ORKUSTOFNUN

Farvegsmælingar Þjórsár í júní 2003

Jóna Finndís Jónsdóttir,
Sverrir Óskar Elefsen

Greinargerð JFJ-SE-2003-01

Farvegsmælingar Þjórsár, sumarið 2003

Inngangur

Farvegur Þjórsár frá Sóleyjarhöfða niður að Norðlingaöldu var mældur dagana 19. til 23. júní 2003. Mæld voru 27 þversnið yfir Þjórsá á þessum 15 km kafla. Gögnin eru notuð við gerð dýptar- og straumlíkans af farveginum. Hér skal greint frá mælingu farvegar og gerð dýptarlíkans. Umsjón þessara verkhluta var í höndum Vatnamælinga Orkustofnunar en Almenna Verkfræðistofan kom einnig að mælingum. Verkið er unnið fyrir Landsvirkjun.

Dýptarmælingar

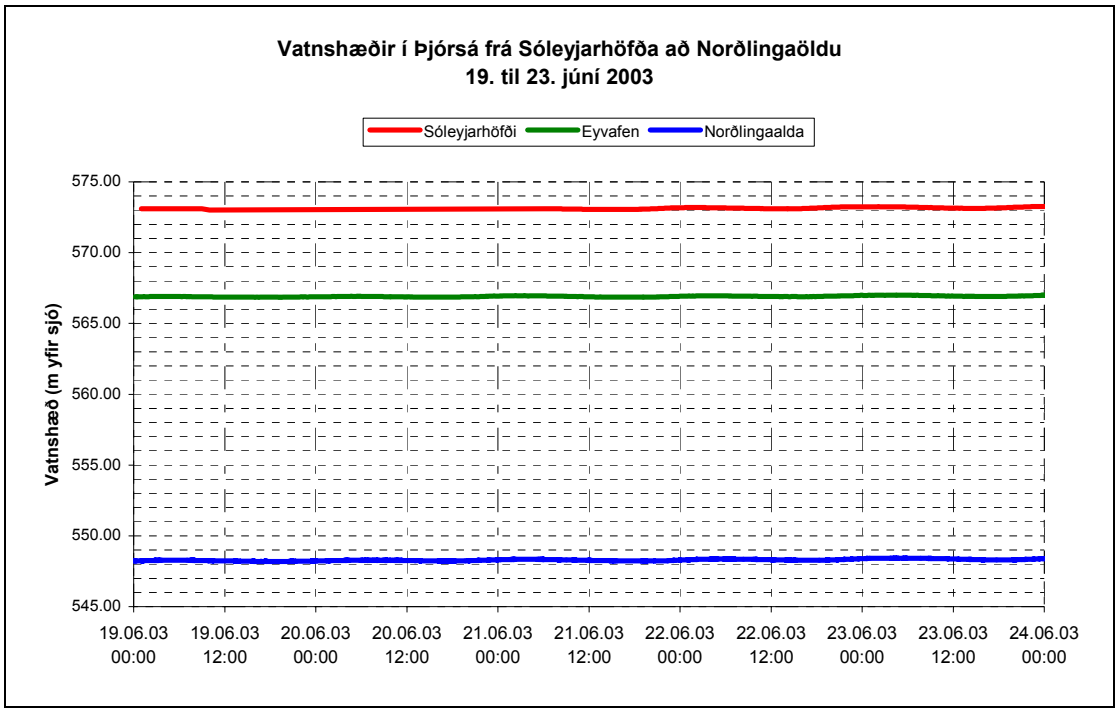
Ætlunin var að framkvæma dýptarmælingar með sambyggðum dýptarmæli og staðsetningartæki af báti en farvegurinn reyndist víðast hvar of grunnur eða grófur fyrir dýptarmælinn. Því var aðallega notuð Trimble GPS alstöð í eigu Almennu Verkfræðistofunnar, bæði við mælingar á bökkum og botni farvegarins. Dýptarmælirinn var fyrst og fremst notaður við mælingu langsniðs á um 6 km kafla þar sem þræddur var því sem næst dýpsti áll árinnar.

Sambyggði dýptarmælirinn og staðsetningartækið eru af gerðinni GARMIN GPSmap188 Sounder. Við GPS tækið tengist móttökubúnaður fyrir leiðréttingarmerki Siglingamálastofnunar. Leiðréttingarbúnaðurinn er af gerðinni CSI MBX1 og var tækið stillt á Reykjanes, 293,5 kHz. Nákvæmni staðsetningar dýptarmælis var alla jafna á bilinu 1,2 til 1,6 metrar í láréttu plani. Dýptarmælirinn vinnur á 50 og 200 kHz tíðni. Upplausn dýptarmælinga er 0,1 m og nákvæmnin 5% af dýpinu hverju sinni.

GPS alstöð Almennu verkfræðistofunnar er af gerðinni Trimble 5700.

Þrír vatnshæðarmælar í Þjórsá skráðu stöðu vatnsborðsins meðan á mælingum stóð, vhm 100 er á stíflustæði í Norðlingaöldu, vhm 803 er við Eyvafen og vhm 804 er við Sóleyjarhöfða. Hæðir fastmerkja voru mældar inn þannig að hægt væri að tengja gögn frá vatnshæðarmælum við farvegamælingar. Fastmerki vatnshæðarmælis við Norðlingaöldu reyndist vera í hæðinni 549,804 m yfir sjó, hæð fastmerkis vatnshæðarmælis við Eyvafen er í hæðinni 566,903 m yfir sjó og hæð fastmerkis vatnshæðarmælis við Sóleyjarhöfða er í hæðinni 573,394 m yfir sjó.

Mynd 1 sýnir gögn úr vatnshæðarmælum á meðan farvegamælingar voru framkvæmdar. Dægursveifla við Sóleyjarhöfða nam um 12 cm og hækkaði dagsmeðalvatnshæð um 8 cm frá 19. til 23. júní. Dægursveifla við Eyvafen nam um 10 cm og hækkaði dagsmeðalvatnshæð um 6 cm frá 19. til 23. júní. Dægursveifla við Norðlingaöldu var um 12 cm og hækkaði dagsmeðalvatnshæð um 12 cm frá 19. til 23. júní.



Mynd 1: *Vatnshæðir í Þjórsá frá Sóleyjarhöfða að Norðlingaöldu 19. til 23. júní 2003*

Kortagerð og GIS úrvinnsla

Við úrvinnslu gagnanna sem safnað var, um farveg Þjórsár, voru þau sett inn í landfræðilegt upplýsingakerfi (LUK). Notaður var ArcGIS hugbúnaður frá ESRI sem hentar til úrvinnslu mæligagna og kortavinnslu. Hæðarpunktar frá GPS alstöð Almennu Verkfræðistofunnar voru afhentir Vatnamælingum í gamla landshnitakerfinu með Hjörseyjar viðmiði, því önnur landfræðileg gögn á svæðinu, myndkort og hæðarlínur eru í því hnitakerfi.

Frá Landsvirkjun voru fengin eftirfarandi landfræðileg gögn:

- Hæðarlínur, 1m, á Arc lesanlegum dwg skrám, gerðar eftir sv/hv lágflugsloftmyndum frá 1984.
- Litréttmynd, 0.5 m pixel, eftir 4000 m flugi frá ágúst 1998, bútar af svæðinu Norðlingaalda – Sóleyjarhöfði.
- Yfirlitsréttmynd, 5 m pixel, frá ágúst 1998, af öllu svæðinu.

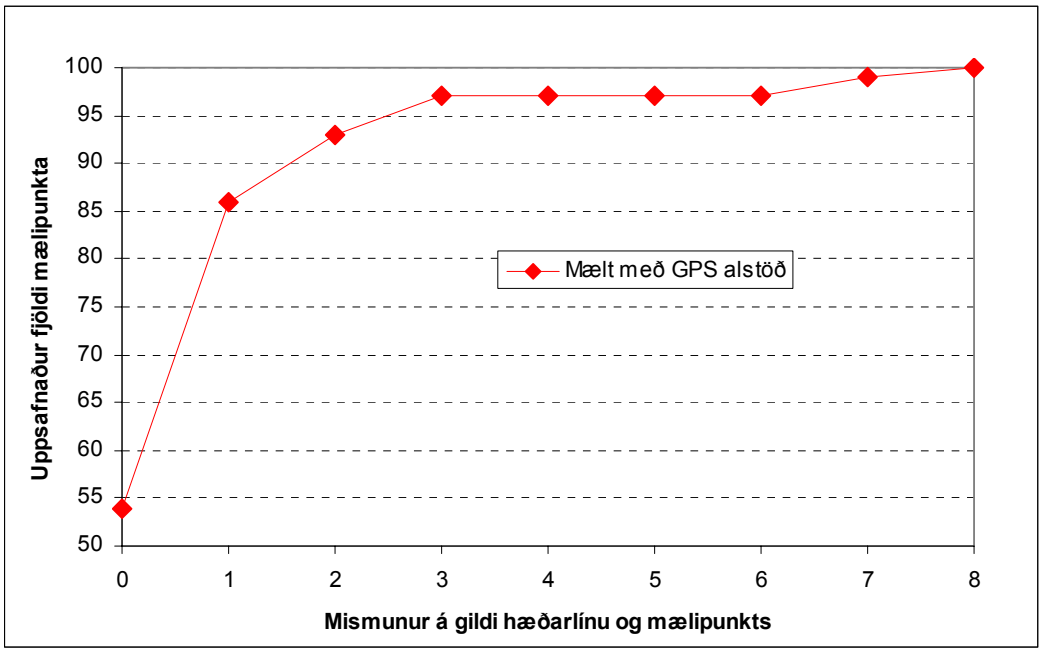
Kort af mælipunktum

Staðsetningu mælipunkta má sjá á sér korti, þar eru merktir sérstaklega þeir punktar sem skráðir voru sem vatnsborðspunktar. Mælingapunktarnir frá GPS alstöðinni eru tæplega 2000 talsins, þar af eru um 800 punktar á vinstri bakka í nágrenni vhm 100. Mælipunktarnir frá dýptarmælinum á bátnum eru merktir sérstaklega, þeir eru rúmlega 1000 talsins.

Hæðarlínukort af farveginum

Mæld var staðsetning og hæð lands í um 3000 punktum í og við farveg Þjórsár frá Sóleyjarhöfða niður að Norðlingaöldu.

Hæðarlínur af svæðinu, sem fengnar voru hjá Landsvirkjun, voru notaðar á bökkum árinnar út í 1 km radíus sitt hvor megin við ána. Hæðarlínunum, sem eru á 1 metra hæðarbili, bar vel saman við mælda hæðarpunkta. Skoðaðir voru punktar sem voru innan við 1 metra frá hæðarlínu í láréttum fleti, voru þeir 100 talsins. Þar af bar rúmlega helming þeirra alveg saman við hæðarlínuna (innan við hálfum metra munaði á gildi hæðarlínu og mælipunkts) og fyrir tæplega 90% skakkaði innan við 1 metra, sjá mynd 2.



Mynd 2: *Mismunur á hæð hæðarlína og mælipunkta (þar sem fjarlægð þeirra er innan við 1 metra).*

Notað var forritið Topogrid í ArcInfo til að brúa á milli hæðarlínanna og mælipunktanna og fékkst dýptarlíkan á neti með 8 x 8 m reitum. Í forritinu Topogrid var notaður sérstakur valmöguleiki fyrir árfarvegi þar sem boðið er upp á að reynt sé að gera farveginn samfelldan með tilliti til dýpis.

Þar sem langir kaflar farvegsins voru ekki mældir, sums staðar var allt að 1 km milli mælisniða, var víða erfitt að brúa þar á milli þannig að sennilegt væri. Loftmynd af svæðinu frá því í ágúst 1998 kom að nokkru gagni en farvegurinn hefur sums staðar breyst þónokkuð frá því að sú mynd var tekin. Hins vegar voru myndir sem teknar voru við farvegamælinguna notaðar við að brúa milli þversniða og einnig var stuðst við frásagnir mælingamanna sem mældu farveginn.

Við notkun líkansins verður að hafa í huga að á svæðum þar sem engir mælipunktar eru getur hæðarlínanið af farveginum ekki talist öruggt. Hæðarlínur á bökkum Þjórsár

ber að mestu leyti saman við hæðarlínurnar sem það er gert eftir en er þó ekki að öllu leyti eins þar sem áhersla var lögð á að forritið brúaði vel farveg árinnar þar sem ekki voru hæðarlínur fyrir. Því eru hæðarlínurnar á bökkunum ekki eins skarpar og hinar upprunalegu. Einkum á forritið erfitt með að líkja eftir snöggum landslagsbreytingum við kletta og gljúfur og snýr það einkum að því að reitir þess eru 8 x 8 m að stærð. Ef reitirnir voru minni átti forritið hins vegar erfiðara með að brúa þar sem langt var á milli mælipunkta.

Frá hæðarlíkaninu voru leiddar dýptarlínur með 25 cm dýptarbili. Hæðarlínurnar má sjá á hæðarlínukortinu, en merkt er inn á það, í farveginum, hæð yfir sjó í heilum metrum.

Lýsing farvegar.

Almennt liggja stórir stakir steinar, um 50 til 100 cm í þvermál, á víð og dreif niður allan farveginn, allt frá efsta sniði að því neðsta. Þrjú klapparhöft eru greinileg í farvegi, neðan Sóleyjarhöfða, við Eyvafen og við og ofan stíflustæðis í Norðlingaöldu en milli þeirra er farvegurinn víða flatur. Á flötum köflum er botninn frekar laus í sér, sandeyrar eða grynningar með óvæðum álum á milli.

Ekki reyndist mögulegt að mæla farveginn ofan sniðs nr. 2. Farvegurinn vestan Sóleyjarhöfða og norðan hans einkennist af stórum sandeyrum með bleytum. Meginál Þjórsár rann meðfram höfðanum að vestanverðu en lítið sem ekkert vatn rann við norðurenda hans líkt og lesa má af loftmyndinni frá 1998. Farvegurinn er mjög óstöðugur við og ofan Sóleyjarhöfða.

Snið 2. Í sniðinu er hólmi, nær vinstri bakka. Milli hólmans og vinstri bakka er farvegurinn grýttur, þvermál steina 15 til 20 cm. Milli hólmans og hægri bakka er farvegurinn fyrst grýttur en þegar nær dregur bakkanum verður farvegurinn almennt sendinn. Undir er þröskuldur/klapparhaft í farveginum.

Snið 3. Farvegurinn er hvoru tveggja, sendinn og grýttur. Grjót eru um 10 til 15 cm í þvermál. Nokkuð fall er um snið 3, frá sniði 2 og niðurfyrir snið 4.

Snið 4. Eins og snið 3. Þó er eyri í miðri ánni, nokkru nær vinstri bakka.

Snið 5 og 6. Sendinn farvegur.

Snið 7, 8 og 9. Sandur/möl.

Friðlandsmörk. Sandur/möl.

Snið 10 og 11. Sandur/möl.

Snið 13 og 14. Sandur/möl, vinstri bakki grýttur ofan vatnsborðs (við vhm Eyvafen).

Snið 15. og 16. Sandur/möl.

Snið 17. Sandur/möl. Einnig nokkuð grýttur. Neðsta snið ofan þröskuldar í farvegi.

Snið 18 og 19. Grýttur og brattur farvegur. Steinastærð 30 til 60 cm. Hér fellur vatnið um flúðir/klapparhaft í farveginum.

Snið 20. Sandur/möl/steinar.

Snið 21. Sandur/möl við hægri bakka en töluvert grýttur botn við vinstri bakka, stærð 10 til 30 cm.

Snið 22. Sandur/möl/nokkuð margir stórir stakir steinar.

Snið 23. Sandur/möl

Snið 24. Sandur/möl

Snið 26, 27 og 29. Flúðir. Möl og steinar. Stærð steina 10 til 50 cm.

Grjótgarður/aðhald við vhm 100 er byggður á klapparhafti.

Niðurstöður

Farvegur Þjórsár var mældur í 27 sniðum á 15 km kafla frá Sóleyjarhöfða niður að Norðlingaöldu. Auk þess var mælt langsnið eftir ánni á 6 km kafla og vinstri bakki var mældur þétt við vhm 100. Út frá þessum mælingum ásamt hæðarlínukorti Landsvirkjunar af bökkum Þjórsár var gert hæðarlíkan af farvegi árinnar.

Hæðarlíkanið má telja gott þar sem nokkur fjöldi mælipunkta er í nágrenninu en þar sem engir mælipunktar eru nálægt sýnir hæðarlíkanið líklegan árfarveg án þess að áætla breytileika á smærri skala. Á bökkum Þjórsár ber líkaninu saman við upprunalegu hæðarlínurnar en það nær þó ekki skörpum breytingum við kletta og gil eins vel og það upprunalega, því áhersla var lögð á að gera líkan af farveginum frekar en bökkunum. Út frá hæðarlíkaninu eru leiddar hæðarlínur bæði á 25 cm hæðarbili og á 1 m hæðarbili, einnig má leiða fleiri upplýsingar út úr líkaninu svo sem þversnið og langsnið.

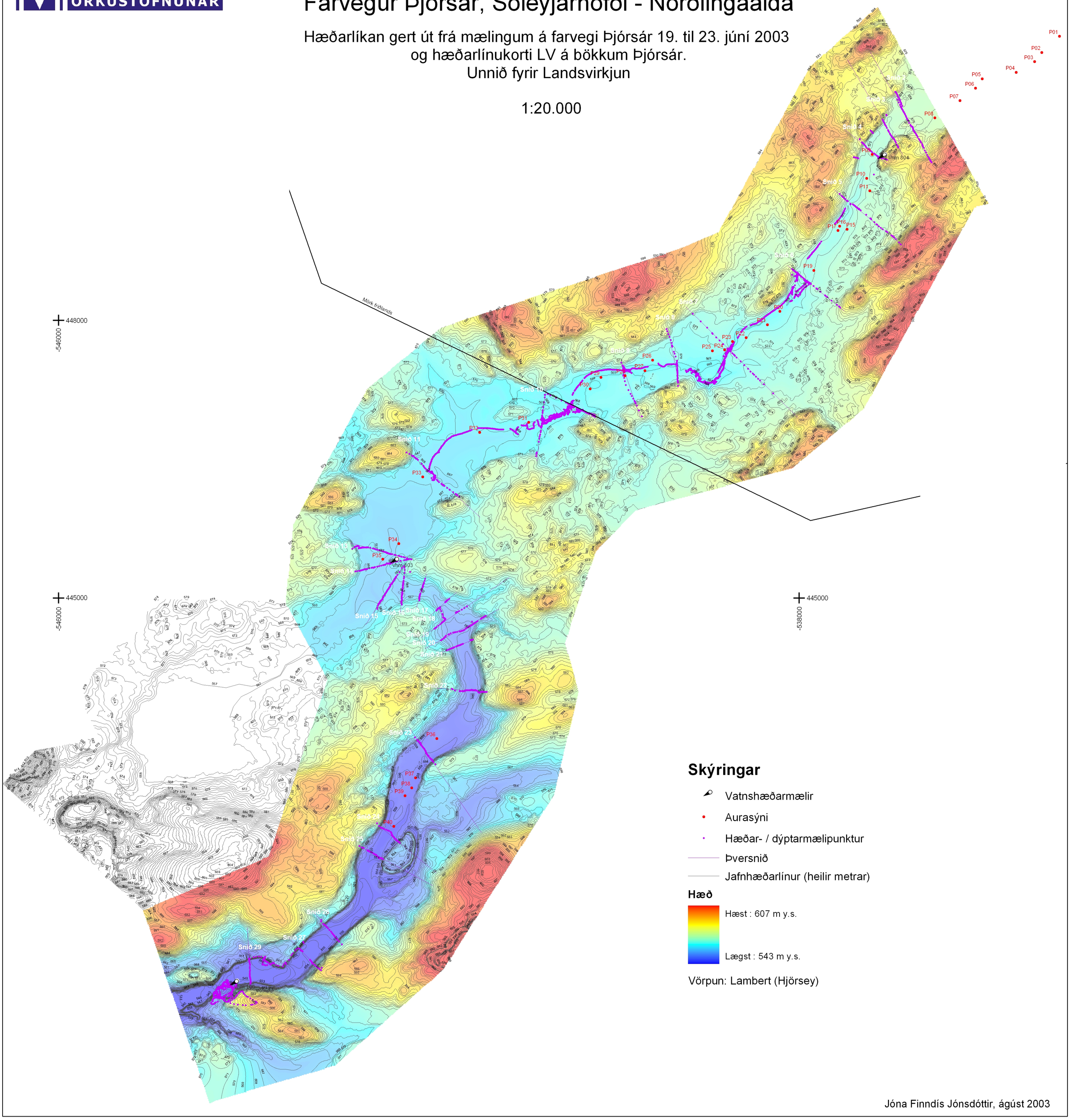
Eins og sést af lýsingu farvegar þá einkennist hann víða af sandi og möl. Vitað er að farvegurinn breytist stöðugt á þessum köflum milli árstíða og milli ára vegna mismunandi rennslis og aurframburðar árinnar. Sandeyrar eru í stöðugri mótun og botninn einkennist víða af grynningum með nokkuð djúpum álum á milli. Þar sem um er að ræða klapparhöft má ætla að farvegurinn haldist stöðugur.

Vatnamælingar ORKUSTOFNUNAR

Farvegur Þjórsár, Sóleyjarhöfði - Norðlingaalda

Hæðarlíkan gert út frá mælingum á farvegi Þjórsár 19. til 23. júní 2003
og hæðarlínukorti LV á bökkum Þjórsár.
Unnið fyrir Landsvirkjun

1:20.000



Skýringar

- Vatnshæðarmælir
- Aurasýni
- Hæðar- / dýptarmælipunktur
- Þversnið
- Jafnhæðarlínur (heilir metrar)

Hæð

Hæst : 607 m y.s.

Lægst : 543 m y.s.

Vörpun: Lambert (Hjörsey)

Jóna Finndís Jónsdóttir, ágúst 2003