

SORPEYÐING HÖFUÐBORGARSVÆÐISINS.

URÐUNARSTAÐUR Í ÁLFSNESI.

Skýrsla um
jarðfræðirannsóknir.

STUÐULL
Verkfræði og jarðfræðipjónusta

DESEMBER 1989.

Með þessu eru upptalin þau rit þar sem að einhverju leyti er fjallað um jarðfræði Álfsness.

3 Jarðboranir.

Árið 1951 var boruð 133 m djúp hola í Álfsnesi. Þessi hola (ÁN-1) var dýpkuð árið 1952 í 370 m. Skýrsla um borun ÁN-1 er til, og hefur jarðlagaskipan í holunni verið áætluð með hliðsjón af borskýrslu (sjá Mynd 2). Nánar verður fjallað um þessa holu í kaflanum um jarðhita.

Daganna 2. október til 20 október 1989 voru boraðar 4 holur í nágrenni fyrirhugaðs urðunarsvæðis. Tilgangurinn með þessum borunum var þríþættur:

Í fyrsta lagi að kanna jarðlög og lekt þeirra undir urðunarsvæðinu. Í öðru lagi að kanna grunnvatnsaðstæður við urðunarstaðinn, og í þriðja lagi að gera holur til þess að unnt sé að fylgjast með hugsanlegri mengun grunnvatns af völdum urðunarinnar.

Tafla 1 sýnir staðsetningu og hæð nýju holanna, sem boraðar voru af Jarðborunun hf.

TAFLA 1. STAÐSETNING OG HÆÐ BORHOLA Í ÁLFNESI.

Hola no.	hæð (m)	x	y
ÁN-2	20.09	12954.08	22511.37
ÁN-3	18.58	13379.25	22687.62
ÁN-4	31.91	13350.13	23101.63
ÁN-5	20.58	13236.79	22375.00

(Ath. Hæð miðuð við topp á stálfóðringu.)

Holur ÁN- 2,3, og 5 eru 75 mm víðar, boraðar með kjarnabor. Í þessum holum er fóðring úr 50 mm plasti. Neðstu 20 m fóðringarinnar eru gataðir. Efst í holunum er sverari stálfóðring sem boruð var niður í klöpp og steypt föst. Þetta er gert til þess að hindra að yfirborðsvatn blandist við grunnvatn í holunum.

ÁN-4 er boruð með loftbor og er 8" víð. Í holunni er 4" plastfóðring og stálrör efst.

Holur ÁN- 2,3 og 5 voru lektarprófaðar af Orkustofnun.

Myndir 1 og 2 sýna túlkun á borholusniðum skv. athugun á borkjörnum í ÁN- 2,3 og 5 og skv. borskýrslum í ÁN-1 og athugun á borsvarfi í ÁN-4.

4 Berggrunnur.

4.1 Lýsing jarðlaga

Á Mynd 3 er sýnt berggrunnskort af Álfsnesi utanverðu. Eins og myndin sýnir er berggrunnur Álfsness að langmestu leyti gerður úr grágrýti, sem runnið hefur á síðustu hlýskeyðum ísaldarinnar, og er yfirleitt nefnt Reykjavíkurgrágrýti.

Elsta bergið er að finna á norðanverðu nesinu, á strönd Kollafjarðar, við Djúpuvík. Þar skýtur upp kollinum árkvartert berg sem tilheyrir berglagastaflanum í neðanverðri Esju. Þarna er einkum um að ræða innskotaberg og móberg frá Þverfellseldstöðinni í Esju, sem er talin hafa verið virk fyrir um 2 milljónum ára.

Ofan á árkvartera berginu er setlag sem sést við ströndina í Djúpuvík. Setlagið er þar um 1 m á þykkt. Neðri hluti þess er gerður úr lárétt lagskiptu fínkornóttu völubergi, en efri hlutinn úr túffi. Þetta setlag er talið vera af sama aldri og Elliðavogslögin í Reykjavík. Í Álfsnesi eins og í Reykjavík er mismunandi um þessi setlög, þ.e. setið skilur að gömul árkvarter hallandi jarðlög, og ung grágrýtislög.

Ofan á setlagið við Djúpuvík leggst berg með dyngjueinkennum. Líklega er um tvö hraunlög að ræða. Þessi hraun eru stórstuðluð og mikið holufyllt norðan til við Djúpuvík, en breytast yfir í leir- og holufyllt karga- og gjalllög, með bólstramyndunum sunnan til við víkina, og þar hverfur setlagið undir sjávarmál. Þessi lög mynda klettaströndina við botn Djúpuvíkur og verða hér eftir nefnd "eldri grágrýtismyndun" eða "eldra grágrýtið".

Í Naustanesi er bólstraberg eða bólstrabrotaberg sem gæti tilheyrt þessum hraunum, en gæti einnig verið eldra.

Ofan á eldri grágrýtismyndunina leggst dæmigerð grágrýtismyndun, eins og hún er þekkt á höfuðborgarsvæðinu, og yfirleitt nefnd Reykjavíkurgrágrýti. Þessi myndun verður hér eftir nefnd annað hvort Reykjavíkurgrágrýti, eða "yngri grágrýtismyndunin".

Reykjavíkurgrágrýti stýrir landslagi á Álfsnesi og virðist vera svipað að gerð á öllu nesinu. Við sjávarmál myndar það stórgrýttar fjörur, en á einum stað í fjörunni, sunnan við bæinn

Tenging milli ÁN-3 og ÁN-4 er tiltölulega ljós. ÁN-4 var boruð með loftbor og er holusniðið byggt á athugun á borsvarfi.

Mynd 2 sýnir jarðlög í holum ÁN-3, ÁN-4 og ÁN-5 og jarðlagatengingar á milli holanna.

Mynd 4 sýnir tengingar á milli sömu hola og hvernig sniðið sem sést í Djúpuvík tengist borholusniðunum. Staðsetning sniðsins er sýnd á Mynd 3.

4.2. Gangar sprungur og misgengi.

Engin misgengi eða gangar sjást í grágrýtinu.

Í árkvartera berginu við Djúpuvík er nokkuð um ganga og æðar. Á þessum slóðum eru gangar sem halla til austurs og stefna í u.þ.b. norður-suður. Þessir gangar eru örugglega tengdir innskotavirkninni í Þverfelli.

Tveir gangar eru á ströndinni við Djúpuvík. Annar með stefnu NA-SV, en hinn með stefnuna A-V. Gangurinn með stefnu A-V sker ekki grágrýtið, nær einungis upp undir Elliðavogssetið.

Innskotabergið er nokkuð sprungið og virðist aðalsprungustefnan þar vera NA-SV. Engar sprungur eru sjánalegar í basaltlögum sem leggjast ofan á innskotabergið í Djúpuvík.

Í bólstraberginu við Naustanes er nokkuð um sprungur. Þær eru yfirleitt með stefnu NA-SV.

Niðurstaðan er því að undir urðunarstaðnum sé líklegast a.m.k. 50 m staflí af ósprungnu bergi.

5 Grunnvatn.

Það vekur athygli hve mikið vatn virðist renna á yfirborði á Álfsnesi. Á urðunarsvæðinu er mýri og grunnvatn þess vegna skammt umdir yfirborði, eða á yfirborði.

Með hliðsjón af því sem vítað var um jarðfræði í ÁN-1, áður en boranir hófust, var talið mjög líklegt að í berggrunninum væru fleiri en einn vatnsleiðari, og hugsanlega mismunandi vatnsþrýstingur í þessum leiðurum. Þannig var jafnvel talið að grunnvatninu í mýrinni á urðunarstaðnum gæti verið haldið uppi af móhellu eða annars konar þéttu lagi undir mýrinni, og að annað jarðvatnsborð kynni að vera neðar.

Það er helst í ÁN-3 að samræmi gætir. Yngra grágrýtið sem er efst í holunni er talsvert lekara heldur en eldra grágrýtið neðar í holunni.

Til þess að unnt sé að nota lektarprófanirnar til frekari útreikninga verður að umreikna Lugeon gildin í lektarstuðla eða K-gildi.

Tafla 2 sýnir Lugeon gildi og samsvarandi umreiknuð lektargildi í K einingum.

TAFLA 2. LEKTARSTUÐAR MÆLDIR Í BORHOLUM.

Hola	Dýpi (m)	Lu-gildi	Próftími (mín.)	K-gildi (m/sek.)	Taftími (mín.)	Ath.
ÁN-2	9.8-6.8	11	9	$2.89 \cdot 10^{-6}$	7	1
"	16.4-25.9	12	8	$1.8 \cdot 10^{-6}$	4	1
"	21.7-37.3	2	8	$3.23 \cdot 10^{-7}$	14	1
"	21.7-37.3	1.4	8	$2.23 \cdot 10^{-7}$	20	1
"	42-74	25	2	$4.28 \cdot 10^{-6}$	6	1
"	42-74			$4.28 \cdot 10^{-7}$		2
ÁN-3	7-13.5	12	3	$2.14 \cdot 10^{-7}$	43	1
"	"			$1.24 \cdot 10^{-6}$		2
"	"			$6.22 \cdot 10^{-7}$		3
"	9.5-28	0.4	4	$6.11 \cdot 10^{-8}$	64	1
"	28.7-52	0.5	2	$8.48 \cdot 10^{-8}$	38	1
"	"	0.25	2	$4.35 \cdot 10^{-8}$	74	1
"	37.8-64.1	0.8	8	$1.41 \cdot 10^{-7}$	21	1
"	59.2-64.1	0.5	3	$6.64 \cdot 10^{-8}$	175	1
ÁN-5	4.0-40.0	24	6	$4.44 \cdot 10^{-6}$	0.5	4
"	28.7-40.0	20	2	$3.02 \cdot 10^{-6}$	2	1

*

1. Umreiknað miðað við "constant head".
2. Flæði upp úr holu notað til reiknings.
3. Taftími fundin á línuriti og notaður til þess að reikna lekt.
4. Rennslispróf.

Við athugun á Töflu 2 kemur eftirfarandi í ljós:

Prófunartími er yfirleitt of stuttur til þess að gott mat á lekt fáiast. Þetta sést ef borinn er saman prófunartími og "taftími", en taftími er sá tími sem það tekur að að ná jafnvægi milli

þrýstings í prófun og leka út úr holunni, þ.e. að stöðugt ástand komist á við prófunina, en allir útreikningar á lektargildum miðast við að slíkt ástand sé til staðar.

Í holu ÁN-2 kemur fram 25 Lu gildi í botni holunnar. Þessi lekt samsvarar $K = 4.3 \cdot 10^{-6}$ m/sek. Þetta er ekki í góðu samræmi við ásjón bergsins. Í þessu tilviki streymdi vatn upp úr holunni að lokinni prófun, og var skráður þrýstingur, tími og vatnsmagn á meðan á uppflæðinu stóð.

Séu þessar upplýsingar notar til þess að meta lekt bergsins verður niðurstaðan að lektin sé $4.2 \cdot 10^{-7}$ m/sek.

Af þessu sést að of stuttur prófunartími getur leitt til verulegrar skekkju í mati á lekt.

Það gæti því verið ástæða til þess að ætla að þær lektarprófanir þar sem taftími er verulega miklu lengri heldur en prófunartími gefi of háa áætlaða lekt.

Í öðru tilviki var einnig skráð uppflæði úr holunni að prófun lokinni. Það var efst í ÁN-3. Uppflæði gefur í þessu tilviki meiri lekt. Þarna eru mælingar hins vegar mun verri og niðurstaða byggir á einu mældu gildi.

Bergið í ÁN-3 virðist vera nokkuð þéttara heldur en bergið í hinum holunum. Þarna fæst $K = 4.35 \cdot 10^{-8}$ m/sek sem er lágsta gildið sem mældist. Taftími er miklu lengri heldur en prófunartími, þannig að líklegt er að raunlekt sé lægri.

Bergið í ÁN-5 virðist vera lekara heldur en bergið í hinum holunum. Efri hlutinn (Reykjavíkurgrágrýtið) er þó svipaður og í ÁN-2, en leirfyllta bergið (eldra grágrýtið) virðist vera mun lekara heldur en leirfyllta bergið í hinum holunum. Þetta er þó ekki gefið. Neðsti hluti gjallsins sem fylgir undirlagi Reykjavíkur grágrýtisins var prófaður með neðri hluta holunnar og líklegt virðist að þetta gjall ráði mældri lekt við prófun.

Niðurstaðan er því að við líkanreikninga sé óhætt að gera ráð fyrir því að Reykjavíkurgrágrýtið, sem er efst í öllum holum hafi sömu lekt á öllu svæðinu. Lektin í þessu bergi er áætluð $4 \cdot 10^{-6}$ m/sek, sem er hæðsta gildi sem fundist hefur við prófanir.

Lektin í leirfyllta eldra grágrýtinu, setlögum og eldra bergi er áætluð $2 \cdot 10^{-7}$ m/sek.

Bæði þessi gildi eru talin vera of há og því gefa því varlega áætlaðar niðurstöður í sambandi við hugsanlega útbreiðslu mengaðs vatns frá urðunarsvæðinu.

7 Jarðhiti.

Frá fornu fari hefur verið vitað um laug sunnan bæjarins í Álfsnesi. Hiti í lauginni var mældur árið 1949 og var þá 24 gráður á Celcius, og rennsli úr lauginni 1-2 l/sek. Á árunum 1951 og 1952 var boruð hola í grennd við lagina. Árið 1951 var borað niður á 133 m. Botnhiti var þá 50 gráður á Celcius, og upp úr holunni rann um einn fjórði sekúndulíter af vatni. Vorið 1952 var holan dýpkuð í 370 m. Rennsl jókst sáralítið, en botnhiti mældist 86 gráður.

Mynd 6 sýnir hitamælingu af holunni frá því í október 1952. Holan er nefnd ÁN-1 skv borholuskrá Jarðborana hf.

Árið 1974 var gerð athugun á jarðhita í landi Víðiness (Ingvar Birgir Friðleifsson ofl. 1975). Gerðar voru viðnámsmælingar og þessar mælingar tengdar inn í víðara net af viðnámsmælingum sem gerðar höfðu verið fyrir Hitaveitu Reykjavíkur og Kjalarneshrepp.

Helstu niðurstöður þessarar skýrslu eru eftirfarandi:

Viðnámsmælingar bentu til þess að undir Álfsnesi væri lágviðnámssvæði sem stafaði af heitu vatni í gamla berggrunninum. Þetta viðnámssvæði virtist tengjast lágviðnámssvæði undir Leiruvogi sem nær etv. allt austur að Suður-Reykjum.

Talið var að virkjanlegan jarðhita væri tæplega að finna ofan við 500 m dýpi í Víðinesi.

Í skýrslu Orkustofnunar "Höfuðborgarsvæði - Borgarfjörður, Niðurstöður viðnámsmælinga, eftir Lúðvík S. Georgsson (1985) kemur fram að lágviðnámið í Álfsnesi er við jaðar þess lágviðnámsbeltis sem tengir Mosfellssveit og Reykjavík.

Mynd 7 sýnir hitamælingar í þeim könnunarholum sem boraðar hafa verið við urðunarstaðinn.

Holurnar við suðurjaðar svæðisins (ÁN-2 og ÁN-5) virðast mjög líkar og sýna svipaðan hitastigul og hita.

Í ÁN-3 mældist hæsti hitinn um 35 gráður, 45 m undir sjávarmáli. Í ÁN-4 er tiltölulega heitt vatn alveg við yfirborð, en síðan virðist vera vatnsflæði niður eftir holunni, sem veldur kælingu. Botnhitinn í holunni virðist þó vera svipaður og mældur hiti í ÁN-3 á sama dýpi undir sjávarmáli.

Skv. ofangreindu er ljóst að í Álfsnesi er jarðhitasvæði. Bergið á svæðinu virðist vera mjög þétt, sem einnig bendir til þess að erfitt kunni að reynast að nýta þetta svæði og eina borholan sem boruð hefur verið til þess að afla varma reyndist gefa mjög lítið vatn.

8 Laus jarðlög.

8.1 Yfirlit.

Mynd 8 sýnir einfaldað kort af lausum jarðlögum á Álfsnesi.

Laus jarðlög eru þau jarðlög, sem eins og nafngiftin ber með sér, eru auðgrafin.

Elstu jarðlögin sem teljast til lausra jarðlaga er svonefnd móhella sem liggur undir mýrarjarðvegi í votlendinu á Álfsnesi.

Það er raunar nokkur spurning hvort telja skal móhelli til lausra jarðlaga eða ekki, því eins og fram kemur í kaflanum um könnun á þykkt lausra jarðlaga á urðunarsvæðinu er efsti hluti hennar græfur fyrir 25 tonna gröfu með grjótskóflu, en dýpra má yfirleitt telja móhelluna ógræfa fyrir slíkt tæki.

Móhellan viðist vera að stofni til jökulruðningur, hluti hans hefur þó orðið fyrir sjávarrofi og setst til aftur á grunnu dýpi. Móhellan er grá á litinn og gerð úr fínkornóttu vel þökkuðu efni. Stundum sést lárétt lagskipting í efninu. Fjallað verður nánar um eiginleika móhellunnar síðar.

Ekki er sérstök kortaeining fyrir móhelluna vegna þess að þessi myndun finnst ekki á yfirborði í Álfsnesi, heldur einungis undir þykkum mýrar- eða moldarjarðvegi.

Sjávarstaða í ísaldarlok var mun hærri heldur en nú á tímum. Merki um þessa háu sjávarstöðu eru mjög greinileg í Álfsnesi.

Þessi merki eru stórir flákar sem þaktir eru með sandi og möl. Þrjú afmörkuð malar- og sandsvæði eru í Álfsnesi.

Hið stærsta er í kring um háhæðina á nesinu á milli Naustaness og Djúpuvíkur. Úr malarhjöllum á þessu svæði var um árabíl unnið steypuefni. Besta efnið hefur því verið fjarlæggt.

Áberandi fjörukambur er í hæðinni suðaustaverðri. Slakkinn suður af hæðinni er þakinn sams konar myndun, en alls staðar virðist efnisþykktin vera fremur lítil.

Eins konar grandamyndun liggur til vesturs frá Djúpuvík. Þarna virðist einnig vera búið að fjarlægja besta efnið, en eftir er fremur þunnt lag af fínefnaríkri möl.

Fornir malarhjallar eru einnig á hæðinni norðan Víðiness, Glóruholti. Einnig hér er fínefnarík möl og búið að grafa burtu besta efnið.

Þriðja kortaeiningin sem sýnd er á kortinu er nefnd móajarðvegur/stórgrýti. Þarna er að mestu um að ræða uppgróna urð.

Fjörusandur er til staðar á tveimur stöðum: Við Naustanes og í víkinni sunnan við Álfsnesbæinn.

Ekki verður hér fjallað meira um fjörusandinn og móajarðveg/stórgrýti. Í kaflanum um urðunarefni verður fjallað meira um mýrarjarðveginn og malarmyndanirnar.

8.2 Urðunarefni og námur.

Mómold er það efni sem einkum verður notað sem þekjuefni. Mómoldin verður tekin úr urðunarsvæðinu sjálfu og notuð á yfirborði sorphaugsins.

Notkun þekjuefnis verður tvenns konar: Annars vegar til þess að þekja yfirborð haugsins og mynda endanleg yfirborð. Hins vegar til þess að þekja urðunaráfanga, til þess að koma í veg fyrir fok og lyktarmengun.

Tekin voru nokkur sýni af mómoldinni til athugunar á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins (Rb). Niðurstöður eru eftirfarandi:

Vot rúmpýngd á óhreyfðu efni:	1.03 gr/cm ³ .
Raki:	485 %
Þurr rúmpýngd	0.18 gr/cm ³

Gerðar voru lektarprófanir á mómoldinni þjappaðari í mót, til þess að áætla hver hugsanleg lekt á þekjulagi á urðunarstaðnum yrði, miðað við þjappað efni.

Niðurstöður eru sýndar í Töflu 3.

TAFLA 3 MÓMOLD, RÚMPÝNGD, RAKI OG LEKT.

Vot rúmpýngd gr/cm ³	Raki %	Lekt m/sek.
1.03	440	1.5 × 10 ⁻⁸
1.02	445	6.7 × 10 ⁻⁸

Vegna hins mikla raka sem er í moldinni er talið betra að reyna að þurrka hana eins og hægt er, áður en henni verður komið fyrir sem þekjuefni. Gera verður ráð fyrir að mómoldin verði nokkuð erfið í vinnslu og líklega verður að þreyfa sig áfram með vinnsluáferð áður en góður árangur næst.

Gert er ráð fyrir að gera þurfi dren úr mól í botni urðunarstaðarins. Drenið þjónar þeim tilgangi að halda niðri grunnvatni og myndar burðarlag fyrir tæki og bíla.

Þá þarf efni í burðarlög og til undirbyggingar vega, og burðarefni til þess að gera ökufært ofan á baggastæðum.

Í gömlu námunum nærri háhæðinni á Álfsnesi er töluvert eftir af lausum jarðefnum. Þetta er að mestu ofanafýting, sandur og mól með talsverðu af fínefnum í.

Sunnan við vegin út Álfsnes á móts við gömlu námurnar eru malarflákar sem lítið hefur verið hreyft við. Grafnar voru nokkrar holur í þessa fláka til þess að kanna efnisgæði og magn.

Mynd 8 sýnir staðsetningu þessara gryfja sem gerðar voru með traktorsgröfu. Ekkert nýtilegt efni fannst á þessum slóðum. Efnið þarna er jökulruðningur og dýpi á fast er rúmlega 1 metri.

Lítið efni virðist vera eftir í malarrananum sem liggur um norðanvert og utanvert nesið.

Efnið í Glóruholti virðist, ef eitthvað er, vera enn fínefnaríkara en í hinum strandmynduninum og lítið af efni er eftir á því svæði.

Náma sú sem getið er um í Gunnunesi er lítil, nokkur þúsund rúmmetrar. Þangað þyrfti að gera veg. Ekki er talið að það borgi sig að vinna þessa námu. Efnið þarna nun nýtast vel ef gerður verður vegur frá Geldinganes og yfir í Álfsnes eins og nú er fyrirhugað.

Niðurstaða af ofangreindu er sú að lítið sé um efni með burðar- og dreineiginleika í Álfsnesi. Talið er að unnt sé að nýta ofanafýtingu í gömlu steypuefnisnámunum í fyllingu á milli bagga, a.m.k. að sumarlagi í þurrkatíð.

Þegar þessu efni sleppir er ekki um annað að ræða en að sækja efni í Leirvogstungu eða í Tungumela undir Mosfelli, en eitthvað mun vera eftir af efni í þessum námum. Þá er einnig möguleiki á því að finna gott efni í skriðum og aurkeilum undir Esjunni, og loks má nefna námu Steypustöðvarinnar undir Þverfelli, en þaðan mætti fá harpað efni.

Þá er eftir sá möguleiki að nota uppdælt efni í burðarlög. Talið er öruggt að sigla megi dæluskipi upp undir land við bæinn í Álfsnesi og um leið opnast möguleika á því að fá ýmsar kornastærðir af jarðefnum til notkunar í burðarlög og þess háttar.

9 Urðunarstaðurinn.

Stærsti hluti urðunarsvæðisins verður í mýri. Til þess að finna dýpi á fast og kanna undirlag mýrarinnar voru grafnar gryfjur með 50 m bili í allri mýrinni. Notuð var grafa af Komatshu PC 220 gerð, með grjótskóflu.

Alls urðu gryfjurnar 138. Grafið var niður á fast, sem skýrgreint er sem það jarðlag sem ofangreind grafa réði ekki við að grafa. Á nokkrum stöðum náðist ekki niður á fast, enda þótt grafan næði að teygja sig niður á 6 m dýpi.

Mýrin er alls staðar svipuð að gerð, venjuleg mókýri. Undir mókýrinni tekur við það sem kallað hefur verið móhella, en virðist vera að stofni til jökulruðningur, en er þó víða lagskipt efni. Yfirleitt er efsti 0.5 m móhellunnar auðgrafin, en þar undir harðnar mjög undir tönn.

Þar sem grafið var niður á grágrýtisklöpp var yfirleitt ekki hægt að finna hreina klöpp, heldur var grýtt og hörð móhella í botni.

Mynd 9 sýnir útlínur urðunarsvæðisins, borholur í nágrenni þess og jafnhæðarlínur yfirborðs á föstu efni, eins og það er skýrgreint hér að ofan.

10 Úrkoma.

Þar úrkomumælingastöðvar sem næst eru Álfsnesi eru Mógilsá og Korpúlfsstaðir.

Mógilsá er í u.þ.b. 3 km fjarlægð frá urðunarstaðnum og þar er meðal ársúrkoma árána 1930-1980 um 1130 mm.

Korpúlfsstaðir eru um 4 km suður af urðunarstaðnum. Þar er meðalársúrkoma árána 1930-1980 um 920 mm.

Út frá þessu upplýsingum er áætlað að meðalársúrkoma við urðunarstaðinn í Álfsnesi sé um 1050 mm.

EKKI er vitað um mestu dagsúrkomu á þessum stöðvum, en út frá öðrum stöðvum í nágrenninu er áætlað að 50 ára dagsúrkoma sé um 70 mm.

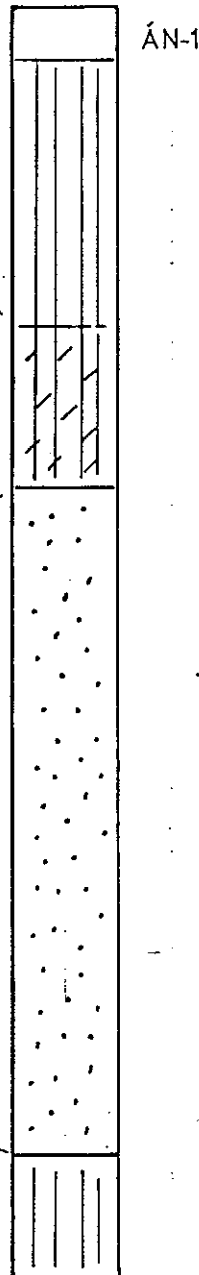
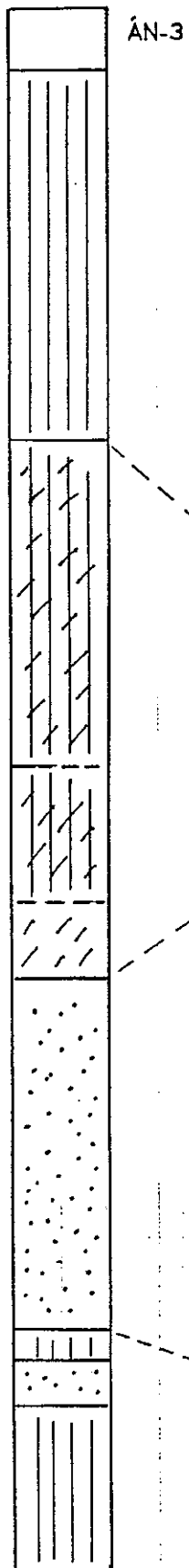
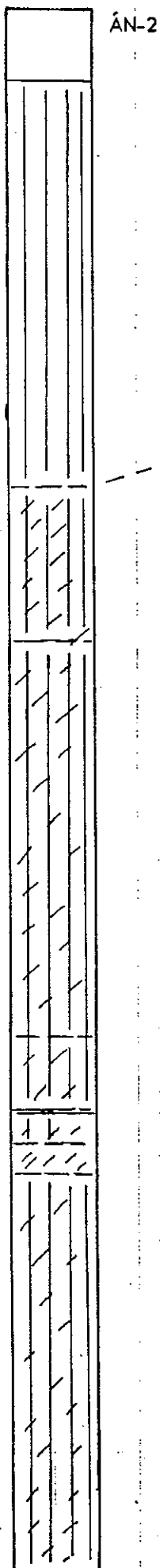
Rennsli af urðunarsvæðinu hefur verið gróflega athugað haustið 1989, með því að setja yfirföll í skurði. Lágmarksrennsli virðist vera um 8 l/sek. Mesta rennsli sem mælt hefur eru um 35 l/sek.

Urðunarstaðurinn virðist svara úrkomu mjög fljótt.

11 Heimildir.

- Árni Hjartarson 1980. Síðkvarteri jarðlagastaflinn í Reykjavík og nágrenni. Náttúrufræðingurinn 50. 2. hefti.
- Haukur Jóhannesson 1985. Jarðfræði Innnesja. Innnes, Náttúrufar, og landnýting. Náttúrfræðistofnun Íslands.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 1973. Petrology and structure of the Esja Quaternary Volcanic Region, southwest Iceland. Ph.D. Ritgerð. Oxford háskóli.
- Ingvar Birgir Friðleifsson 1974. Jarðhitaleit í Kjalarneshreppi. Orkustofnun. Skýrsla OSJHD 7413.
- Ingvar Birgir Friðleifsson og Valgarður Stefánsson 1975. Jarðhitaleit í Víðinesí, Kjalarneshreppi. Orkustofnun. Skýrsla OSJHD 7521.
- Ingvar Birgir Friðleifsson, Valgarður Stefánsson og Þorsteinn Thorsteinsson 1976. Heitavatnsöflun fyrir skógrækt ríkisins og Veiðimálastofnun í Kollafirði, Kjalarneshreppi. Orkustofnun. Skýrsla OSJHD 7620.
- Jón Jónsson og Tómas Tryggvason 1958. Jarðfræðikort af Reykjavík og nágrenni.
- Lúðvík S. Georgson 1985. Höfuðborgarsvæði - Borgarfjörður. Niðurstöður viðnámsmælinga. Orkustofnun. Skýrsla OS 85111/JHD-14.
- Sverrir Scheving-Thorsteinsson 1983. Námur á höfuðborgarsvæðinu Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins.
- Trausti Jónsson 1986. Veðurfar á höfuðborgarsvæðinu. Skipulagsstofa höfuðborgarsvæðisins.

MYS
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50

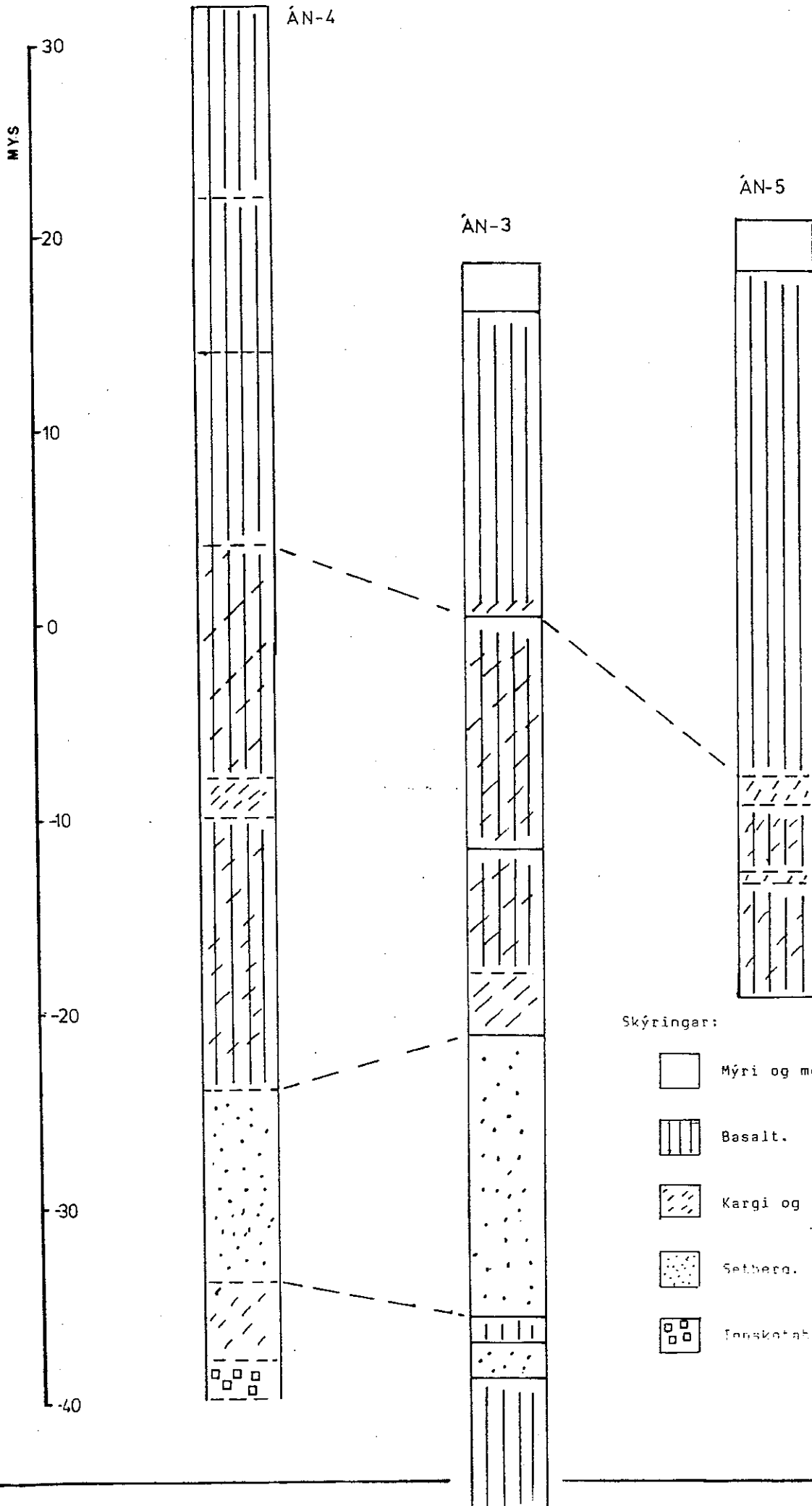


MYND 1.

BORHOLUSNIÐ.
ÁN-1, ÁN-2, ÁN-3.
Skýringar: sjá MYND 2

MYND 2.

BORHOLUSNID.
ÁN-3, ÁN-4, ÁN-5.



NAUSTANES

MYND 3.

BERGGRUNNUR OG GRUNNVATN

Skýringar:



Árkvartert berg.



Grágrýti.



Gangar.



Sprungur.



Borhola

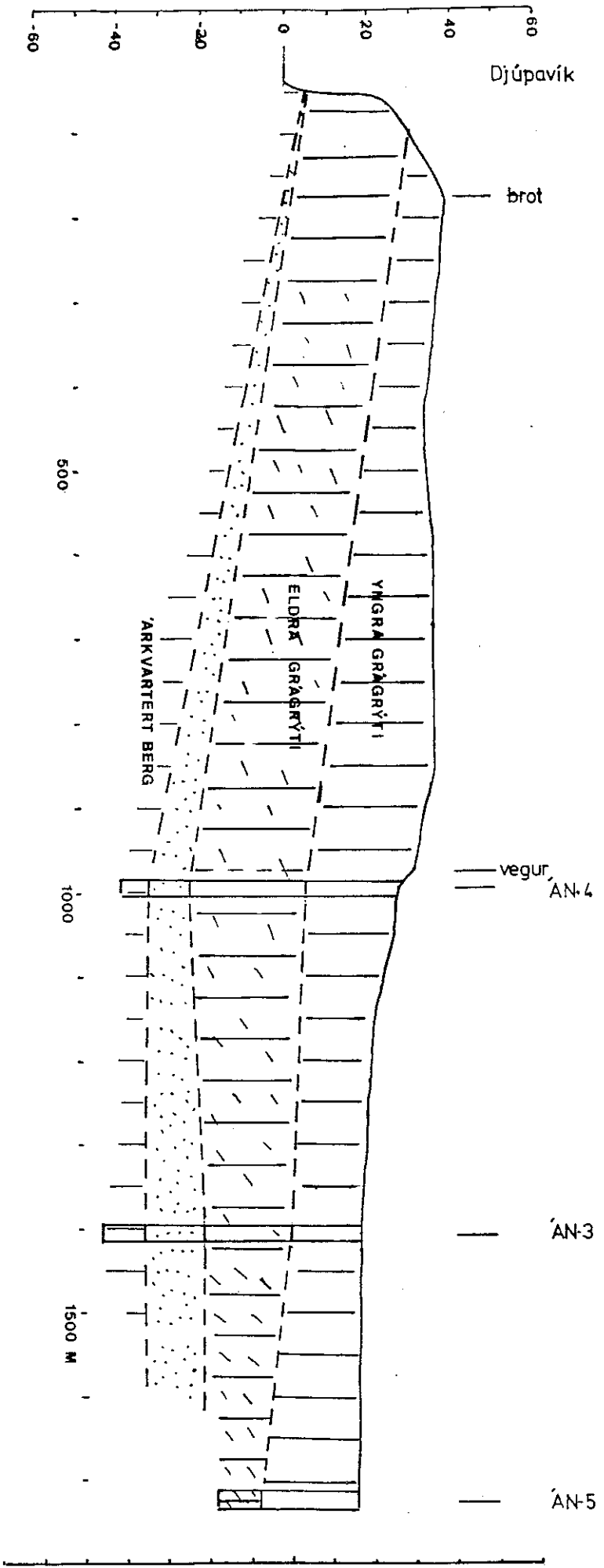


Jafnhæðarlínur grunnvatns.



Sníð.

STUÐULL
Verkfræði og jarðfræðipjónusta



MYND 4.

SNID AA

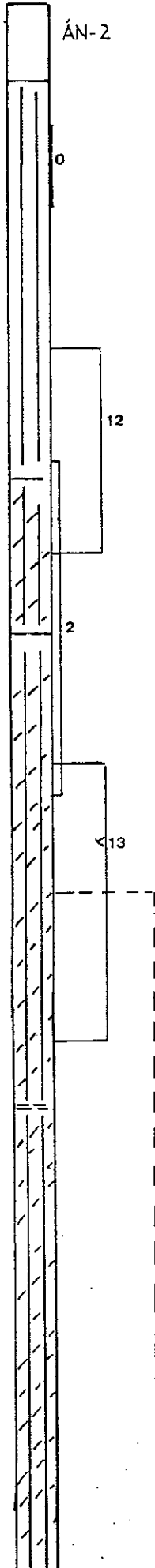
JARDFRÆÐISNID DJÚPAVÍK - ÁN-5.

Staðsetning sýnd á Mynd 3.
Skýringar: sjá Mynd 2.

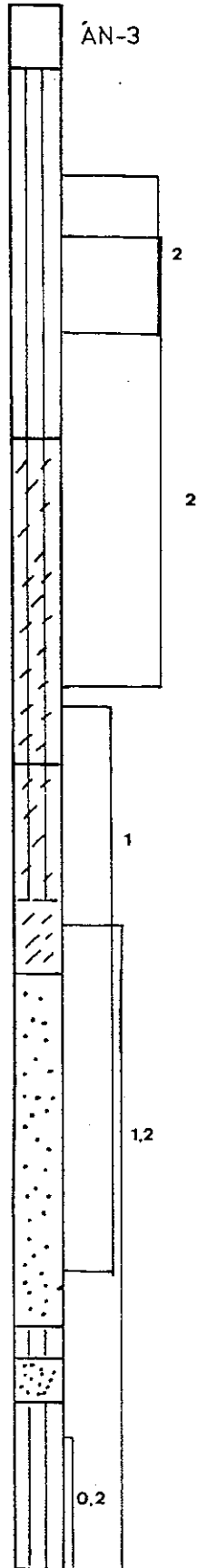
MYS



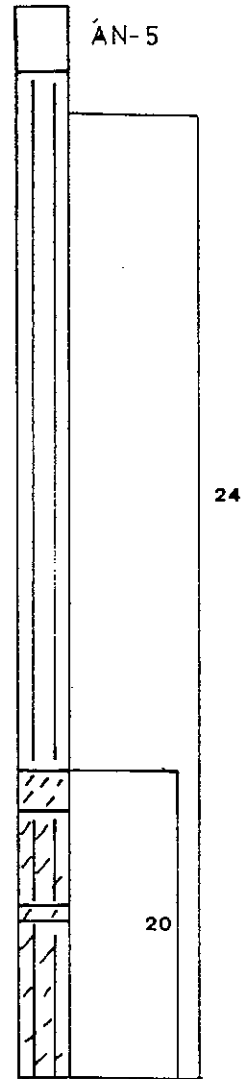
10 20 30



1 2 3



10 20 30

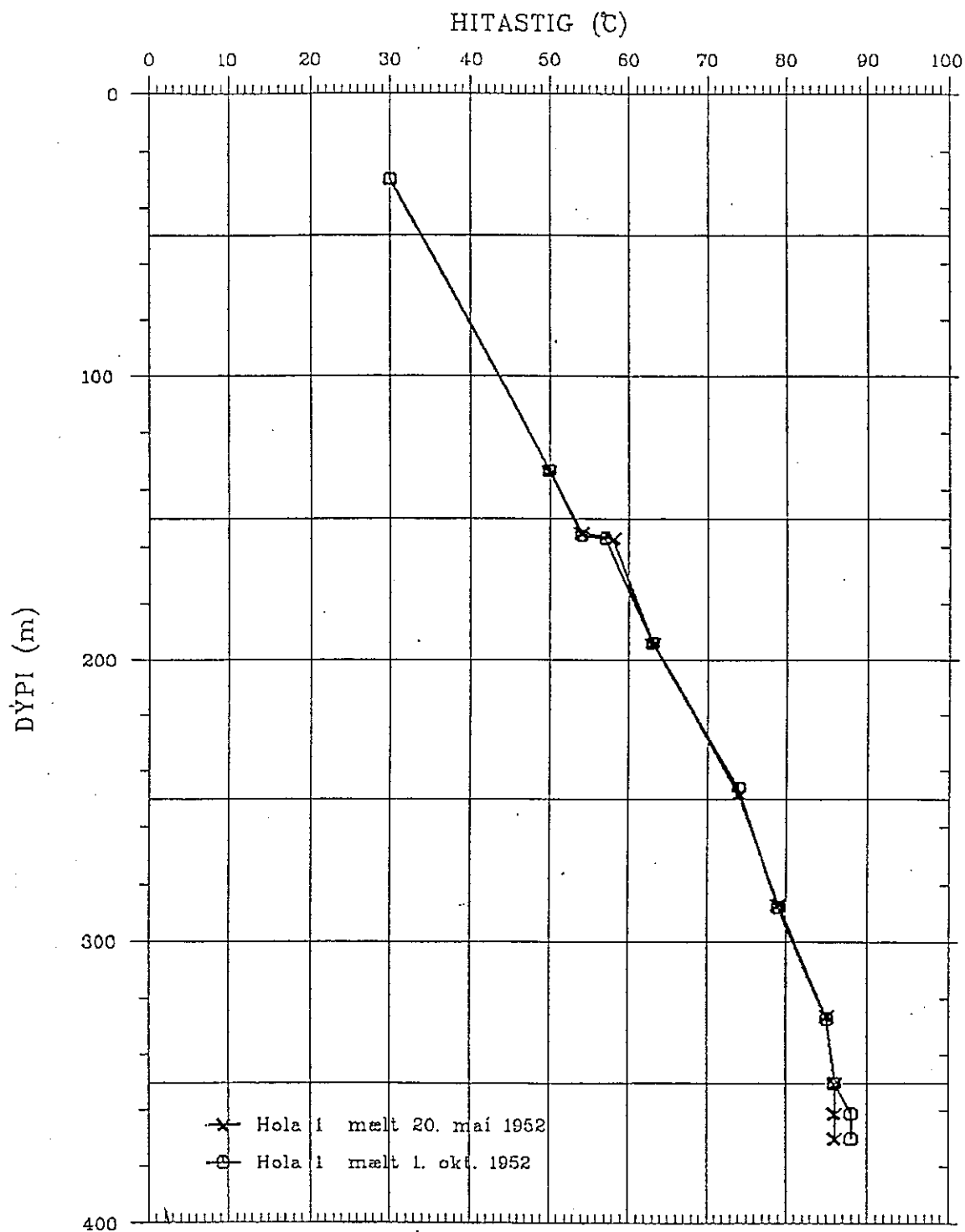


MYND 5.

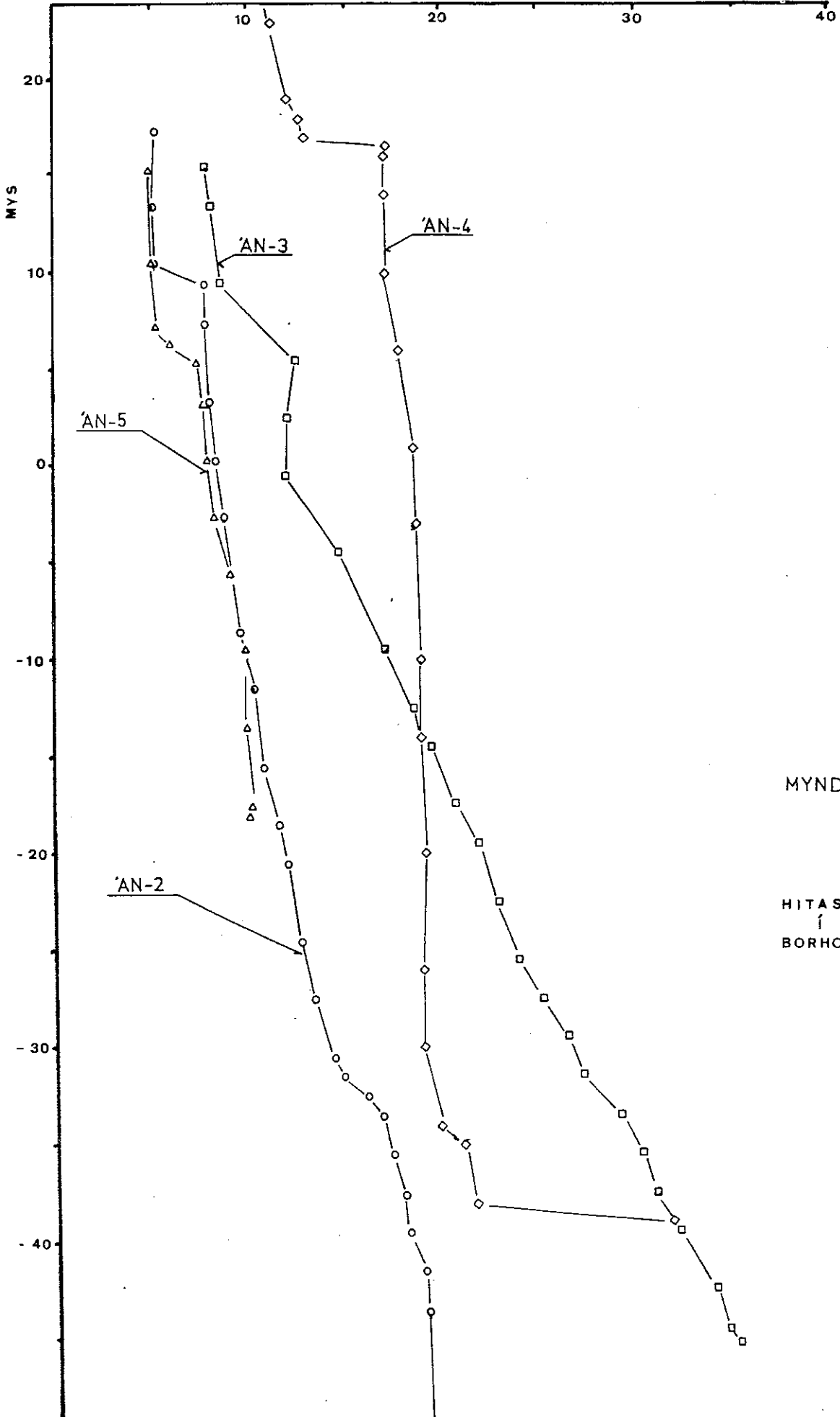
LEKTARPRÓF Í BORHOLUM

Lekt í Lugeon einingum.

ÁLFSNES HOLA-1 HITAMÆLINGAR GERÐAR 1952



GRUNNVATNSHITI °C



MYND 7.

HITASTIG
í
BORHOLUM