



**Öxarfjörður – Héraðssandur.
Jarðvegsathuganir 1994**

**Elsa G. Vilmundardóttir,
Ingibjörg Kaldal**

Greinargerð EGV-IK-95-01

ÖXARFJÖRÐUR - HÉRAÐSSANDUR JARÐVEGSATHUGANIR 1994

INNGANGUR

Dagana 8. og 9. júlí 1994 voru höfundar þessarar greinargerðar við jarðvegsathuganir í Kelduhverfi í þeim tilgangi að kanna hvort unnt væri að finna gjóskulög í jarðvegi sem nota mætti til að kortleggja aldur og þróun óseyra Jökulsár á Fjöllum. 8. júlí nutum við leiðsagnar Sr. Sigurvins Elíassonar, fv. prófests á Skinnastað, sem er flestum fróðari um jarðsögu héraðsins og staðhætti og hefur ritað greinar um það efni (sjá heimildir). Kunnum við honum bestu þakkir fyrir.

9. júlí fórum við á nokkra staði til viðbótar, mældum jarðvegssnið og tókum sýni.

Síðari hluta dags 10. júlí og 11. júlí fórum við um Hróarstungu og Jökulsárhlíð og könnuðum möguleika á því að nota gjóskulög við kortlagningu á og við Héraðssand.

ÖXARFJÖRÐUR - STAÐHÆTTIR

Öxarfjörður er um 25 km breið lægð í norðurjaðri eystra gosbeltisins, við mót þess og Tjörnes hliðrunarbeltisins. Brúnir lægðarinnar eru úr tertieru og kvarteru bergi að vestan, en eingöngu síðkvartert berg finnst austan megin. Á nútíma hefur Jökulsá á Fjöllum byggt víðáttumiklar óseyrar út í Öxarfjörð og sér hvergi í fasta klöpp, en sunnan óshólmanna taka við miklir flákar dyngjuhrauna Þeistareykjabungu. Öll hraunin eru forsöguleg.

(Kristján Sæmundsson 1977).

Þrjú sprungu- og eldstöðvabelti koma við sögu í Öxarfjarðarlægðinni:

Við vesturjaðarinn er Þeistareykja sprungubeltið. Þar urðu síðast hreyfingar 1885 (Kristján Sæmundsson 1978).

Kröflu sprungubeltið er í miðið. Það minnti rækilega á sig í Kröflueldum 1975-1984. Í Kelduhverfi gekk mikil jarðskjálftahrina yfir 1975-76 og bæði gliðnaði land og seig innan sprungubeltisins og leiddi m.a. til þess að ný vötn mynduðust í Kelduhverfi (Sigurvin Elíasson 1976). Oddur Sigurðsson (1980) kortlagði sprungurnar og ummerki þeirra á söndunum og komst að þeirri niðurstöðu að gliðnunin hefði verið um 4 m og 2ja m sig hefði orðið innan sprunguskarans.

Fremrináma sprungubeltið er í austurjaðri lægðarinnar. Þar hefur allt verið með kyrrum kjörum um langan aldur.

Öxarfjarðarlægðin er álitin vera eitt virkasta sigsvæði landsins (Magnús Ólafsson o.fl. 1992). Bylgjubrotsmælingar gefa til kynna að um 1000 metra þykk setlög séu í Öxarfjarðarlægðinni og er talið að að upphleðsla og sig haldist nokkurn vegin í hendur.

MYNDUN ÓSEYRANNA

Óseyrarnar hafa myndast á nútíma og er álitnið að Jökulsá á Fjöllum eigi drýgst-an þátt í myndun þeirra.

Í lok jökultímans lá ströndin miklu sunnar. Þegar sjávarstaðan var hæst, fyrir

um 11.000 árum, á Alleröd, lá sjór upp að Sultum, um 50 m yfir núverandi sjávarmáli og svarf brimklif í hraun, sem er eldra en Stóra-Vítishraun, sem er rúmlega 10.000 ára. Kristján Sæmundsson (1973) telur, að þegar Stóra-Vítishraun rann hafi sjávarstaða verið svipuð því sem nú gerist.

Óseyri myndaðist, aðallega af framburði Jökulsár og ströndin færðist utar. Það hefur líklega gerst að hluta til í áföngum einkum þegar hamfarahlaup og stórfloð komu í ána.

Margir hafa rannsakað og ritað um forsöguleg hamfarahlaup og stórfloð á sögulegum tíma í Jökulsá á Fjöllum. Best þekkt eru hlaup frá sögulegum tíma og eru til ýmsar ritaðar heimildir um þau, en forsögulegu hamfarahlaupin hafa skilið eftir sig ýmis ummerki í landinu í og við farveg Jökulsár.

Talið er að flest hlaupin eigi rætur sínar að rekja til eldsumbrota í Vatnajökli og líkur hafa verið leiddar að því að aðal flóðavaldurinn séu gos í Bárðarbungu og Grímsvötnum. Einnig hefur verið bent á að hamfarahlaup geti hafa orsakast af því að jökulstíflur hafi brostið og vatn leitað framrásar, þá helst á síðjökultíma.

Eldgos undir jöklum eru oft gjóskugos og mikið af lausum gosefnum berst frá gosstöðvunum bæði í lofti og í jökulhlaupum og við það bætist oft efni rofið úr grunni farveganna. Nægir að nefna Jökulsárgljúfur og Ásbyrgi í þessu sambandi.

RANNSÓKNIR ORKUSTOFNUNAR 1984-1993

Orkustofnun hefur gert margháttaðar rannsóknir og boranir vegna fiskeldis í Öxarfirði. Er þeim lýst í rannsóknarskýrslum Orkustofnunar (Guðmundur Ó. Friðleifsson 1989, Lúðvík S. Georgsson

o.fl. 1989 og 1993 og Magnús Ólafsson o.fl. 1992), o.fl.

Rannsóknirnar, einkum boranir, þyngdar- og jarðsveiflumælingar hafa gefið mikilvægar upplýsingar um óseyrarnar, bæði gerð setlaganna og þykkt. Einig hafa þær leitt í ljós að líkur eru á að háhitasvæði innan Kröflu sprungubeltisins og gas af lífrænum uppruna kom upp í ÆR-4.

Efsti lagið er ár- og foksandur, sem getur orðið allt að 100 m þykkur og er talinn vera hluti óseyranna og myndaður á nútíma. Sandurinn nær mestri þykkt þar sem vænta má áhrifa Kröflu sprungubeltisins. Undir er sjávarset og hafa fundist skeljaleifar í því. Þyngdar- og bylgjubrotsmælingar gefa til kynna að heildarþykkt setlaga í Kelduhverfi sé um 1000 m. Aldursgreining á skeljabrotum frá 70-100 m dýpi úr holu ÆR-2, sem er út við ströndina gefur C-14 aldurinn um 3000 ár. Aðeins hefur verið gerð ein aldursgreining til þessa.

Í dýpstu holunni, ÆR-4 (446 m djúp), við Skógalón verður vart við ummerki jöklunar í setinu á 350 m dýpi. Talið hefur verið að sig- og setmyndunarhraði haldist í hendur og að landið í Öxarfjarðarlægðinni hafi sigið sem svarar 3.5 cm á ári að meðaltali á nútíma (Magnús Ólafsson o.fl. 1992). Ekki sjást þó ummerki í föstu bergi í jöðrum Öxarfjarðarlægarinnar um svo mikið heildarsig á nútíma.

Skúli Víkingsson (1992) athugaði breytingar á legu strandarinnar í Öxarfirði samkvæmt kortum og loftmyndum, sem voru teknar 1945, 1960 og 1990. Breytingarnar eru sáralitlar, helst þær að ströndin hefur færst út um 200-300 m vestan Bakkahlaups, en aðeins eyðst af henni austan til á sandinum.

HAMFARAHLAUP OG FLÓÐ Í JÖKULSÁ Á FJÖLLUM

Aðrar rannsóknir er geta gefið upplýsingar um gerð og tilurð óseyranna eru rannsóknir á hamfaraflaupum og stórfloðum í Jökulsá á Fjöllum og afleiðingum þeirra.

Pálmi Hannesson (1958) varð fyrstur til að benda á að miklir vatnsfarvegir við Jökulsá á Fjöllum séu líklega eftir jökulhlaup.

Sigurður Þórarinnsson (1959, 1960) sýndi fram á með gjóskulagarannsóknunum, að vatn hefði runnið í Ásbyrgi eftir að gjóskulagið Hekla-3 féll fyrir um 2.900 árum, en nefndi ekki hamfaraflaup í því sambandi.

Haukur Tómasson (1973) skrifaði fyrstur um hamfaraflaup í Jökulsá á Fjöllum og telur þau hafa verið tvö: Hlaup um 2.500 ára gamalt og hlaup eldra en gjóskulagið Hekla-5 (>7000 ára). Hann taldi yngra hlaupið hafa verið sýnu meira og hefði farið yfir allt óshólmavæðið, en kannaði það ekki sérstaklega. Haukur byggði aðallega á úttekt sinni á hlaupfarvegum við Jökulsá á Fjöllum og bar saman við ummerki slíkra hlaupa á Columbiasléttunni í Bandaríkjunum. Ennfremur tók hann mið af gjóskurannsóknunum Sigurðar Þórarinnssonar við Ásbyrgi og víðar.

Kristján Sæmundsson (1973) telur eins og Haukur að hlaupin hafi verið tvö, en að eldra hlaupið hafi verið síst minna en það yngra og að það muni vera allmiklu eldra en gjóskulagið Hekla-5. Kristján telur líklegast að eldra hlaupið hafi staðið í sambandi við jökulbráðnunina eftir Búðskeið, en á þeim tíma lá jökuljaðar norðan í Grjóthálsi og gekk upp á hraunið frá Stóra Víti.

Sr. Sigurvin Elíasson (1974, 1977) sýndi fram á að hlaupasaga Jökulsár á Fjöllum á forsögulegum tíma væri flókn-

ari en áður hafði verið rakið. Hann rannsakaði Jökulsárgljúfur og hraunin og sandana í Kelduhverfi auk nágrennis Ásbyrgis og fann ummerki eftir 3 hlaup. Hann tímasetti þau með gjóskurannsóknunum og taldi þau 2000, 3000 og 4600 ára. Sigurvin hafnar hugmyndum Hauks og Kristjáns um hamfaraflaup eldra en Hekla-5. Hann álitur að ummerki við Ásbyrgi sem Kristján túlkaði sem ummerki um hlaup séu af völdum jökulrofs.

Sigurvin leitaði fyrstur manna gjóskulaga úti á óseyrunum og taldi sig finna gjóskulögin Hekla-3 og Hekla-4 þar á nokkrum stöðum, m. a. í Víðibakkahorni, við Skóga, Ærlækjarsel og Syðribakka. Hann ályktaði út frá því að vissir hlutar óshólmanna væru mun eldri en talið hafði verið og áleit að yngsta hamfaraflaupið (1. tafla), hefði ekki flætt um allt óshólmavæðið, eins og Haukur heldur fram í grein sinni 1973.

Guttormur Sigbjarnarson (1990) bætti um betur og fjölgaði hlaupunum úr 3 í a.m.k. 5. Hann kortlagði ásamt fleirum Krepputungu og landið umhverfis efri hluta Jökulsár á Fjöllum 1970 og 1971 (Guttormur Sigbjarnarson 1988 og 1993) og kannaði farvegamanstur árinna.

Niðurstöður sínar byggir hann einkum á jarðvegssniðum sem hann mældi í Bægistaðamýri á austurbakka Jökulsár á Fjöllum. Hann er sammála Sigurvini um þau þrjú hlaup sem hann tilgreinir, en bætir tveimur við milli Heklu-3 og Heklu-4 og telur líklegt að ummerki um tvö hlaup sé að finna milli Heklu-4 og Heklu-5. Guttormur leggur ekkert til mála um hlaup fyrir Heklu-5, en telur samt ekki útilokað að hlaup hafi komið á þeim tíma.

Af þessu má ætla að forsöguleg hlaup í Jökulsá á Fjöllum hafi verið 5-7 en hugsanlegt er að öll kurl séu ekki komin til grafar enn. Hlaupasaga Jökulsár á Fjöll-

um hefur ekki verið könnuð til hlítar og er öruggt að nákvæmniskortlagning og gjóskurannsóknir á og við flóðasvæði árinna myndu leiða margt fleira í ljós en þegar er vitað.

Í töflunni á bls. 5 er samantekt á niðurstöðum Guttorms, Hauks, Kristjáns og Sigurvins um fjölda forsögulegra hlaupa og aldur þeirra og sýnd afstaða til gjóskulaga sem stuðst er við.

Hlaupin á sögulegum tíma eru talin miklu minni í sniðum en þau forsögulegu og hafa ekki skilið eftir sig eins augljós merki í og við farveg árinna ofan óseyranna eins og þau. En áhrif þeirra hafa engu að síður verið mikil á láglandinu. Farvegir hafa breyst, áin hefur spillt grónu landi og bæir farið í eyði af völdum vatnagangs og sandfoks.

Ýmsar heimildir eru til um hlaupin frá fyrri tíð og hafa þær verið kannaðar ítarlega og ýmsir skrifað um þau. Þar á meðal eru: Arnór Sigurjónsson 1967, Sigurður Þórarinnsson 1950, Sigurvin Elíasson 1976 og Sigurjón Ísaksson 1985. Hér er einkum stuðst við grein Sigurjóns Ísaksonar.

Sigurjón (1985, Tafla I, bls. 166) nefnir 14 hlaup eða stórflóð. Þar af eru 11 á fyrri hluta 18. aldar, en þrjú eldri. Flest má rekja til eldsumbrota í Vatnajökli. Elsta hlaupið, sem sögur fara af hefur líklega komið árið 1477 og er talið að það tengist miklu gjóskugosi í norðanverðum Vatnajökli. Þá féll s.k. "a" lag (Jón Benjamínsson 1982). Gjóskan dreifðist um landið norðaustanvert og liggur 2 cm jafnþykktarlína þess um Kelduhverfi, nokkurn veginn samsíða ströndinni.

Miklir vatnavextir urðu í Jökulsá á Fjöllum á útmánuðum 1976 af völdum asahláku. Sama ár myndaðist Skjálftavatn og er myndun þess ekki síður af völdum jarðskálftahrinunnar frá des. 1975 til febr. 1976, (Sigurvin Elíasson 1976).

RANNSÓKNIR SUMARIÐ 1994

Tilgangurinn með rannsóknunum sl. sumar var einkum sá að athuga hvort unnt væri að finna gjóskulög í jarðvegi úti á óseyrunum og beita gjóskutímatali við að tímasetja og rekja atburði í myndunar sögu þeirra.

Fyrri daginn (8. júlí), sem við höfðum til ráðstöfunar nutum við leiðsagnar Sr. Sigurvins, sem kynnti okkur staðhætti og fór með okkur á staði þar sem líkur voru á að finna gjóskulög, sem unnt væri að þekkja og rekja úti á óseyrunum. Mestar vonir voru bundnar við að finna gjóskulögin Heklu-3 (um 2.800 C-14 ára) og Heklu-4 (um 4000 C-14 ára), sem Sr. Sigurvin lýsir í grein sinni (1977).

Sr. Sigurvin fór með okkur að Víðibakkahorni, en þar mældi hann snið sem birtist í grein hans í Náttúrufræðingnum 1977 (Snið V). Þrátt fyrir talsverða leit fundum við hvorki Heklu-3 né Heklu-4 í sinni upprunalegu mynd og vorum öll sammála um það. Það eina sem við fundum í líkingu við þessi lög var ljóst, gráhvítt siltlag á um 60 cm dýpi í bakkanum (Snið 94-4), sýni Ö-10). Við skoðun í smásjá sést að í því er mikið af ljósri gjósku. En við gátum hvorki rakið þetta lag í bakkanum né fundið það á öðrum stöðum. Því miður tókst okkur ekki að fá úr því skorið hvort Hekla-3 og Hekla-4 séu í jarðvegi úti á óshólmunum, en tíminn sem við höfðum til umráða var naumur og þar af leiðandi margt óskoðað.

Við leituðum líka að gjóskulögum frá sögulegum tíma. Þar koma helst til greina Landnámslagið frá því um 898, Guðrún Larsen (1982), "a" lagið frá 1477 (Jón Benediktsson 1982) og gjóskulag frá 1717 (Guðrún Larsen 1982). Við fundum þessi lög ekki svo öruggt væri.

Seinni daginn (9. júlí) vorum við á "eigin vegum". Við fórum um vesturhluta

Hamfarahlaup á forsögulegum tíma					
C-14 aldur	HT 1973	KS 1973	SE 1977	GS 1990	Þekkt gjóskulög
~ 2000			1*	1*	
~ 2500	1*	1*			
~ 2800					HEKLA-3
~ 3000			1	1	
>3000				1	
>3000				1	
~ 4000					HEKLA-4
~ 4600			1	1	
~ 6100					HEKLA-5
>7000	1+				
~ 10000		1+			

* Líklega eitt hlaup yngra en HEKLA-3

* Líklega eitt hlaup eldra en HEKLA-5

óshólmasvæðisins og út að strönd við Lónið, inn að Sultum og að vesturbakka Bakkahlaups við Syðribakka og grófum í skurðbakka og börð, mældum jarðvegs-snið (94-2 og 94-4 á 2. og 3. mynd) og tókum sýni. Til samanburðar mældum við snið 94-5a og 5b á 4. og 5. mynd í malar-námunni við Vaðkotsá þar sem ekki hefur flætt yfir. Staðsetning sniða sést á 1. mynd. Sniðin á 2. og 3. mynd eru dæmi-gerð fyrir jarðveg í árbökkum og skurð-bökkum úti á óseyrunum þar sem land er gróið.

Á óseyrunum eru varðveisluskilyrði gjóskulaga slæm. Ástæðurnar eru óstöð-ugleiki í umhverfinu aðallega af völdum áflæðis, uppblásturs og sandfoks. Mestar líkur á að finna óhreyfð gjóskulög eru á grónum og votlendum eða framræstum svæðum varðveitt í mó eða silti.

Við mældum tvö snið á óseyrunum. 94-2 (2. mynd) vestan Bakkahlaups og 94-4 (3. mynd) í Víðibakkahorni.

Snið 94-2 er mælt í framræsluskurði NV frá bænum Syðribakka á vesturbakka

Bakkahlaups. Þar hefur verið votlent og mór og silt eru ríkjandi efni í jarðvegin-um. Þess sjást þó merki að áin hefur flætt yfir mýrina a.m.k. tvisvar sinnum á þeim tíma sem sniðið nær til. Um það vitna tvö sendin lög 6 og 7 cm þykk. Í jarðveginum eru einnig tvö 1,5 og 2 cm þykk sendin lög sem eru sennilega loftborin gjóska. Líklegast er að þau séu frá sögulegum tíma og gæti annað þeirra verið "a" lagið frá 1477. Ekki er unnt að staðfesta það nema meiri rannsóknir komi til, þ.á.m. efnagreiningar á gjóskunni og C-14 ald-ursgreiningar á mó.

Snið 94-4 Sýnir aðstæður þar sem hef-ur verið meiri ágangur en í sniði 94-2. Það er mælt í Víðibakkahorni, sem er um 2 m hár bakki við Víðibakkakvísl. Bæirn-ir Skógar, Ærlækjarsel og Akursel standa uppi á allstórri spildu sem hefur verið um-flotin, a.m.k. í hlaupunum 1725-26. Sig-urjón Ísaksson (2. mynd s. 169, 1985). Bakkinn er vaxinn lágvöxnu birkikjarri. Efstu 30 cm eru svörður blandaður fok-sandi og næstu 30 cm eru nær ólagskiptur

foksandur. Undir honum er 4 cm ljósgráleitt siltlag, sem að mestu er samansett úr smáum, ljósum glerkomum og stöku kísilþörungum. Þetta lag er það eina sem við fundum sem gæti tengst gjóskulaginu Hekla-3, en ekki fékkst staðfesting á því. Undir siltinu er um 37 cm lag af mjög gjóskuríkum og einsleitum sandi, sem er vatnsfluttur og gæti staðið í sambandi við gosflóð. Þar fyrir neðan taka við lög af mýrajarðvegi og silti með gróðurtægjum og líka má greina tvö þunn mólög. Nokkur dökk, sendin lög eru inn á milli. Þau eru mjög gjóskurík og einsleit (homogen). Í þeim er lítil sem engin lagskipting. Þau gætu líka hafa myndast í gosflóði eins og 37 cm lagið. Efnagreiningar og C-14 aldursgreiningar gætu reynst nauðsynlegur liður í frekari rannsóknum.

Við athuguðum árbakkann hjá Syðri-bakka og sáum þar aðeins lagskiptan, dökkan ársand.

Snið 94-5a og b. Við könnuðum einnig jarðveg í jöðrum óseyranna til að sjá hvaða gjóskulög fyndust í jarðvegi þar sem meiri stöðugleiki væri ríkjandi. Mælt var snið í malamámu við Vaðkotsá austan Brunnár (snið 94-5a og b á 4. og 5. mynd). Þar greindust 28 gjóskulög í sendnum jarðvegi, þar af 6 lög eldri en Hekla-4. Lang þykkust eru forsögulegu ljósu gjóskulögin Hekla-3 og Hekla-4. Af gjóskulögum frá sögulegum tíma er "a"-lagið greinilegast. Aðeins 6 lög fundust ofan við gjóskulag, sem við teljum vera Landnámslagið. Undir jarðveginum er hálfharðnað jökulárset og í því fannst linsa af svartri gjósku. Efnagreining leiddi í ljós að hún hefur sömu einkenni og svo-nefnd Saksunarvatns gjóska, sem er um 9000 C-14 ára og hefur fundist víða um land (Ingibjörg Kaldal 1993) og einnig í Færeyjum og Noregi.

Öxarfjörður liggur fjarri þeim eldstöðvum sem mesta gjósku hafa framleitt

á nútíma og loftborin gjóska er fínkorna, aðallega sandur og silt og þykktin frá nokkrum mm og upp í nokkra (<10) cm.

HÉRAÐSSANDUR

Við fórum yfirlitsferð um Hróarstungu, út á Héraðssand og að sameiginlegum ósi Jökulsár á Dal og Lagarfljóts og einnig um Jökulsárhlíðina. Það er skemmt frá því að segja að uppskeran var ákaflega rýr hvað varðar gjóskulög í jarðvegi. Við beindum einkum athyglinni að svæðinu frá Húsey að Héraðssandi. Lífrænn jarðvegur er ákaflega þunnur og sendinn og við urðum ekki varar við önnur gjóskulög en Öskju 1875. Sá möguleiki virðist ekki vera fyrir hendi að unnt sé að beita gjóskutímatali á óseyrunum.

Loftmyndakönnun Skúla Víkingssonar (1992) á strönd Héraðsflóa á árabílinu 1945-1960 sýna sáralitlar breytingar.

HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Á óseyrunum eru skilyrði fyrir varðveislunni gjóskulaga víða mjög erfið. Áflæði, uppblástur og sandfok eiga þar stærstan hlut að máli.

Mestar líkur á að finna loftborin gjóskulög eru í mýrum (framræsluskurðum). Efnagreiningar myndu auka á öryggi í greiningu á gjóskulögum.

Mór finnst víða í votlendi og er unnt að aldursgreina hann með geislakolsaðferð. Hafa ber þó í huga að uppstreymi lífræns gass með "gömlu", óvirku kolefni getur hugsanlega haft áhrif á mæliniðurstöður í þá átt að þær sýni hærri aldur en raunaldur.

Utan óseyranna er jarðvegur þar sem gjóskulög hafa varðveist ágætlega og

auðvelt er að rekja.

Ekki er unnt að benda á fljótlega, ódýra og einfalda leið til að lesa sögu óseyranna í jarðveginum og koma upp tímatali.

FREKARI RANNSÓKNIR

Áframhaldandi jarðvegskönnun og sýnataka á óshólmasvæðinu og jarðgrunnskortlagning.

Aldursgreiningar með geislakolsaðferð.

Efnagreiningar á gjósku.

Könnun á baklandi óseyranna, m.a. með kortlagningu á flóðfarvegum og gjóskulögum.

HEIMILDIR

- Arnór Sigurjónsson 1967: *Ásverjasaga*, Helgafell, Reykjavík, 389 s.
- Guðmundur Ó. Friðleifsson 1989: *Vatnskerfi í Núpsmýri. Unnið fyrir Silfurstjörnuna hf.* OS-89058/JHD-30 B, 30 s., des. 1989.
- Guðrún Larsen 1982: *Gjóskutímatal Jökuldals og nágrennis*. Í: Eldur er í Norðri, Sögufélag Reykjavíkur, s. 51-65. J. Volcanol. Geotherm. Res. 22:33-58.
- Guttormur Sigbjarnarson 1988: *Krepputungu og Brúardalir*. OS 88038/VOD-06, 44 s. auk jarðfræðikorts.
- Guttormur Sigbjarnarson 1990: *Hlaup og hlaupfarvegir*. Í: Vatnið og Landið, Reykjavík, s. 129-143.
- Guttormur Sigbjarnarson 1993: *Norðan Vatnajökuls, I. Aðdragandi og skipulag jarðfræðikortlagningar*. Náttúrufræðingurinn 63 (1-2):109-124.
- Guttormur Sigbjarnarson 1993: *Norðan*

Vatnajökuls, II. Jarðlagaskipan og jarðfræðikort. Náttúrufræðingurinn 63 (3-4):201-217.

Haukur Tómasson 1973: *Hamfarahlauþ í Jökulsá á Fjöllum*. Náttúrufræðingurinn 43:12-34.

Ingibjörg Kaldal 1993: *Fróðleiksmolar um gamla gjósku í Búðarhálsi*. Jarðfræðafélag Íslands, Vorráðstefna 1993, s. 36.

Jón Benjamínsson 1982: *Gjóskulag "a" á Norð-Austurlandi*. Í Eldur er í Norðri, Sögufélag Reykjavíkur, s. 181-185.

Kristján Sæmundsson 1973: *Straumrákaðar klappir í kringum Ásbyrgi*. Náttúrufræðingurinn 43:52-60.

Kristján Sæmundsson 1977: *Jarðfræðikort af Íslandi. Blað 7, Norðausturland*. Landmælingar Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands.

Kristján Sæmundsson 1978: *Fissure swarms and central volcanoes of the neovolcanic zone of Iceland* Í Boves. D.R. og B.E. Leake (ritstj.): Crustal evolution in northwestern Britain and adjacent regions. Geol. J. Spec. Issue, 10:415-432.

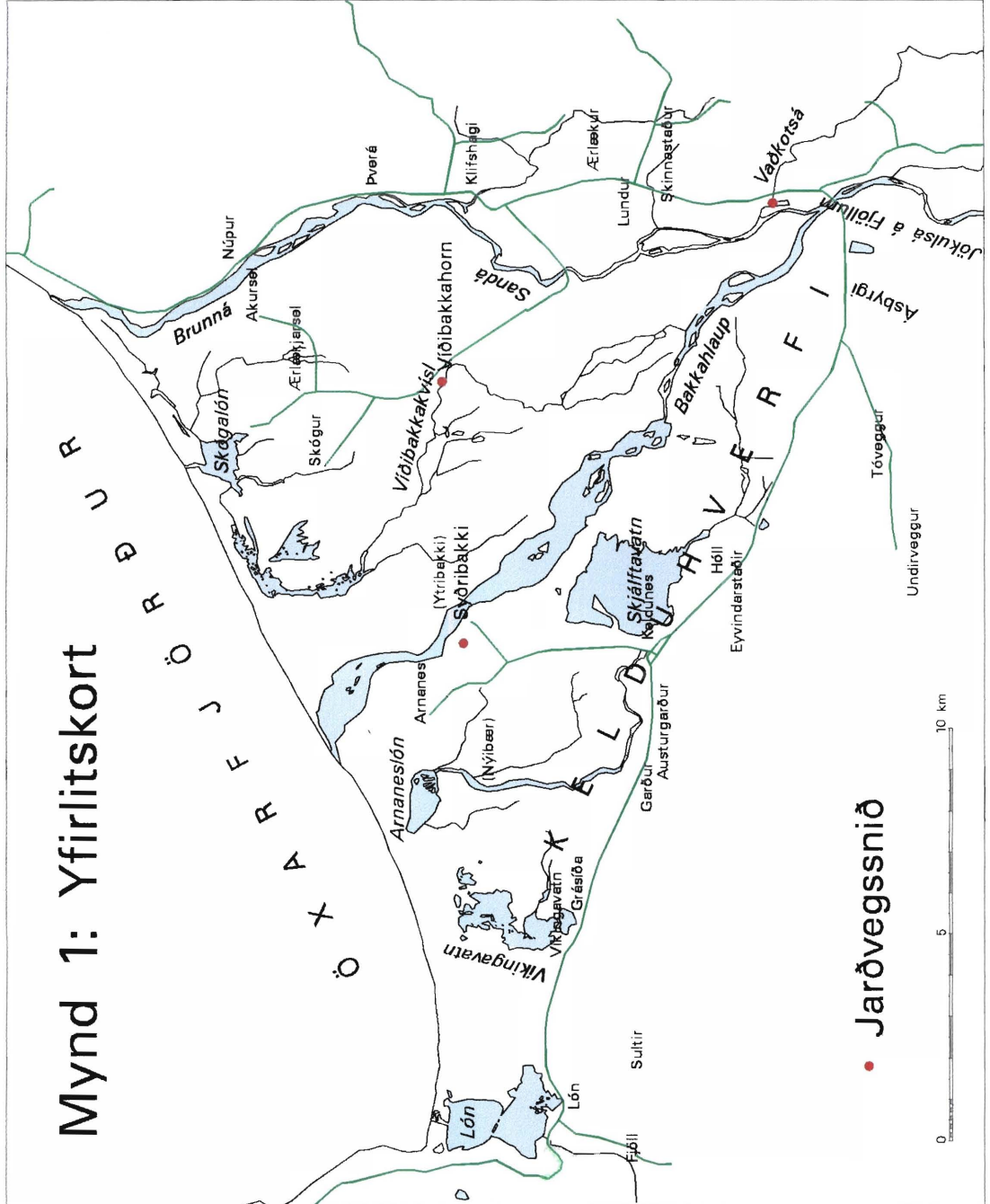
Lúðvík Georgsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Magnús Ólafsson, Ómar Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað 1989: *Skilyrði til fiskeldis í Öxarfirði. Ferskvatn, jarðsjór, jarðhiti og rannsóknarboranir. Sérverkefni í fiskeldi 1987 og 1988*. OS-89041/JHD-08, 61 s.

Lúðvík Georgsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Magnús Ólafsson, Ólafur G. Flóvens, Guðmundur Ingi Haraldsson og Gunnar V. Johnsen 1993: *Rannsóknir á jarðhita og setlögum í Öxarfirði og Kelduhverfi*. OS-93063/JHD-15, 63 s.

Magnús Ólafsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Jón Eiríksson, Hilmar

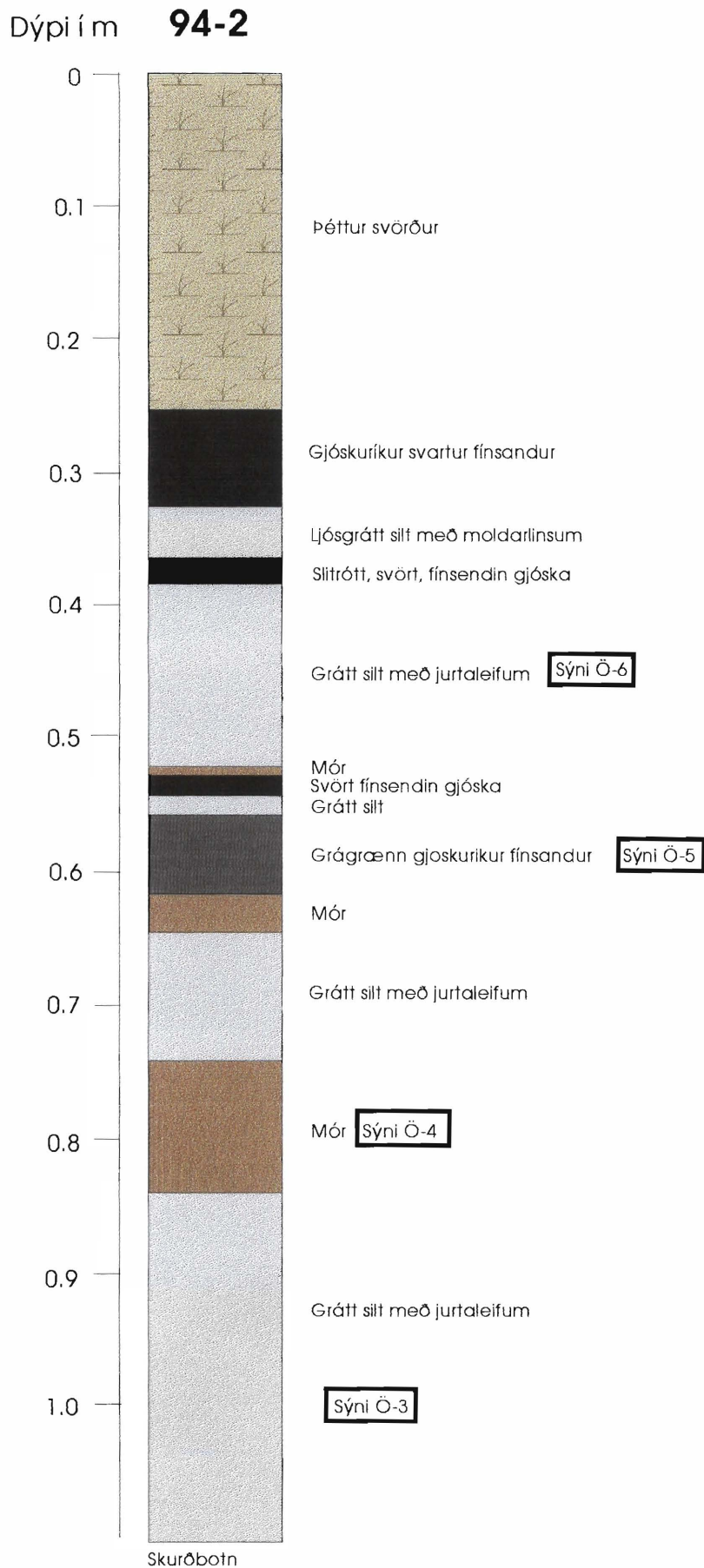
- Sigvaldason og Halldór Ármannsson 1992: *Könnun á uppruna gass í Öxarfirði. Borun og mælingar á holu ÆR-04 við Skógalón.* OS-92031/JHD-O3, 78 s.
- Oddur Sigurðsson 1980: *Surface Deformation of the Krafla Fissure Swarm in Two Rifting Events.* Journal of Geophysics 47:154-159.
- Pálmi Hannesson 1958: *Á Brúaröræfum. Í: Úr Óbyggðum, Bókaútgáfan Norðri, Reykjavík,* s. 104-173.
- Sigurður Þórarinnsson 1950: *Jökulhlaup og eldgos á jökulvatnasvæði Jökulsár á Fjöllum.* Náttúrufræðingurinn 20:113-133.
- Sigurður Þórarinnsson 1959: *Some geological problems involved in the hydro-electric development of the Jökulsá á Fjöllum, Iceland.* Mimeographed, Reykjavík
- Sigurður Þórarinnsson 1960: *Der Jökulsá-Canyon und Ásbyrgi.* Petermanns Geographische Mitteilungen, 104:154-162.
- Sigurjón Páll Ísaksson 1985: *Náttúrufræðingurinn,* 54:165-191.
- Sigurvin Elíasson 1976: *Flóð í Jökulsá á Fjöllum og ný vötn í Kelduhverfi.* Týli, 6:35-38.
- Sigurvin Elíasson 1977: *Molar um Jökulsárhlaup og Ásbyrgi.* Náttúrufræðingurinn 54:165-191.
- Sigurvin Elíasson 1974: *Eldsumbrot í Jökulsárgljúfrum.* Náttúrufræðingurinn, 44:52-70.
- Skúli Víkingsson 1992: *Ósasvæði Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal. Breytingar á legu strandar samkvæmt kortum og loftmyndum.* OS-92044/VOD-11 B, 5 s. og 2 kort. Nóv. 1992.

Mynd 1: Yfirlitskort



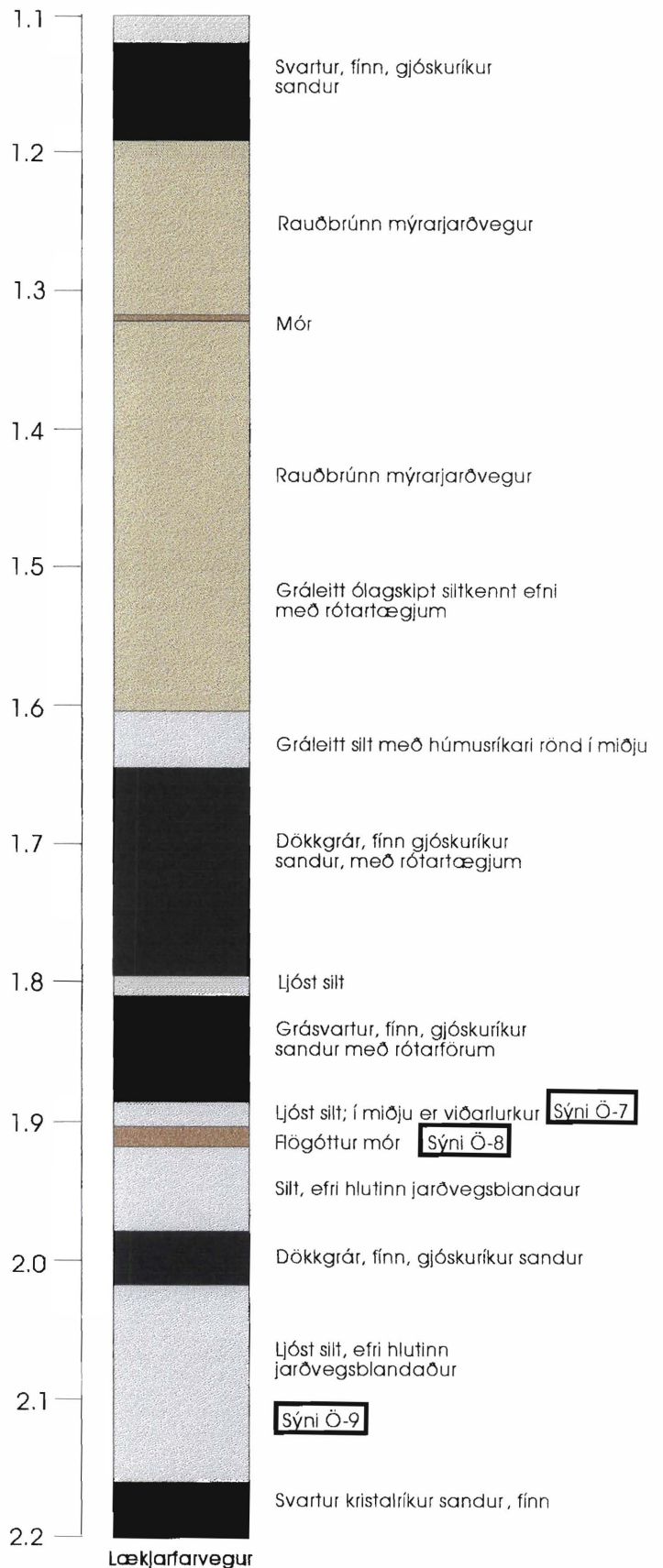
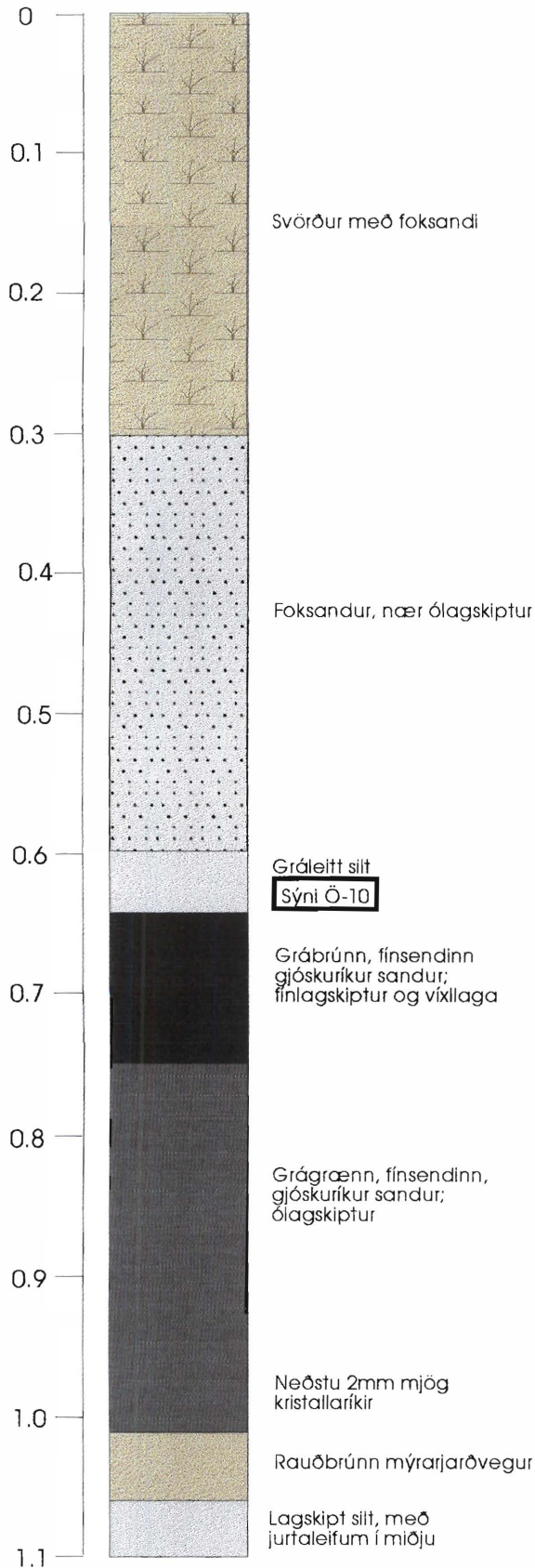
• Jarðvegssnið

Öxarfjörður - snið NV við Syðribakka. 9.7.'94 EGV/IK



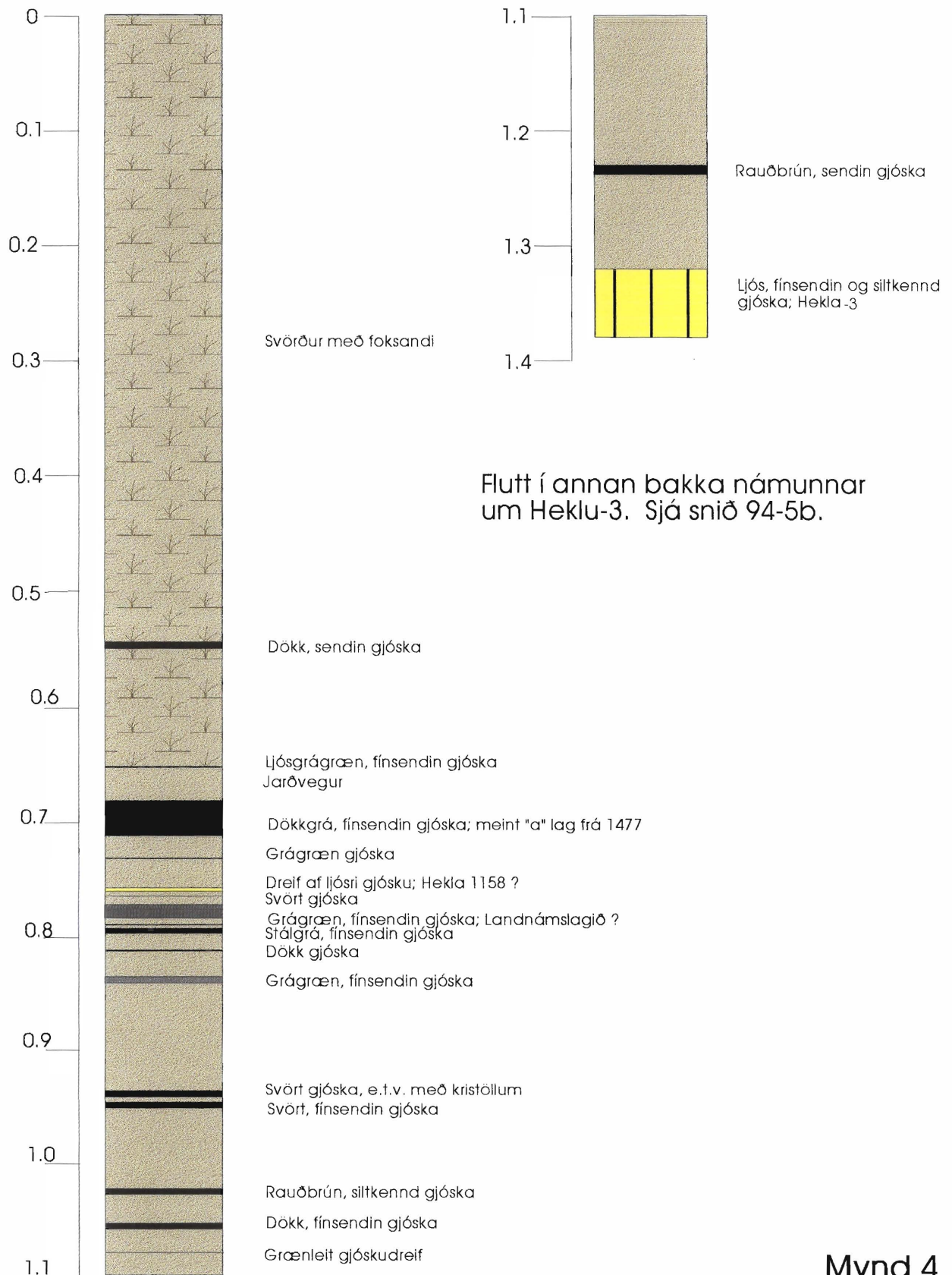
Öxarfjörður - snið við Viðibakkahorn. 9.7.'94 EGV/IK

Dýpi í m **94-4**



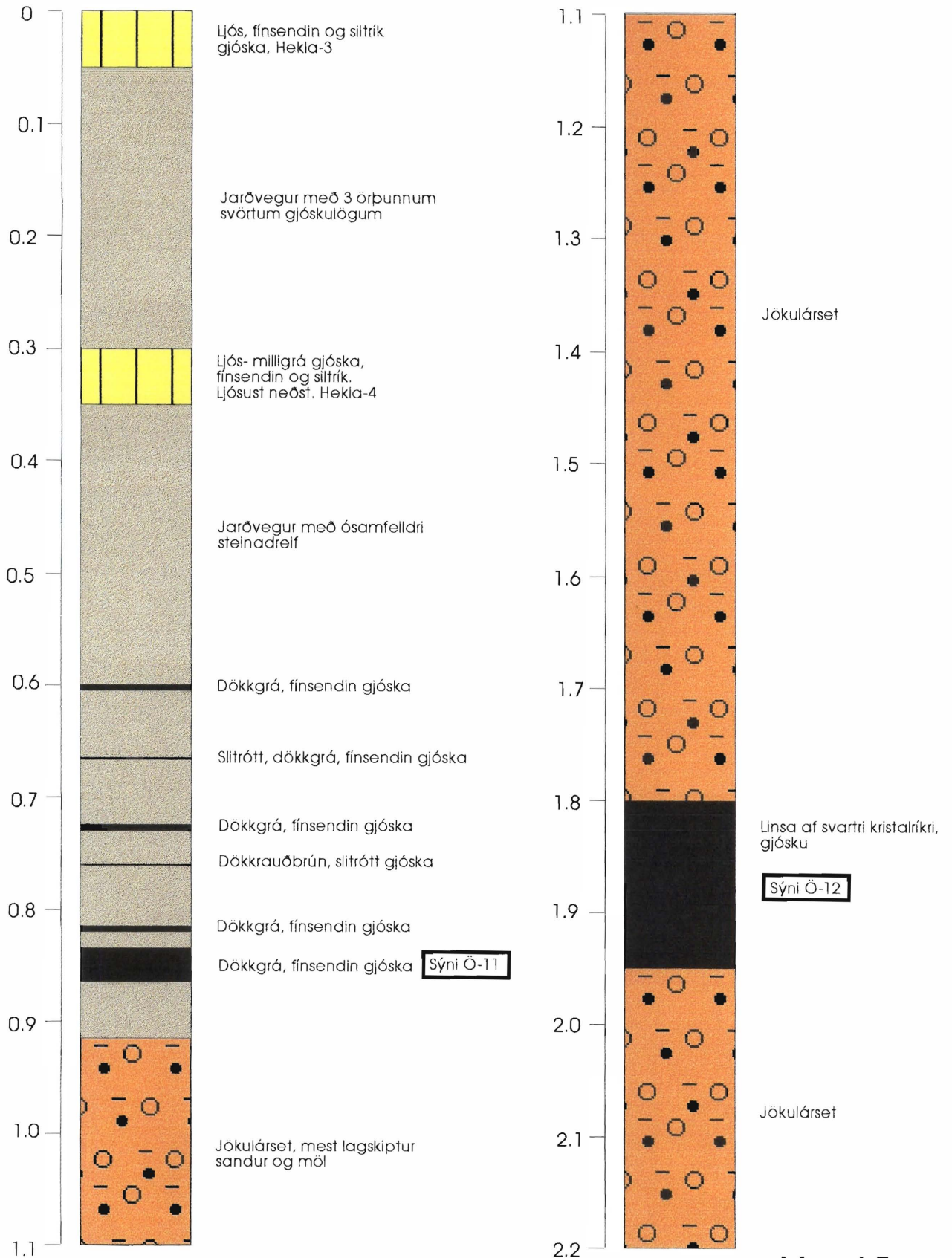
Öxarfjörður - snið í námu við Vaðkotsá. 10.7.'94 EGV/IK

Dýpi í m **94-5a**



Öxarfjörður - snið í námu við Vaðkotsá. 10.7.'94 EGV/IK

Dýpi í m **94-5b** Framhald af **94-5a**



Mynd 5