjá óþægindum í reikningum er vesturhnitið stundum haft neikvætt en það felur aftur í sér óþægindi við ýmsa aðra notkun talnanna, t.d. þegar þær eru teiknaðar á kort. Hér að neðan er brugðið á það ráð að nefna hnit bæjarkerfanna x_b og y_b þannig að hnitakerfið "snúi rétt". Þá verður x_b -hnit bæjarkerfisins, sem svo er nefnt hér, oftast norðurhnit en y_b -hnitið fer vaxandi til vesturs. Þetta er þó ekki einhlítt, en hitt er regla að sé horft á kort í bæjarkerfi þannig að x_b -hnitið fari hækkandi til hægri þá stefnir y_b -ásinn á kortinu upp. x_b,y_b -hnit bæjarkerfanna, sem svo eru nefnd hér, samsvara því oftast ekki hnitum, sem merkt eru x og y á eldri kortum. Sjálf nöfnin á hnitunum (þ.e. x_b og y_b) skipta að sjálfsögðu ekki máli í reikningum. Hins vegar skiptir máli að miðað er við

1 Hefð er fyrir notkun svokallaðra hægrihandar hnitakerfa í stærðfræði. Í landmælingum eru vinstrihandar hnitakerfi hins vegar algeng og þannig eru flest eldri bæjarkerfanna.

að fyrra hnit í öllum hnitaskráum séu x_l og x_b og það síðara y_l og y_b í þeim skilningi sem lýst er hér að ofan.

Sambandi milli bæjarkerfanna og landskerfisins er lýst með Helmertvörpun

$$\begin{bmatrix} x_l - x_{l0} \\ y_l - y_{l0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 & o_1 \\ -o_1 & d_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_b - x_{b0} \\ y_b - y_{b0} \end{bmatrix},$$

og

$$\begin{bmatrix} x_b - x_{b0} \\ y_b - y_{b0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_2 & -o_2 \\ o_2 & d_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_l - x_{l0} \\ y_l - y_{l0} \end{bmatrix}.$$

og eru fylkin tvö í vörpununum andverfur hvors annars. Þannig má reikna stuðlapörin d_1 og o_1 og d_2 og o_2 hvort út frá hinu. Einnig eru miðpuntar varpanna fram og til baka reiknanlegir fyrir aðra vörpunina þegar hin er þekkt. Fyrir flesta bæina er miðpunktur bæjarkerfisins í vörpuninni, x_{b0}, y_{b0} , settur 0,0 (hann er ekki einhlítt ákvarðaður). Helmert vörpun tekur ekki tillit til kúlulögunar jarðar og hana er eingöngu hægt að nota til að reikna (staðbundið) samband milli tveggja hnitakerfa á tiltölulega litlu svæði. Bæjarkerfin ná hvert um sig yfir svo lítið svæði að Helmert vörpun gefur ágæta nákvæmni á svæðinu sem spannað er af fastmerkjunum sem vörpunin byggir á. Hafa verður í huga að óráðlegt er að nota varpanirnar utan þessa svæðis.

Við ákvörðun vörpunar milli bæjarkerfis og landskerfis var í hverju tilfelli athugað innra samræmi milli punktanna og einungis teknir með punktar sem reyndust í góðu samræmi hver við annan í legu. Í flestum tilfellum var punktafjöldi á bilinu 4 til 6. Á Patreksfirði, Flateyri og Þingeyri voru nokkur fastmerki glötuð og eru varpanir þessara bæjarfélaga ekki eins traustar og æskilegt væri.

Upprunalegt bæjarkerfi Bolungarvíkur var ekki notað við gerð korts af Bolungarvík og nágrenni sem unnið var á vegum Almannavarna ríkisins árið 1994. Eitt samhangandi kort var gert sem spannaði bæði Ísafjörð og Bolungarvík og var það gert í bæjarkerfi Ísafjarðar. Hnit nokkurra fastpunkta í bæjarkerfi Bolungarvíkur voru þekkt í bæjarkerfi Ísafjarðar og náði það kerfi því til beggja bæjanna. Við útreikninga á vörpun milli bæjarkerfis Ísafjarðar og ISN93 kom í ljós þvingun á milli punkta í Bolungarvík og á Ísafirði, sem stafar væntanlega af ónákvæmni í tengingu bæjarkerfanna tveggja á sínum tíma. Því var reiknuð út sérstök vörpun fyrir Ísafjörð/Hnífsdal og nágrenni og önnur fyrir Bolungarvík og nágrenni. Þessar varpanir miðast báðar við bæjarkerfi Ísafjarðar en tengsl eldra bæjarkerfis Bolungarvíkur við landsnetið hafa ekki verið reiknuð. Munur á milli niðurstaðna úr vörpununum tveimur getur skipt nokkrum metrum, ef farið er langt út fyrir svæðið sem fastmerki í Bolungarvík spanna, en munurinn er vel innan við einn metra í Bolungarvík og nágrenni.

Til marks um nákvæmni vörpunarinnar milli bæjarkerfis og landskerfis má hafa meðalskekkju milli mældra punkta í ISN93 og niðurstöðu vörpunar á hnitum sömu punkta í viðkomandi bæjarkerfi. Meðalskekkja kemur fram í eftirfarandi töflu ásamt fjölda fastmerkja sem notuð voru við útreikninga á vörpuninni í hverju tilfelli.

Í þeim þremur tilfellum þar sem meðalskekkja er einungis gefin upp í öðrum hnitadálknum í töflunni þá er um að ræða rms-gildi fyrir frávik í plani milli mældra og varpaðra punkta.

Vörpun fyrir Ólafsfjörð hefur verið ákvörðuð út frá gögnum úr tveimur mæliferðum (Þorvaldur Búason, 1998; Hnit hf., 1999) og ber niðurstöðunum mjög vel saman.

Nánari upplýsingar um fastmerki sem notuð voru á hverjum stað o.fl. er að finna í greinargerðum sem tiltækar eru á Veðurstofu Íslands og vitnað er til hér að framan. Stuðlar varpananna koma fram í forritstexta forritanna *stdkei/keistd* í viðauka aftast í þessari greinargerð.

Tafla 1: Nákvæmni varpana.

Staður	Fjöldi fastmerkja	Meðalskekkja (rms, m)	
		x/austur	y/norður
Patreksfjörður	4	0.011	0.010
Bíldudalur	6	0.013	0.021
Þingeyri	3	0.010	0.016
Flateyri	4	0.007	0.007
Suðureyri	4	0.002	0.006
Bolungarvík (Ísafj. kerfi)	4	0.024	0.008
Ísafjörður/Hnífsdalur	6/5	0.006	0.010
Súðavík	4	0.004	0.008
Siglufjörður	5	0.007	0.005
Ólafsfjörður, ÞB (1998)	4	0.024	—
Ólafsfjörður, Hnit hf. (1999)	6	0.026	0.034
Seyðisfjörður	6	0.024	—
Neskaupstaður	8	0.010	—

3. HÆÐ STAÐARKERFA Í GRS80/WGS84 OG HÆÐARKERFI LANDMÆLINGA

Eftirfarandi tafla sýnir hæð bæjarkerfanna í GRS80/WGS84 viðmiði, og einnig hæð bæjarkerfanna miðað við meðalsjávarborð samkvæmt mælingum Siglingamálastofnunar 1975-1980 þar sem sú hæð var ákvörðuð. Hæð í GRS80/WGS84 má nota til þess að reikna hæð í bæjarkerfi út frá GPS landmælingum í bæjunum og nágrenni þeirra. Eins og fyrr var nefnt þá eru ný stafræn kort Ofanflóðasjóðs/Veðurstofunnar gerð í hæðarkerfi viðkomandi bæja.

Tafla 2: Hæð bæjarkerfa í GRS80/WGS84 og miðað við meðalsjávarborð.

Staður	Fjöldi fast-merkja	Hæð í GRS80/WGS84 (m)	Meðal-skekkja (m)	Hæð m.v. meðalsjávarborð (m)
Patreksfjörður	4	63.762	0.017	-0.289
Bíldudalur	6	64.191	0.022	0.000
Þingeyri	3	64.128	0.014	0.218
Flateyri	4	63.769	0.017	-0.114
Suðureyri	4	63.713	0.030	-0.197
Bolungarvík (Ísafj. kerfi)	4	63.598	0.039	-0.293
Ísafjörður/Hnífsdalur	4	63.767	0.043	-0.098
Súðavík	4	62.882	0.031	-1.073
Siglufjörður	5	65.148	0.023	0.050
Ólafsfjörður, ÞB (1998)	4	64.994	0.110	—
Ólafsfjörður, Hnit hf. (1999)	5	65.046	0.031	-0.093
Seyðisfjörður	6	63.607	0.040	—
Neskaupstaður	8	63.533	0.096	—

Hæðardálkar töflunnar hafa þá merkingu að tölurnar í 2. dálki þarf að leggja við hæð í bæjarkerfi til þess að fá út hæð í GRS80/WGS84 en tölurnar í 4. dálki þarf að leggja við hæð í bæjarkerfi til þess að fá hæð m. v. meðalsjávarborð.

Eins og sjá má á gögnunum síðasta dálki töflunnar þá munar einungis fáum tugum cm á hæð í hæðarkerfi bæjanna og hæð miðað við meðalsjávarborð, nema fyrir Súðavík þar sem munurinn er um 1 m. Kort Ofanflóðasjóðs/Veðurstofunnar miðast við mælikvarðann 1:5000 og er þessi munur á milli

hæðarkerfanna ekki marktækur þegar litið er til nákvæmni kortanna, nema fyrir Súðavík þar sem bæjarkerfið er um 1 m lægra en meðalsjávarborð.

4. VÖRPUNARFORRITIN STDKEI/KEISTD

Stuðlum varpananna hefur verið safnað saman í einfalt forrit sem varpar x,y -pörum í staðar- og landskerfishnitum fram og til baka. Forritið keyrir á Unix tölvum. Texti þess kemur fram í viðauka hér að aftan. Þeir sem á þurfa að halda geta fengið forritstextann á tölvutæku formi frá Veðurstofu Íslands.

5. HEIMILDIR

Hnit hf. 1999. Hnitakerfisvarpanir fyrir 10 bæjarfélög (gögn sem gera grein fyrir reikningum sem unnir voru af Jóni Þór Björnssyni fyrir VÍ).

Hönnun og ráðgjöf. 1997a. GPS mælingar á fastmerkjum og myndmerkjum á Seyðisfirði fyrir Veðurstofu Íslands (skýrsla unnin af Bergsteini Metúsalemssyni).

Hönnun og ráðgjöf. 1997b. GPS mælingar á fastmerkjum og myndmerkjum á Norðfirði fyrir Veðurstofu Íslands (skýrsla unnin af Bergsteini Metúsalemssyni).

Landmælingar Íslands. 1997. GPS-mælingar í grunnstöðvaneti 1993 og ný viðmiðun ISN93 við landmælingar á Íslandi.

Þorvaldur Búason. 1998. Hnitakerfisvarpanir fyrir Ólafsfjörð og nágrenni (bréf og fylgiskjöl sem gera grein fyrir reikningum sem unnir voru fyrir VÍ).

VIÐAUKI: forritin stdkei/keistd

```
#!/bin/ksh

#stdkei/keistd: varpa úr staðarhnitum ýmissa bæja yfir í ISN93 keiluhnit og öfugt
#06.04.1998, tóþ, nsk, sey
#12.03.1999, tóþ, fleiri stöðum bætt við, nú vantar bara Eskifjörð, Tálknafjörð og Ólafsvík
#23.03.1999, tóþ, z84 (hæð staðarkerfis í WGS84) bætt inn, skoðað með -z rofa
#NB víxlað er á x og y í landsneti og bæjarkerfum til samræmis við OS
# og til þess að hnitakerfin 'snúi rétt' sem réttthyrnd x-y hnitakerfi.
# þannig er x,y landshnitakerfisins hér austur,norður hnitakerfi
# z84 hér að neðan er hæð staðarkerfis m.v. WGS84 (hægt að skrifa út með -z)
# zlandsnet hér að neðan er hæð staðarkerfið í 'landsneti' landmælinga

CMD='`basename $0`'
case $CMD in
stdkei|keistd) ;;
*) echo "stdkei/keistd: skilst ekki (nafn skipunar á að vera stdkei eða keistd)! " 1>&2; exit 2 ;;
esac

case $# in
0) echo "stdkei/keistd: það verður að gefa upp stað (isa/sej/nes/...)" 1>&2;
echo "sjá stdkei -h" 1>&2; exit 2 ;;
*) STD=$1
shift
FMT="%%.2f"
Z84="N"
case $# in
0) ;;
*) case $1 in
-z) Z84="Y"; shift ;;
[0-9]) FMT="%.$1f"; shift ;;
esac;;
esac;;

case $STD in
-h|-H|-?) echo "stdkei/keistd: vörpun fram og til baka milli bæjarkerfa og ÍSN93" 1>&2;
echo "Notkun: stdkei staður [n] [-z] <stdin >stdout" 1>&2;
echo " eða keistd staður [n] [-z] <stdin >stdout" 1>&2;
echo "[n] fjöldi aukastafa í x,y" 1>&2;
echo "[-z] skrifar úr z-hæð bæjarkerfis m.v. WGS84 og hættir" 1>&2;
echo "staður getur verið:" 1>&2;
echo " pat - Patreksfjörður" 1>&2;
echo " bil - býl - Bildudalur" 1>&2;
echo " tin - thí - Þín - Þingeyri" 1>&2;
echo " fla - Flateyri" 1>&2;
echo " sue - Suðureyri" 1>&2;
echo " bol - Bolungarvík" 1>&2;
echo " isa - isa - hni - hní - Ísafjörður/Hnífsdalur" 1>&2;
echo " suv - súv - Súðavík" 1>&2;
echo " sig - Siglufjörður" 1>&2;
echo " ofj - ófj - Ólafsfjörður" 1>&2;
echo " sey - Seyfisfjörður" 1>&2;
echo " nes - nsk - Neskaupstaður" 1>&2;
echo "inntak og úttak eru listar af x-y hnitapörum á ASCII formi" 1>&2;
echo "x-y eru austur/norður fyrir ÍSN93" 1>&2;
echo "x-y hafa mismunandi merkingu fyrir bæjarkerfin" 1>&2;
echo "sem miðast við að kerfið 'snúi rétt' sem réttthyrnd hnitakerfi" 1>&2;
echo "sú merking er ekki alltaf í samræmi við skilgreiningu x-y á eldri kortum" 1>&2; exit 2 ;;
esac

AWK='awk'
case `uname` in
Sun*) AWK="nawk";;
esac

$AWK 'BEGIN {
cmd = "`$CMD`'
std = tolower("`$STD`")
fmt = "`$FMT`"
zopt = "`$Z84`"
rfl = 0
if (std=="óví" || std=="óvi" || std == "olafsvík") {
## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
printf "stdkei/keistd: óví ekki tilbúið | "cat 1>&2'
exit -1
} else if (std=="pat" || std == "patreksfjörður") {
## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
# JPB (mar. 1999), zlandsnet = -0.289
```

```
z84 = 63.762
xm = 0.0; ym = 0.0
xe = 281929.8164; ye = 569599.8260
d1 = -0.0373204957220; o1 = -0.9992575378506
d2 = -0.0373239128574; o2 = -0.9993490317665
) else if (std=="bil" || std=="bíl" || std == "bíldudalur") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = 0.000
  z84 = 64.191
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 289494.6592; ye = 581416.6352
  d1 = 0.0760190032503; o1 = -0.9970583079979
  d2 = 0.0760262896719; o2 = -0.9971538760384
) else if (std=="tal" || std=="tál" || std == "tálknafjörður") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  printf "stdkei/keistd: tál ekki tilbúið | *cat 1>42"
  exit -1
) else if (std=="tin" || std=="thi" || std=="bin" || std == "þingeyri") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = 0.218
  z84 = 64.128
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 296390.4406; ye = 602945.0278
  d1 = 0.0866316238233; o1 = -0.9962378669838
  d2 = 0.0866320633705; o2 = -0.9962429216448
) else if (std=="fla" || std == "flateyri") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = -0.114
  z84 = 63.769
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 301009.6893; ye = 619143.1769
  d1 = 0.0006259028012; o1 = -1.0000744805446
  d2 = 0.0006258093313; o2 = -0.9999251333229
) else if (std=="sue" || std == "suðureyri") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = -0.197
  z84 = 63.713
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 301721.2711; ye = 628056.6064
  d1 = -0.0055389658512; o1 = -1.0000996126584
  d2 = -0.0055376926503; o2 = -0.9998697271936
) else if (std=="bol" || std == "bolungarvík") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = -0.293
  z84 = 63.598
  xm = 0.0 ; ym = 0.0
  xe = 320813.4295 ; ye = 617558.8195
  d1 = -0.0071472911411; o1 = -1.0000772939158
  d2 = -0.0071458214046; o2 = -0.9998716425584
) else if (std=="isa" || std=="isa" || std=="hni" || std=="hni" ||
  std == "ísafjörður" || std=="hnífsdalur") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = -0.098
  z84 = 63.767
  xm = 0.0 ; ym = 0.0
  xe = 320810.7140 ; ye = 617557.5664
  d1 = -0.0069789595378; o1 = -1.0000557655436
  d2 = -0.0069778414078; o2 = -0.9998955421885
) else if (std=="suv" || std=="súv" || std == "súðavík") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = -1.073
  z84 = 62.882
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 329065.0128; ye = 616184.7728
  d1 = 0.0695150673815; o1 = -0.9976210884269
  d2 = 0.0695094940576; o2 = -0.9975411048264
) else if (std=="sig" || std == "siglufjörður") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JFB (mar. 1999), zlandsnet = 0.050
  z84 = 65.148
  xm = 0.0; ym = 0.0
  xe = 507478.0928; ye = 621235.0350
  d1 = 0.0146807070665; o1 = -0.9999951893513
  d2 = 0.0146776849023; o2 = -0.9997893307608
) else if (std=="ofj" || std=="ófj" || std == "ólafs fjörður") (
  ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
  ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
  # JB (okt. 1998)
  z84 = 64.994 #eða 65.17 (ÖI, 1998)
  xm = 20429.9390; ym = 9380.0613
  xe = 515902.4869; ye = 619870.5634
```



```
    d1 = -0.041965779; o1 = -0.999148404
    d2 = -0.041963317; o2 = -0.999089798
) else if (std=="of2" || std=="óf2" || std == "ólafsfjörður2") {
    ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
    ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
    # JPB (mar. 1999), zlandsnet = -0.093
    z84 = 65.046
    xm = 0.0; ym = 0.0
    xe = 526132.1476; ye = 599851.3867
    d1 = -0.0419708950881; o1 = -0.9991637069460
    d2 = -0.0419671318851; o2 = -0.9990741197242
) else if (std=="sey" || std == "Seyðisfjörður") {
    ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
    ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
    # HR (nóv. 1997)
    z84 = 63.607
    xm = 5302.8168; ym = 6923.3697
    xe = 733227.3827; ye = 538635.7494
    d1 = -0.060359675; o1 = -0.998047836
    d2 = -0.060375205; o2 = -0.998304627
) else if (std=="nes" || std=="nsk" || std == "Neskaupstaður") {
    ## staðarhnit eru hér x í austur og y í norður
    ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
    # HR (nóv. 1997)
    z84 = 63.533
    xm = 9964.0300; ym = 5419.6643
    xe = 746942.3735; ye = 525515.0964
    d1 = 0.989001779; o1 = -0.147306059
    d2 = 0.989176276; o2 = -0.147332049
) else if (std=="esk" || std == "eskifjörður") {
    ## staðarhnit eru hér x í norður og y í vestur
    ## þau eru nefnd y og x á kortum en er víxlað hér
    printf "stdkei/keistd: tál ekki tilbúið | *cat 1>&2*
    exit -1
) else {
    printf "stdkei/keistd: óþekktur staður %s0,std | *cat 1>&2*
    exit -1
}
if (zopt == *Y*) {
    printf "%s: hæð bæjarkerfis %s m.v. WGS84 er: %s0,cmd,std,z84
    exit 0
}
!/^#/ && NF >= 2 { x = $1; y = $2
if (cmd=="stdkei") {
    if (rfl) ( dx = y-ym; dy = x-xm )
    else ( dx = x-xm; dy = y-ym )
    xx = d1*dx + o1*dy + xe
    yy = -o1*dx + d1*dy + ye
) else {
    dx = x-xe; dy = y-ye
    tx = d2*dx - o2*dy
    ty = o2*dx + d2*dy
    if (rfl) ( xx = ty+ym; yy=tx+xm )
    else ( xx = tx+xm; yy = ty+ym )
}
$1 = sprintf(fmt,xx)
$2 = sprintf(fmt,yy)
}
{ print $0 }' $*
```