

Höfuðborgarsvæðið, jarðfræðikortlagning.  
Kortblað 1613 III. Mælikvarði 1:25.000 og  
1:50.000

**Freysteinn Sigurðsson**

**Greinargerð FS-89-11**

HÖFUÐBORGARSVÆÐIÐ, JARÐFRÆÐIKORTLAGNING  
Kortblað 1613 III  
Mælikvarði 1:25.000 og 1:50.000

TILVÍSANIR:

Greinargerð ORKUSTOFNUNAR FS-88/08 (Jarðfræðikortlagning Reykjavíkur. Kortblað 1613 III, í mælikvarða 1:50.000. Dags. 1988-12-05).

Greinargerð ORKUSTOFNUNAR FS-89/04 (Jarðfræðikortlagning Reykjavíkur. Kortblað 1613 III. Mælikvarði 1:25.000. Dags. 1989-02-03).

Greinargerð ORKUSTOFNUNAR FS-89/09 (Jarðfræðikortlagning Höfuðborgarsvæðisins. Kortblað 1613 III, í mælikvarða 1:50.000. Dags. 1989-09-29).

**1. SVÆÐISKORT - GRUNNKORT AF JARÐFRÆÐI**

Á árinu 1989 hafa farið fram viðræður milli Orkustofnunar og forsvarsmanna ýmissa sveitarfélaga á Höfuðborgarsvæðinu um jarðfræðikortlagningu á Höfuðborgarsvæðinu. Fjallað hefur verið um svokallaða svæðiskortlagningu á svæði sem samsvarar kortblaði 1613 III í blaðskiftingu Landmælinga Íslands. Við svona svæðiskortlagningu eru gerð þrenns konar kort eða grunnar: Bergkort (berggrunnur), setkort (jarðgrunnur) og jarðvatnskort (vatnafarskort). Kortlagt er í mælikvarða 1:50.000 (allt kortblaðið á einu korti), eða 1:25.000 (fjögur kort af kortblaðinu).

Kort í þessum tveimur mælikvörðum eru í höfuðatriðum eins. Munurinn er þó sá, að línulegar stærðir eru tvöfalt stærri í mælikvarða 1:25.000 og fjórfalt stærra flatarmál er til umráða á kortinu til að sýna jarðfræðileg fyrirbrigði. Einnig er grunnkortið að 1:25.000 (staðfræðikort) á ýmsan hátt nákvæmara, t.d. er það með 5 m hæðarlínur í stað 20 m hæðarlína á kortum í mælikvarða 1:50.000. Auk þess eru fleiri byggingar sýndar á kortum í 1:25.000. Þau henta því snöggtum betur við ýmis konar skipulags- og hönnunurvinnu á þéttbýlissvæðum, en kort í 1:50.000, sem ná aftur á móti til stærra svæðis og henta því betur við yfirlitsskipulag, auk þess sem þau eru meðfærilegri fyrir ferðamenn, náttúruskoðendur og útivistarfólk almennt.

Svæðiskortin eru einkum notuð á tvennan hátt: Annars vegar eru lesnar af þeim beint þær upplýsingar, sem nota skal. Má þar nefna legu og útbreiðslu jarðlaga og sprungusvæða, staðsetningu linda og lauga o.s.frv. Hins vegar eru þau notuð sem rammi að kortum í stærri mælikvarða af minni svæðum. Í beinum, hagnýtum tilgangi eru þau notuð við skipulag - og þá oft í sama mælikvarða - eða við nýtingu jarðrænna auðlinda: Neysluvatns, jarðhita, byggingarefna, undirstöður mannvirkja o.s.frv.

Oft þarf að gera kort í stærri mælikvarða af efnisnámmum og mannvirkjastöðum, sem ná þá einungis til lítils svæðis. Þá vill oft svo til, að útbreiðsla og gerð jarðlaga sést ekki nógu vel á þessa litla svæði einu og sér. Þar koma svæðiskortin að góðum notum við að leysa þennan vanda. Þeir, sem kunna að lesa þau, geta rakið jarðgerðina inn á litlu svæðin eftir dráttum í heildarmynd kortanna.

Sem dæmi má nefna sprungur og sprungukerfi. Einstakar sprungur koma betur fram á kortum í stórum mælikvarða af litlum svæðum en á svæðiskortunum. Hins vegar má sjá á svæð-

iskortunum hvers eðlis sprungukerfin eru. Því má oft geta í eyður litlu kortanna, hvort búast megi við fleiri sprungum en sjást þar á yfirborði, hvernig þær muni stefna og hvers konar kraftar verki á kerfin. Á sama hátt má sjá af svæðiskortum jarðfræðilegt sambengi efnisnáma og við hvers konar aðstæður þær hafa myndast. Það er lykillinn að því að vita hvers er að vænta í námunum. Svo mætti lengi telja.

Merkingar og tákn á svæðiskortum eru í ákveðnum staðli, sem helstu kortleggjendur hérlendis hafa unnið að undanfarin ár. Að þessari stöðlun er mikið hagræði, því að notendur kortanna, t.d. verkfræðingar, þurfa þá ekki að læra táknmál þeirra nema einu sinni. Staðallinn er í öllum meginatriðum sá sama fyrir kort í mælikvarða 1:25.000 og 1:50.000. Hægt er hins vegar að sýna fleiri eða þéttari atriði á kortunum í 1:25.000 auk þess sem staðsetningar eru nákvæmari, einkum þó í hæð.

## 2. EINSTAKIR GRUNNAR (BERG, SET, VATN)

Á bergkortum er sýnd útbreiðsla fastra jarðlaga (bergmyndana) og þau flokkuð eftir gerð. Einnig eru sýndar helstu sprungur og misgengi og önnur meginatriði tengd höggun (tektóník). Á svæðiskortunum eru berglög yfirleitt flokkuð í syrpur, t.d. stafla af basalthraunlögum, millilög úr seti, móberg af ýmsum gerðum o.s.frv. Vegna meira rúms á kortum í 1:25.000 er frekar hægt að sýna undirflokkarnir á þeim, jafnvel einstök jarðlög. Þar er einnig hægt að sýna sprungur sem minna ber á, en sprungur, vatnslindir o.fl. verður oft að sýna í vissu úrvali.

Bein not af bergkortunum eru einkum þrenns konar:

Þau sýna grunn undir mannvirki, hvaða og hvers konar berglög eru þar til staðar, hvort hann er sprunginn og hvaða sprungukerfi eru ríkjandi, en það skiftir meginmáli, t.d. í tengslum við jarðskjálfta. Í annan stað má lesa kortin þrívitt og rekja hvaða og hvers konar jarðlögum megi búast við undir jarðaryfirborði. Þetta er mjög þýðingarmikið við virkjun ferskvatns og borun eftir jarðhita. Í þriðja lagi gefa þau ábendingar um vinnslu grjóts (bergs) sem byggingarefnis.

Á setkortunum (jarðgrunnskortunum) er sýnd útbreiðsla og flokkun lausra jarðlaga - sets - á yfirborði. Þar má rekja uppruna þeirra, t.d. hvort þau eru fornar óseyrar, myndaðar við hærri sjávarstöðu en nú, hvort þau eru mynduð við jökuljaðar sem malarásar, jökulkerafyllingar eða jökulgarðar, en slíkt er nauðsyn til skilnings á efni lausu jarðlaganna og innbyrðis dreifingu þess.

Bein not af þessum kortum eru einnig einkum þrenns konar:

Þau sýna grunn undir mannvirki, þar sem laus jarðlög eru þykk, en í það má oft ráða út frá jarðfræðilegu sambengi. Byggingarefni eru að mestu leyti numin úr lausum jarðlögum. Útbreiðsla, efnisgerð og efnisdreifing í byggingarefnisnámun er oft ekki skiljanleg nema í jarðfræðilegu sambengi kortanna. Gróðurækt hvers konar er háð jarðvegi, sem er hluti af og háður lausu jarðlögum. Sama gildir um vatnsgang og deigjur í jarðvegi og yfirborðslögum.

Á jarðvatnskortunum eru bæði sýndar hugmyndir um jarðvatn og vatnajarðfræðilega (hydrogeologiska) eiginleika jarðarinnar. Þar eru sýndar lindir og laugar, borholur og brunnar, jafnhæðarlínur jarðvatns, eftir því sem þær eru þekktar. Jarðlög eru flokkuð eftir lekt (permeabilitet) og geymd. Þeir eiginleikar þurfa ekki að fylgja mismunandi jarðmyndunum, því að ummyndun, hamgerð (facies) o.fl. hefur áhrif á þessa vatnajarðfræðilegu eiginleika. Einnig eru sýndar sprungur og sprungusvæði.

Af jarðvatnskortunum eru bein not einnig einkum þrenns konar:

Á þeim má sjá náttúrulegar uppkomur ferskvatns og jarðhita og ráða má í hvar vænlegustu vatnsbóla- eða borstæði væru. Þau eru grunnur að jarðvatnslíkönun (grunnvatnslíkönun), sem eru til ákaflega fjölbreytilegra nota. Þau sýna vatnsgæfni jarðlaga og stefnur grunnvatnsstrauma og eru því ákaflega þýðingarmikil við að meta hættu á mengun grunnvatns.

### 3. ÁÆTLUN UM JARÐFRÆÐIKORTLAGNINGU

Mikið hefur verið unnið að jarðfræðilegum rannsóknum á Höfuðborgarsvæðinu, ekki síst verktengdum rannsóknum á mannvirkjasvæðum, efnistöðum og á vatnasviðum vatnsveitna á svæðinu auk rannsókna vegna vinnslu jarðhita fyrir hitaveitur á svæðinu. Af hluta þessa svæðis var gefið út jarðfræðilegt svæðiskort 1958, eftir Tómas Tryggvason og Jón Jónsson. Það var gott kort á sínum tíma en er nú úrelt, sem von er til. Sundurflokkun jarðlaga á því er mun minni en samkvæmt núverandi stöðlum, auk þess sem berg og set er sýnt á sama korti, sem torveldar nýtingu þess.

Mun meira hefur þó verið kortlagt á svæðinu, auk þess sem margvíslegra upplýsinga hefur verið aflað, sem nýtast við kortlagninguna. Þessar upplýsingar eru dreifðar víða og misvel aðgengilegar. Þó má ætla, að þær samsvari hátt í helmingi þeirra upplýsinga, sem þyrfti fyrir kortlagningu í mælikvarða 1:50.000. Þessum upplýsingum þarf að safna fyrir kortlagninguna þó að nokkur aukaleg vinna sé avið það.

Kortblöð hvers grunns eru fjögur í mælikvarða 1:25.000 en aðeins eitt í mælikvarða 1:50.000. Því þarf að gera 12 kortblöð af svæðinu í 1:25.000 en aðeins 3 í 1:50.000 til að þekja það í öllum grunnum. Vinna við kortlagninguna er samt ekki fjórfalt meiri við að kortleggja í 1:25.000. Hér er um að ræða sams konar kort, aðeins með meiri og nákvæmari upplýsingum. Gískað hefur verið á, að um eða yfir 25 % meiri vinnu þurfi við kortlagninguna sjálfa. Telja margir kortleggjendur það síst ofáttað, en hér verður miðað við 33 % meiri vinnu í útvinnu og úrvinnslu.

Handritsgerð og skýringar við kortin fara þó nær því að verða fjórfalt meiri fyrir kort í mælikvarða 1:25.000. Sama gildir um kortavinnslu (hönnun og tækniteikningu) og efnisþörf, en prentun og prentkostnaður verður sem næst í réttu hlutfalli við fjölda korta. Ekki er reiknað með neinum aukalegum kostnaði við kortlagninguna sjálfa, þó kort í 1:50.000 yrðu gerð á grunni korta í 1:25.000. Þar yrði nánast um hreina handritsgerð að ræða.

Kortlagning og kortaútgáfa í 1:25.000 yrði sennilega tvöfalt dýrari en í 1:50.000, eða rúmlega það. Á móti koma fleiri, þéttari og nákvæmari upplýsingar og fjórfalt fleiri kort. Miðað við aukakostnað er sjálfsagt að gera og gefa út kort í 1:50.000 þó kortlagt verði í 1:25.000 og þau kort gefin út. Því valda mismunandi not af kortum í þessum mismunandi mælikvörðum.

Áætlað er, að þeir kortleggjendur taki þátt í kortlagningunni, sem unnið hafa hérlendis að kortlagningu í stöðluðu og samræmdu formi. Þeir eru eftirtaldir: Orkustofnun, Náttúrufræðistofnun Íslands og Háskóli Íslands auk þess sem Jón Jónsson, jarðfræðingur, og jarðfræðingar Reykjavíkurborgar og Hitaveitu Reykjavíkur munu vinna að henni. Kortin verða unnin á Orkustofnun og gefin út í samræmi við samning Landmælinga Íslands og Orkustofnunar frá 25. júlí 1989, um útgáfu, dreifingu og sölu jarðfræðikorta Orkustofnunar. Í samræmi við þann samning tæki hvert sveitarfélag, sem aðild á að kortlagningunni, í sinn hlut vissan fjölda korta eftir eigin ákvörðun og á sinn kostnað. Almenn dreifing og sala yrði á hendi Landmælinga Íslands.

### 4. YFIRLIT UM TÍMAÁÆTLANIR OG KOSTNAÐ

Gert er ráð fyrir að ljúka mest allri útvinnu við kortlagninguna á tveimur sumrum, 1990 og 1991. Handritagerð hefjist veturinn 1990-91 en kortavinnsla á árinu 1991. Helmingur kortanna í 1:25.000 kæmi út 1992, en hinn helmingurinn 1993, ásamt kortunum í 1:50.000. Með þessu móti á hvorki að þurfa að hrapa að gerð kortanna né draga hana að óþörfu á langinn.

Gert er ráð fyrir, að vinnutími við þetta verk verði í heild um 6.000 t. Þar af eru um 500 t við söfnun og vinnslu eldri gagna, um 1.200 t við útvinnu (foldarvinnu), um 1.800 t við úrvinnslu,

um 1.900 t við kortagerð (handrit) og útgáfu, um 600 t við stjórnun. Þessi heildartími er um 2.500 t meiri en næmi vinnu við gerð og útgáfu korta í 1:50.000 einvörðungu. Meiri hluti verkaukans er vegna kortagerðar og útgáfu, enda eru kortin í 1:25.000 fjórfalt fleiri en kortin í 1:50.000.

Heildarkostnaður er áætlaður nærri 24 milljónum króna á verðlagi í október 1989. Af þessum kostnaði er um 3/5 launakostnaður (með 10 % fyrir ófyrirséðu og 12 % söluskatti) en kortavinnsla og prentun er áætlað að kosti nærri 9 milljónum króna samtals. Orkustofnun mun hafa verkstjórn á hendi og umsjón með kortlagningu og gerð korta í grunnunum þremur.

Líkleg skifting kostnaðar á milli ára gæti verið sem hér segir:

1990: 5,5 milljónir kr.

1991: 6,8 milljónir kr.

1992: 7,8 milljónir kr.

1993: 3,7 milljónir kr.

Þessi kort yrðu fyrstu svæðiskort - jarðfræðileg grunnkort af þéttbýlissvæði á landinu. Í nágrannalöndum okkar hefur verið unnið að svona kortlagningu í áratugi, sums staðar í meira en öld. Virðist þarflaust að draga lengur, að við búum í hendurnar á okkar við nýtingu jarðar og jarðargæða, eins og aðrar siðmenntaðar þjóðir.

Freysteinn Sigurðsson, Orkustofnun, tók saman.