

FÓTBOLTAHÚS Á TORFNESI

MINNISBLAÐ

VERKNÚMÉR: 18137-001
VERKHLUTI: 01
HÖFUNDUR: GK
DREIFING: Tæknideild Ísafjarðarbæjar

DAGS.: 2018-10-03
NR.: 01

1 Inngangur

Fyrirhugað er að reisa fótboltahús á Torfnesi. Umrætt hús skal vera 50x70 m að innanmáli eða 3500m². Gert verður ráð fyrir að löglegur völlur fyrir 8 manna bolta verði í húsi ásamt 3 metra öryggissvæði. Hluti af öryggissvæði verður nýttur sem göngubraut fyrir eldri borgara. Uppgefinn hámarksfjöldi fólks í húsi er 300 manns. Reikna skal með að á einhverjum viðburðum verði allt að 1500 manns í húsinu. Því verður lagt til að neyðarútgangar verði hannaðir fyrir 1500 manns en loftræsing fyrir hámark 300 manns.

Kostnaður íþróttamannvirkja er háður nokkrum lykilþáttum;

- Jarðvegsaðstæðum
- Stöðu á verktakamarkaðnum
- Staðsetningu mannvirkisins á Íslandi
- Haflengd sperra
- Tengingum við nærliggjandi byggingar

Jarðvegsaðstæður á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði eru erfiðar eins og sjá má í viðauka 1 – jarðrannsóknir. Var því tekin sú ákvörðun að athuga mismunandi lausnir á grundun hússins. Vegna aðstæðna voru tvær lausnir skoðaðar:

- 1) Fering.
- 2) Staurar

Í framhaldinu var áætlaður kostnaður beggja lausna eins og sjá má í minnisblaðinu. Þá var farið í það að áætla kostnað í burðarvirki og steypu.

2 Jarðvinna - Grundunaraðferðir

Hægt er að grunda bygginguna á nokkra vegu. Skoðaður hefur verið kostir, gallar og kostnaður nokkurra mismunandi leiða.

2.1 Fering

Kostir feringar er að hún er frekar einföld í framkvæmd og þarfnast ekki sértæks búnaðar heldur eingöngu tækja sem til er á og við Ísafjörð.

Ókostur er að það er skortur á feringarefni á svæðinu og þarf því að sækja feringarefni um þó nokkra leið (líklega yfir 10 km).

Annar ókostur er að ekki er vitað nákvæmlega hvað feringin tekur langan tíma. Tími hennar fer eftir þykkt lagsins (sem er talið vera 1-2 m en gæti verið þykkara) og hvort lagið er drenerandi að neðan. Miðað við niðurstöður úr ödometerprófi sem gert var á siltlaginu má gera ráð fyrir að fering geti tekið



allt frá 3 mánuðum upp í 12 mánuði. Nauðsynlegt er að koma fyrir sigplötum til að mæla sig og úfrá mælingum er hægt að ákvarða hvort sigi sé lokið.

2.2 Fergð fyrir öllum undirstöðum

Hér er gert ráð fyrir að fergð verða allan hringinn fyrir undirstöðum. Meðfram langhlið þyrfti fergingu sem er 4 metra há og 4,5 metra breið. Við gafla þarf fergingu sem er 2 metra há og 3,5 metra breið.

Ókostur við þessa leið er að meira magn þarf af fergingarefni.

Kostnaðaráætlun má sjá í töflu 1.

Tafla 1. Kostnaðaráætlun fyrir fergingu fyrir öllum undirstöðum

Aðgerðir / Verkbáttur	Magn	Eining	Ein.verð	Kostnaður
Gervigras fjarlægð og fargað	3.800	m ²	500	1.900.000
Gröftur fyrir undirstöðum	3.400	m ³	900	3.060.000
Uppgröfnu efni keyrt á haug eða urðunarstað	3.400	m ³	900	3.060.000
Fylling undir undirstöður, þjappað	800	m ³	4.000	3.200.000
Fylling ofan á og við undirstöður, þjappað	2.600	m ³	3.500	9.100.000
Fargfylling aðflutt og haugsett	7.100	m ³	2.000	14.200.000
Jöfnun og þjöppun fargfyllingar	7.100	m ³	200	1.420.000
Sigplötur	9	stk	15.000	135.000
Brottflytningur fargfyllingar	7.100	m ³	900	6.390.000
Jöfnun og þjöppun yfirborðsfyllingar	5.300	m ²	200	1.060.000
Óvissa 20%				8.705.000

Samtals: **52.230.000**

2.3 Fergð fyrir öllu nema hluta sem liggur meðfram fjalli

Hér er gert ráð fyrir að fergð verði alls staðar nema á um 40 metra svæði sem liggur nær fjallinu. Þar er styttra til botns (gert ráð fyrir 1,5-2,5 m) og því auðveldara að efnisskipta niður á fastan botn. Kostnaðaráætlun má sjá í töflu 2.

Tafla 2. Kostnaðaráætlun fyrir fergingu að hluta

Aðgerðir / Verkbáttur	Magn	Eining	Ein.verð	Kostnaður
Gervigras fjarlægð og fargað	3.800	m ²	500	1.900.000
Gröftur fyrir undirstöðum - grafið til botns við fjall	3.800	m ³	900	3.420.000
Uppgröfnu efni keyrt á förgunarstað	3.800	m ³	900	3.420.000
Fylling undir undirstöður, þjappað	1.000	m ³	4.000	4.000.000
Fylling ofan á og við undirstöður, þjappað	2.800	m ³	3.500	9.800.000
Fargfylling aðflutt og haugsett	5.500	m ³	2.000	11.000.000
Jöfnun og þjöppun fargfyllingar (neðra lag)	5.500	m ³	200	1.100.000
Sigplötur	9	stk	15.000	135.000
Brottflytningur fargfyllingar	5.500	m ³	900	4.950.000
Jöfnun og þjöppun yfirborðsfyllingar	5.300	m ²	200	1.060.000
Óvissa 20%				8.157.000

Samtals: **48.942.000**



2.4 Fergð fyrir öllu nema hluta sem liggur meðfram fjalli - uppgröftur notaður sem farg.

Hér er gert ráð fyrir sömu fergingu og í kafla 2.3. Gert er ráð fyrir að grafið verði fyrst til botns þar sem ekki á að fergja og sú fylling notuð í fergingu annars staðar.

Kosturinn við það umfram það sem kemur fyrir í kafla 2.3 er að minna magn þarf af fargefni. Ókostur er að á svæðinu væri þá stór opinn, mögulega óstöðugur skurður sem væri hálffullur af vatni. Kostnaðaráætlun má sjá í töflu 3.

Tafla 3. Kostnaðaráætlun fyrir fergingu að hluta – uppgröftur notaður sem farg

Aðgerðir / Verkbáttur	Magn	Eining	Ein.verð	Kostnaður
Gervigras fjarlægð og fargað	3.800	m ²	500	1.900.000
Gröftur fyrir undirstöðum - grafið til botns við fjall	3.800	m ³	900	3.420.000
Burðarhæft efni flutt innan svæðis og haugsett sem farg	800	m ³	1.500	1.200.000
Uppgröfnu efni keyrt á förgunarstað	3.000	m ³	900	2.700.000
Fylling undir undirstöður, þjappað	1.000	m ³	4.000	4.000.000
Fylling ofan á og við undirstöður, þjappað	2.800	m ³	3.500	9.800.000
Fargfylling aðflutt og haugsett	4.700	m ³	2.000	9.400.000
Jöfnun og þjöppun fargfyllingar	5.500	m ³	200	1.100.000
Sigplötur	9	stk	15.000	135.000
Brottflutningur fargfyllingar	5.500	m ³	900	4.950.000
Jöfnun og þjöppun yfirborðsfyllingar	5.300	m ²	200	1.060.000
Óvissa 20%				7.933.000

Samtals: **47.598.000**

2.5 Efnisskipting

Hægt er að efnisskipta niður á fast fyrir undirstöðum. Rannsóknir sem liggja fyrir sýna að það er líklega 2-4,5 metrar niður á botn. Til að fá betri staðfestingu á dýpi á botn er þó nauðsynlegt að gera nokkrar boranir.

Kostir þess umfram fergingu eru að ekki þarf að bíða eftir að sigi ljúki. Ókostir eru að sökum þess hversu lágt skriðhorn malarinnar sem liggur ofan á siltlaginu þarf graftedflái að vera mikill eða ca. 1:3. Graftarmagn verður því mikið. Einnig mun efnisskipting mögulega hafa áhrif á grasvöllinn sem liggur norðaustan við fyrirhugað hús og einhverjar lagnir sem liggja neðanjarðar. Einnig má gera ráð fyrir því að vatn muni valda vandræðum við efnisskiptingu þar sem grunnvatn er á um 1,5 metra dýpi. Kostnaðaráætlun má sjá í töflu 4.

**Tafla 4. Kostnaðaráætlun fyrir efnisskiptingu**

Aðgerðir / Verkbáttur	Magn	Eining	Ein.verð	Kostnaður
Gervigras fjarlæggt og fargað	3.800	m ²	500	1.900.000
Gröftur fyrir undirstöðum, niður á fast	9.300	m ³	1.500	13.950.000
Fyllingarefni haugsett innan svæðis til endurnýtingar	3.100	m ³	500	1.550.000
Uppgröfnu efni keyrt á urðunarstað	6.200	m ³	900	5.580.000
Fylling undir undirstöður, þjappað (púði)	1.300	m ³	4.500	5.850.000
Fylling ofan á og við undirstöður, þjappað	4.900	m ³	3.500	17.150.000
Fylling í botn (undir púða) - endurnýtt	3.100	m ³	900	2.790.000
Jöfnun og þjöppun yfirborðsfyllingar	4.700	m ²	200	940.000
Óvissa 20%				9.542.000

Samtals: **57.262.000**

2.6 Staurar

Annar möguleiki er að grunda húsið á ísteyptum staurum (e. cased augered piles). Þá er byrjað á því að grafa fyrir undirstöðum og síðan borað niður í fastan botn og stálörum sem síðan eru fyllt með steypu komið fyrir.

Framkvæmdatími grundunar á staurum tekur mun styttri tíma en ef um feringu væri að ræða. Einnig er mun minna rask á jarðsvæði heldur en fyrir efnisskiptingu því grafa þarf eingöngu um 1,3 m fyrir undirstöðum.

Ókostir eru að sértækan búnað þarf fyrir verkið og fáir aðilar sem geta sinnt því.

Ef ákveðið verður að grunda á staurum þarf að fá betri mynd af dýpi á burðarhæfan botn til að áætla lengd staura. Einnig þarf að kanna styrk efnis á botni og hvort um er að ræða jökulruðning eða klöpp til að fá staðfestingu á að hægt sé að koma staurum fyrir. Við þær boranir má gera ráð fyrir einhverju raski á gervigrasvellinum. Kostnaðaráætlun á jarðvinnu vegna staura má sjá í töflu 5.

Tafla 5. Kostnaðaráætlun fyrir jarðvinnu vegna staura

Aðgerðir / Verkbáttur	Magn	Eining	Ein.verð	Kostnaður
Gervigras fjarlæggt og fargað	3.800	m ²	500	1.900.000
Gröftur fyrir undirstöðum	2.600	m ³	900	2.340.000
Uppgröfnu efni keyrt á urðunarstað	2.200	m ³	900	1.980.000
Fylling ofan á og við undirstöður, þjappað	2.100	m ³	3.500	7.350.000
Jöfnun og þjöppun yfirborðsfyllingar	5.300	m ²	200	1.060.000
Óvissa í jarðvinnu 20%				2.926.000
Ísteyptir staurar +15% óvissa				42.000.000

Samtals: **59.556.000**



3 Steyptar undirstöður

Steyptur hluti hússins eru veggir, spyrnur og plattar sem taka móti stálgrind hússins og gert er ráð fyrir að grundað sé niður á staura. Magntölur og einingarverð verkbátta er áætlað með hliðsjón af sambærilegum húsum. Hafa skal í huga að staðsetning hússins getur haft áhrif á magntölur og einingarverð.

Niðurstöður forhönnunar

Áætlað verð fyrir steyptar undirstöður:

Óvissa 15%

Verð: 95.000.000 kr

4 Burðarvirki – stálgrind

Skoðað var stálmagn fyrir bogapak og tvíhalla pak fyrir boltahús. Miðað var við að hámarkshæð væri 13 metrar og að lágmarki 10 metrar upp í stálgrind fyrir miðjum velli. Einnig er gert ráð fyrir að minnsta kosti 2 metra háum steyptum útveggjum og 4-6 metra lágmarkshæð 3 metrum frá útvegg. Við forhönnun stálgrindarinnar er miðað við að hæð stálgrindar sé 2 metrar bil milli efri og neðri prófíls. Miðað er við að hafa 6 metra á milli ramma í hvorum enda fyrir sig. Inn í þessari áætlun eru ekki magnteknir pakbitar milli ramma sem bera uppi þakeiningar.

Niðurstöður forhönnunar

Niðurstöður forhönnunar eru þær að bogadregið stálvirki er hagkvæmasta burðarvirkið. Áætlað stálmagn fyrir bogapak er 130tonn sem gerir um 37kg/m².

Stálmagn í tvíhalla paki er um 130% af bogapaki.

Áætlað verð stálgrindar fyrir bogapak er því:

Staðarálag: 10%

Óvissa: 10%

Áætlað verð: 140.000.000 kr



5 Kostnaðaráætlun

Hér er kostnaður vegna fyrirhugað íþróttahúss tekinn saman. Enn er töluverð óvissa á kostnaði og því er hann áætlaður með vikmörk +/- 20%.

Tafla 6 – kostnaðaráætlun 0 – fótboltahús á Torfnesi

Nr.	Aðgerðir / Verkpáttur	Kostnaður
	1 Aðstaða og rekstur vinnusvæðis (5%)	26.134.500
1.1.	Aðstaða og rekstur vinnusvæðis	
	2 Jarðvinna	18.000.000
	3 Burðarvirki - Steypa	140.000.000
3.1.	Steypa	95.000.000
3.2.	Steyptir boraðir staurar	42.000.000
	4 Hús (70x50)	136.500.000
4.1.	Stálgrind (efnisviður, reising, flutningur)	94.000.000
4.2.	Z-prófilar, undirkerfi	42.500.000
	5 Frágangur utanhúss, staðarálág (10%), óvissa (10%)	101.190.000
5.1	Yleiningar þak (þakpappi)	82.434.000
5.2	Yleiningar veggir	18.756.000
	6 Gervigraskerfi	30.000.000
6.1.	jöfnunarlag 50 mm	
6.2.	Heflun jöfnunarlags	
6.3.	Gervigras (þjappað gúmmíkurl á púða, Gras 40-50mm, sandur og gúmmí)	
	7 Lagnir og loftræsing	40.000.000
7.1.	Hiti salur	
7.2.	Loftræsing salur	
7.3.	Dren, lagnir utanhúss.	
7.4.	Geymslurými - Lagnir og loftræsing	
7.5.	Vatnslagnir í sal	
	8 Raflagnir	42.000.000
	9 Búnaður	15.000.000
9.1.	Net, langhlið og skammhlið	
	Samtals framkvæmdarkostnaður með 24% vsk	548.824.500
	10 Hönnun (7%)	38.417.715
	Samtals kostnaður	587.242.215
	Verð á fermetra	167.783
	Áætlun, vikmörk +/- 20%	



6 Næstu skref

Fara þarf yfir kostnaðaráætlun og taka ákvörðun um framhald verks. Ef ákveðið verður að reisa fyrirhugað hús þá þarf að taka afstöðu til grundunaraðferðar, festa stærð húss og hvar staðsetja skal geymslu – og tæknirými. Þá þarf að taka snúning á eftirfarandi þáttum:

- Tímaáætlun verks
- Framkvæmdaráætlun
- Uppfærð kostnaðaráætlun eftir ákvarðanir verkkaupa
- Arkitekt
- Byggingarleyfi

Viðauki

Jarðvegsskýrsla

FÓTBOLTAHÚS Á TORFSNESI, ÍSAFIRÐI

MINNISBLAÐ

VERKNÚMÉR: 18137-001
VERKHLUTI: Jarðtækni
HÖFUNDUR: Sólveig K. Sigurðardóttir

DAGS.: 2018-06-07
NR.: MB - 0001

Jarðtæknirannsóknir

Fyrirhugað er að fjölnota íþróttahús rísi á Torfsnesi á Ísafirði. Húsið skal staðsett á núverandi gervigrasvelli, við hlið núverandi grasvallar (sjá staðsetningu á myndum 1 og 2)

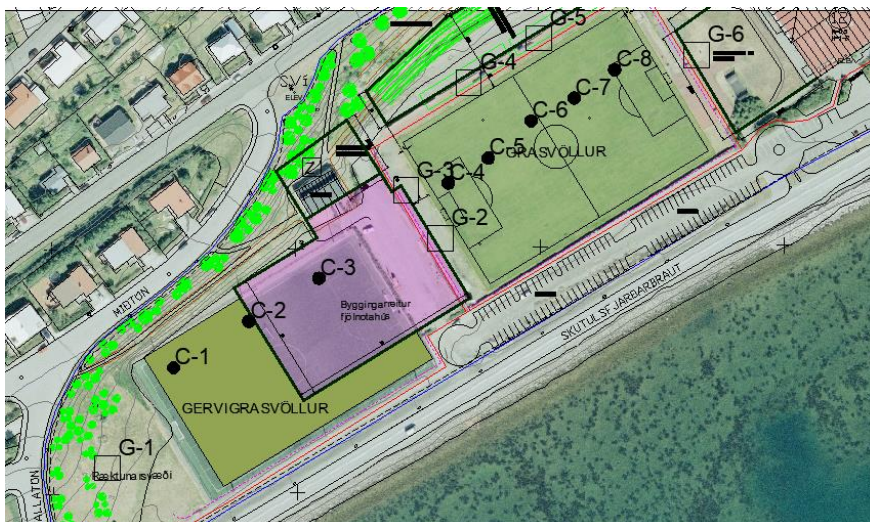
Sólveig K. Sigurðardóttir frá Verkís fór á fyrirhugaðan verkstað 5. júní 2018 og lét taka könnunargryfjur. Notast var við gröfu af gerðinni CAT M313 C til verksins, Valþór Atli Birgisson frá Búaðstoð ehf. var gröfumaður.

1 Fyrri rannsóknir

Til eru eldri rannsóknir af svæðinu gerðar árið 1998 af Ágústi Guðmundssyni. Niðurstöður þeirra koma fram í minnisblaði frá VST sem er meðfylgjandi. Þær rannsóknir áttu við stærra svæði en kannað er nú. Teknar voru 6 rannsóknargryfjur og 8 holur boraðar með cobrabor, einnig voru 4 sýni tekin úr setlagi og send til rannsóknar á dreifingu kornakúrfu, rakastigi, sáldurferli og kornarúmpýngd.

Á mynd 1 má sjá staðsetningu fyrri rannsókna.

Niðurstöður fyrri rannsókna sýna malarfyllingu í efstu 1 til 2 m, og setlag niður á fastan botn á 2,5 til um 4 m dýpi. Fastur botn var greindur sem jökulruðningur. Efstu 1 til 2 m voru malarfylling en setlag undir því niður á fastan botn.

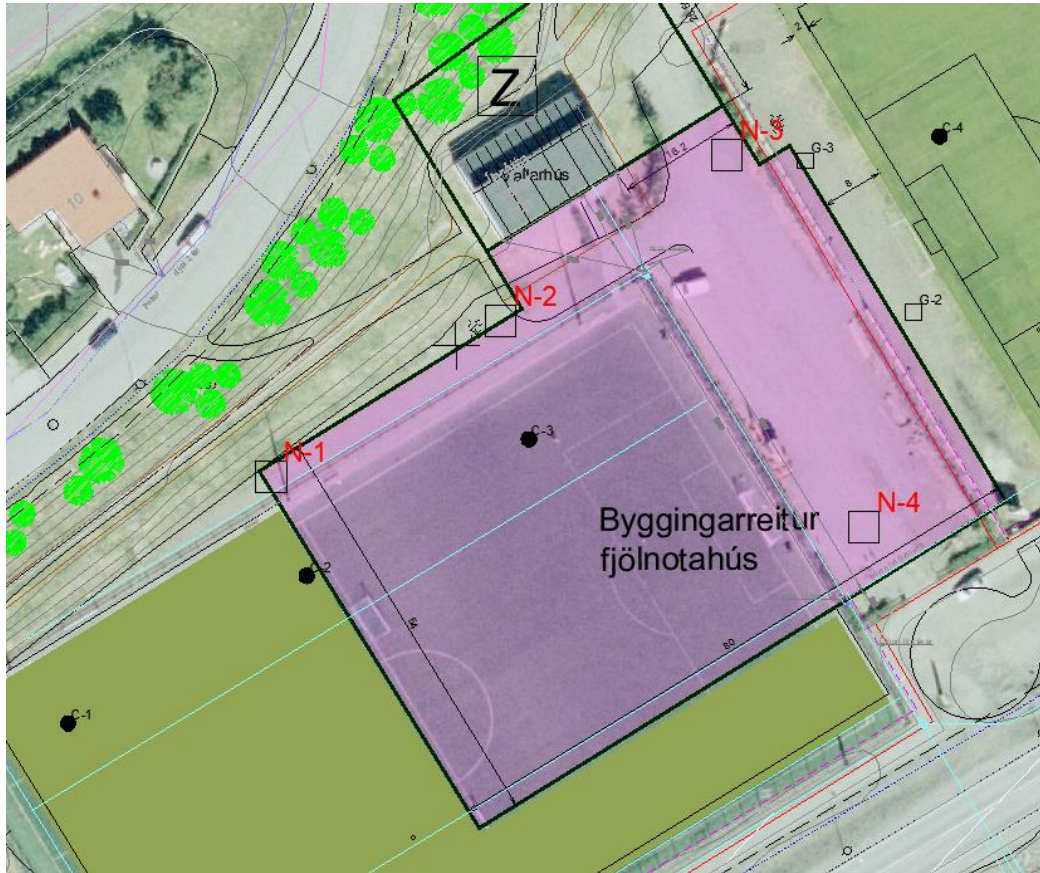


Mynd 1. Fyrri rannsóknir



2 Rannsóknir

Teknar voru 4 rannsóknargryfjur, sjá staðsetningu á mynd 2, gryfjur merktar N-1 til N-4.



Mynd 2. Rannsóknargryfjur



2.1 Gryfja N-1

0 – 1 m moldarlag norðanmegin í holunni, malarfylling sunnanmegin

1 - 1,8 m setlag, malarkennt silt

1,8 m harður botn, annað hvort stórgrýti eða klöpp

Vatn seytleði inn á um 1 m dýpi. Ekki var lykt af efni í gryfjunni nema örlítill járnkeimur af seti.

Sjá gryfju á mynd 3.



Mynd 3. Gryfja N-1



2.2 Gryfja N-2

0 - 1,5 m malarfylling, grófara en í N-1

1,5 – 2,2 m setlag, malarkennt silt

2,2 m harður botn, líklega jökulruðningur

Vatn seytleði inn á um 1 m dýpi. Ekki var lykt af efni í gryfjunni.

Gryfja N-2 var óstöðugri en gryfja N-1 enda ekki mold í henni og efni grófara. Sjá gryfju á mynd 4.



Mynd 4. Gryfja N-2



2.3 Gryfja N-3

0 - 1,5 m malarfylling

1,5 – 2,5 setlag, malarkennt silt

2,5 hætt að grafa vegna óstöðugleika gryfju

Vatn flæddi inn á um 1,3 m dýpi og féll mikið úr gryfjuveggjum. Hætt var að grafa vegna óstöðugleika í gryfjunni en bakkar hennar gáfu sig. Óttast var að ef haldið yrði áfram greftri myndi hann hafa áhrif á dren í nágrenninu og einnig var hún farin að nálgast ruslatunnur og sjálfan grasvöllinn. Mölin í N-3 virtist vera fínni en í N-2 og stöðugleikinn minni. Sjá gryfju á mynd 5.



Mynd 5. Gryfja N-3



2.4 Gryfja N-4

0 – 0,8 m moldarlituð malarfylling

0,8 - 1,5 m malarfylling

1,5 – 3,5 m setlag, malarkennt silt

3,5 m hætt að grafa vegna óstöðugleika gryfju

Vatn flæddi inn á um 1,5 m dýpi. Hætt var að grafa vegna óstöðugleika gryfjunnar, bakkar gáfu sig og óttast var að gryfja næði að drenlögn sem lá nálægt. Sjá gryfju á mynd 6.



Mynd 6. Gryfja N-4

Hvíldarhorn (e. angle of repose) á efni úr gryfjum N-3 og N-4 var lágt. Hvíldarhorn segir til um hámarks halla, mældan í gráðum, sem efni getur staðið án þess að renna. Bæði hvíldarhorn efnisins sem kom upp úr gryfjunum tveimur og hve óstöðugar gryfjurnar voru gefur sterklega til kynna að skriðhorn malarfyllingarinnar sé lágt. Á mynd 7 sést malarhaugur sem kom upp úr gryfju N-4.



Mynd 7. Efni úr Gryfju N-4

3 Niðurstöður

Dýpi niður á fastan botn er á bilinu 1,8 til að minnsta kosti 3,5 m. Það rímar við niðurstöður frá eldri rannsókn sem sýndi dýpi niður á fastan botn 2,5 til 4 m. Ekki var hægt að staðfesta hvar botn liggur í 2 gryfjum sökum óstöðugleika gryfjanna.

1 til 1,5 m malarlag liggur ofan á setlagi, setið er misgróft og virðist vera fínna þegar neðar dregur. Mikið vatn flæddi inn í gryfjur sem teknar voru á milli núverandi grasvallar og gervigrasvallar. Ætla má að vatnsmagnið geti orðið til vandræða á framkvæmdatíma. Ef dæla á vatni á framkvæmdartíma þarf að skoða hvort lækkun vatnsyfirborðs geti valdið sigi á svæði í kringum framkvæmdarsvæði og koma í veg fyrir að svo verði.

Ætla má að setlagið muni síga við aukið álag og því þarf annað hvort að grafa niður á fastan botn fyrir undirstöðum hússins eða fergja með að minnsta kosti því aukaálagi sem fyrirhuguð bygging bætir við. Ekki liggja fyrir sigrannsóknir á efninu í setlaginu, ef meta á tíma sem tekur fyrir farg að síga þarf að taka sýni og framkvæma ödometerpróf á því.

Skoða þarf betur hvort malarefnið á staðnum sé hæft til að bera undirstöður húss. Óstöðugleiki í gryfjum og hvíldarhorn efnisins gefur til kynna að skriðhorn þess sé frekar lágt og efnið laust í sér. Mælt er með rannsókn á kornadreifingu malarefnisins.

Þar sem malarfyllingin er laus í sér og með lágt skriðhorn þarf að gera ráð fyrir því að graftarflái verði 1:2, það þýðir að ef það eru 4 metrar niður á botn þarf að gera ráð fyrir að heildarbreidd skurðar sé yfir 16 metrar. Ef ekki er hægt að leyfa slíkt vegna plássleysis þarf að gera aðrar ráðstafanir á verk tíma t.d. að nota graftarkassa eða þil.

Viðauki

Minnisblað TORFNES – JARÐVEGSRANNSÓKNIR, höfundar Pálmi R. Pálmason og Árni Traustason

TORFNES - JARÐVEGSRANNSÓKNIR

1. Inngangur

Með útbóði dagsettu 16. febrúar 1998 var verkfræðistofunni falið ofanefnt verkefni. Í skýrslu þessari er gerð grein fyrir helstu rannsóknnum sem fram fóru í tengslum við úrlausn verkefnisins ásamt megin niðurstöðum.

1.1 Yfirlit um verkið skv. útbóðs- og verklýsingu:

Á vegum Ísafjarðarbæjar er í gangi vinna við deiliskipulag á svæði sem afmarkast af íþróttahúsi, Seljalandsvegi, Miðtúnsbrekku og Skutulsfjarðarbraut. Talin er ástæða til að ætla að á svæðinu geti verið léleg burðarlög og hefur því verið tekin ákvörðun um að gera jarðvegsrannsóknir á svæðinu. Skv. þeim skipulagsdrögum sem nú liggja fyrir er fyrirhugað að setja niður á svæðið grunnskóla, leikskóla og sundlaug.

Samkvæmt gögnum sem eru til má ætla að þarna hafi verið lítil, grunn vík. Víkin var notuð fyrir á árum að hluta sem sorphaugar fyrir bæjarfélagið en síðar fyllt upp með uppmokuðu efni úr fjörunni fyrir neðan núverandi veg. Í gamalli vík sem er fyrir utan Torfnesið, á svæði þar sem núverandi sjúkrahús stendur, voru gerðar rannsóknir á jarðlögum og reyndust þar vera jarðlög sem voru léleg allt niður á 20 m dýpi.

1.2 Verksvið ráðgjafa

Verksvið ráðgjafa felst í að rannsaka jarðlög og veita ráðgjöf um grundun (frumtillögur) þeirra bygginga sem áætlaðar eru á svæðinu, sbr. teikn. sem fylgdi útbóðsgögnum, og nánar:

1. að gera mælingar úti í mörkinni
2. að vinna úr mæliniðurstöðum og túlka þær
3. að veita ráðgjöf um á hvern hátt hægt verði að grunda væntanlegar byggingar.

Ráðgjafi skal vinna verkið í nánú samráði við verkkaupa og undir hans verkefnisstjórn.

1.3 Innifalið í tilboði:

Rannsóknir í mörkinni:

- a) skipuleggja rannsóknir m.t.t. mannvirkja og svæðis sem þær taka yfir
- b) útvega tæki og tól til rannsókna
- c) framkvæma rannsóknir.

Úrvinnsla rannsókna:

- a) vinna úr rannsóknnum
- b) gera uppdrætti af jarðlögum svæðisins.

Niðurstöður:

- a) framkvæma endanlega útreikninga
- b) gera frumtillögur um grundun bygginga.

1.4 Afhending gagna

Að loknu verki skal ráðgjafi afhenda verkkaupa greinargerð um niðurstöður athugana sinna ásamt afritum af teikningum og öðrum þeim gögnum sem máli skipta við rannsóknina og framtíðaráform svæðisins.

2. Jarðvegsrannsóknir

Í tilboði verkfræðistofunnar var gert ráð fyrir að rannsókn svæðisins yrði m.a. fólgin í að bora þar holur með svonefndum cobrabor. Við slíka borun er 25 mm borstöngum, með álagi frá smámotor (um 30 kg) á efri enda stanganna, snúið með jöfnum snúningshraða og fylgst með hversu langan tíma taki að bora tiltekna dýpt. Til frekari staðfestingar niðurstaðna úr borunum skyldu jafnframt teknar nokkrar gryfjur á svæðinu með stórri gröfu og var fengin til verksins 35 t beltagrafa Komatsu 340. Auk þessa var hugað að niðurstöðum fyrri rannsókna á svæðinu.

Í ljós kom þegar vinna skyldi verkið, að ekki var heimilt að grafa gryfjur á ípróttavöllum að svo komnu. Við álítum nú, í ljósi niðurstaðna, að þetta komi ekki að sök og að segja meg til um grundun bygginga þarna með eðlilegri nákvæmni, án þess að grafa þar, en í stað þeirra gryfja sem áformað hafði verið að grafa í vellina voru teknar gryfjur utan (til hliða og ofan) svæðisins.

Í fylgiskjali 1 er teikning er sýnir hvar gryfjur voru teknar og borað var.

2.1 Gryfjur

Alls voru teknar við rannsóknina sex gryfjur. Fyrsta gryfjan var tekin í syðsta byggingarreitnum, tvær milli ípróttavallanna, tvær ofanvert við grasvöllinn og ein nokkru norðar. Gryfjulýsing er á fylgiblaði 2. Nánari lýsingu á gryfjunum og jarðlagaskiptingu í þeim er að finna í fylgiskjali 1. Tekin voru fjögur sýni úr gryfjunum til nánari greiningar jarðlaganna.

Helstu niðurstöður úr gryfjum:

Efstu 1 til 2 m í gryfjunum voru malarfylling, moldarborin syðst.

Dýpt á fasta undirstöðu í gryfjunum er frá um 2,5 m í 3,7 m. Almennt er heldur dýpra á fast sunnan til á svæðinu, þótt munurinn sé lítill, eins og tölurnar gefa til kynna.

Undir lausu yfirborðslögunum reyndist í öllum gryfjum vera fastur botn, greint sem jökulruðningur.

2.2 Cobraboranir

Alls voru boraðar á rannsóknarsvæðinu átta holur með cobrabor, þrjár á malarvellingum, fjórar á grasvellingum og ein skammt norðan við hann. Borunin gekk greiðlega alls staðar nema í einni holu, C-2 í syðri vellingum, þar sem borinn stöðvaðist á grjóti. Niðurstöður borananna eru annars vegar í Fylgiskjali 1 og hins vegar sýndar á fylgiblaði 3 og þá sem jarðlagasnið.

Helstu niðurstöður úr borun:

Á syðri hluta fyrirhugaðra byggingarreita eru lausu jarðlögin – mest fylling – öllu þéttari niður í gegn en norðar. Þó er einnig þar heldur lausara neðan til í fyllingunni. Þegar norðar dregur er efsti metrin samsíða þéttur, en þar undir laust niður undir

VST hf

fasta undirstöðu, sem er eins og að ofan greinir á þriggja til fjögurra m dýpi. Athyglisvert er að borinn gengur nokkuð niður í það sem greindist sem harður botn í gryfjunum.

2.3 Rannsókn sýna

Tekin voru fjögur sýni, eins og áður er getið, eitt úr hverri eftirtalinna gryfja: G-1, G-2, G-3 og G-5. Sýnin voru tekin úr skóflunni á gröfunni og staðsetning þeirra því ekki nákvæm, enda ekki álitid skipta öllu máli í þessu samhengi. Sýnin voru flutt á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins til greiningar og rannsókna. Þar var ákvarðað rakastig, sáldurferill, kornarúmpýngd og loks var fundið glæðitap í einu sýni. Jafnframt voru sýnin greind samkvæmt U.S.C.S. (Unified Soil Classification System). Niðurstöður rannsókna á Rb. eru sýndar í Fylgiskjali 2.

Í samantekt eru niðurstöður rannsókna:

Gryfja nr.	Sýni nr.	Raki %	Kornarúmp. kN/m ³	Fínefnishlutfall* %	U.S.C.S.
G-1	1	19,0	30,94	27,5	SM
G-2**	2	26,1	29,75	20,1	SM
G-3	3	12,2	30,11	17,9	SM
G-5	4	17,6	30,15	12,3	SM

* Ath. Þetta er hlutfall efnisþýngdar í sýninu sem er fíngerðari en 0,063 mm, ekki 0,074 mm eins og oft er.

** Glæðitap í þessu sýni reyndist vera 2,9 %.

Glögglega sker sýni 1 sig nokkuð úr að því er tekur til kornarúmpýngdar, sem er nánast óeðlilega há, og fínefnishlutfalls. Nánari athugun og samanburður leiðir jafnframt í ljós að sáldurferill sýnis 1 er frábrugðinn ferli hinna. Efnid í sýni 1 er nær eingöngu syltinn fínn til meðalgrófur sandur, en í öllum hinum sýnunum er fjölkorna sandur. Að öðru leyti greinast öll sýnin samkvæmt USCS sem SM þeas. syltinn, eða syltarborinn sandur með malarvotti. Þetta gefur til kynna að fering svæðisins kunni að vera heppileg lausn varðandi það að ná fram sigi í lausu jarðlögum þar sem slíkt tekur tiltölulega skamman tíma í slíku efni.

3. Grundun mannvirkja á svæðinu

Hafa ber í huga varðandi grundun á svæðinu að hún ræðst mjög að gerð bygginga, en jafnframt af byggingartíma og öðrum framkvæmdum á svæðinu bæði samtímis og síðari. Það sem hér er rakið má segja að gildi almennt um lágreistar byggingar þar sem hvergi yrði hlutfallslega hátt staðbundið álag.

3.1 Syðsti hluti svæðisins– Leikskóli

Brekkan er grasi gróin og jarðvegur þar um 1 m þykkur, moldarblandinn. Undir honum er fremur laus, blautur jökulruðningur, sem skríður inn í gryfjuna og hefur væntanlega runnið þangað fram. Þar undir er sjávarset, líklega gömul fjara, um 1 m á þykkt þar sem gryfja 1 var grafin, en kynni að þykkna nokkuð til sjávar. Hvorki jökulruðningurinn né setið eru frosthólin. Því verður að tryggja að undirstöður sem grundaðar yrðu á þessum jarðlögum verði í frostfrírri dýpt.

Búast má við að lóðin verði jöfnuð að miklu eða öllu leyti á byggingarreitnum. Allan moldarborinn jarðveg ætti að fjarlægja úr reitnum. Kanna þarf hins vegar nánar með tilliti til fyrirhugaðrar byggingar hvort jafnvel nægi að þjappa malarfyllinguna rækilega, eða hvort nauðsynlegt verði að grafa skurði fyrir undirstöður niður í gegnum jökulruðninginn. Þá kynni að vera hagkvæmt að grafa sem fyrst skurð er næði niður úr jökulruðningnum nærri brekkufæti, til þess að þurrka svæðið.

3.2 Miðhluti svæðisins - Grunnskóli

Telja má nokkuð öruggt að á syðri hluta þessa skika, þar sem malarvöllurinn er, megi grunda hlutfallslega léttu byggingu beint á fyllingunni, eftir að fyllingin hefur verið rækilega þjöppuð með þungum (>10t) titurvalta. Til frekara öryggis ætti að fergja svæðið allt, einkum sé áformað að hækka það síðar, þar sem slík ferging síðar kynni að leiða til sigs á byggingunni. Fargið þyrfti að sjálfsögðu að gefa svipað álag á svæðið og væntanleg bygging gerði.

Á nyrðri hluta skikans, þar sem grasvöllurinn er nú, er eins til tveggja m þykk laus malarborin fylling undir sæmilega þjöppuðu lagi. Að óbreyttu sígur þetta lausa lag undan álagsaukningu. Til þess að komast hjá því að bygging þarna sígi þyrfti í fyrstu að fjarlægja um 1 m ofan af svæðinu, síðan þjappa það rækilega með þungum valta og fylgjast með sigi þess við þjöppunina. Síðan mætti hugsanlega nota aftur á lóðinni fyllinguna sem fjarlægð væri af yfirborðinu. Hins vegar verður að hafa í huga að það efni er líklega ekki frostþolið og þyrfti að taka tillit til þess. Hugsanlegt er og að komast megi hjá því að lækka svæðið með því að fergja það hæfilega mikið og lengi áður en byggingarframkvæmdir á svæðinu hefjast. Áður en farg yrði lagt á væri heppilegast að þjappa yfirborðið rækilega með þungum valta. Fylgjast þarf með sigi undan farginu til þess að unnt sé að segja til um hvenær fjarlægja megi fargið.

3.3 Nyrsti hluti svæðisins – Sundlaug

Gera má ráð fyrir að fjarlægja þurfi nokkuð af jarðvegi amk. undan sundlaugakerinu. Þar ætti því að nægja að þjappa grunn rækilega, enda líklegt að álagsaukning verði þar óveruleg, ef einhver. Hins vegar ber að hafa í huga að séu uppi áform um að hækka land þarna t.d. með malarfyllingu veldur slíkt álagsaukningu sem kynni að orsaka sig. Því er mikilvægt að sú hækkun lands fari sem fyrst fram, svo að lausu jarðlögin nái að laga sig að því spennuástandi sem það álag veldur, áður en byggt yrði. Ekki er einhlítt unnt að segja um grundun húss þarna nema með ítarlegri athugun, þar sem svo margs kennir alla jafna í ruslahaugum. Þó teljum við líklegt að með því að þjappa svæðið rækilega með þungum valta og fergja það síðan, með svipuðu álagi og á það muni leggjast frá áformaðri byggingu, megi að mestu komast hjá sigi húss þarna. Á hitt er þó að líta að dýpt á fast er aðeins um 2,5 m og því hægurinn að grafa undan sökklum og fylla með góðu efni upp undir frostdýpt.

Að lokum. Oft myndast metangas í gömlum ruslahaugum og ber að hyggja að hvort slíku kunni að vera til að dreifa þarna, og gera þá víðhlítandi ráðstafanir áður en og í síðasta lagi þegar framkvæmdir á svæðinu hefjast. Á hinn bóginn er slíks líklega tæpast að vænta þarna, ef marka má þær sagnir sem við höfum eftir kunnugum. Þ.e að á þeim tíma sem svæðið var notað undir sorp tíðkaðist að brenna allt sem brunnið gat, áður því væri fleygt á hauga. Þetta staðfestist reyndar að nokkru í gryfju 6, því óverulegur daunnn var af ruslinu.

Við gerum ráð fyrir að allar venjulegar byggingar sem þarna yrðu reistar mundu síga óverulega verði farið eftir ofanefndum tillögum um grundun.

4. Lokaorð

Í skýrslu þessari er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum rannsókna sem fram fóru við svonefnt Torfnes á Ísafirði í apríl og maí 1998, samkvæmt tilboði verkfræðistofunnar í verkefnið: Torfnes - jarðvegsrannsóknir. Við teljum rannsóknina hafa leitt í ljós að svæðið sé um margt ákjósanlegt byggingarsvæði, að því er grundun varðar. Dýpt á fast er tiltölulega lítil og auðvelt að grunda byggingar annað hvort með því að skipta um jarðveg að hluta til eða að öllu leyti, ellegar með því að fergja svæðið, og ná þannig fram sigi sem byggingar ella orsökuðu. Hafa ber í huga að hækkun landsins virkar eins og fering þess og veldur að óbreyttu sigi. Flýta má verulega fyrir sigi þarna með því að þjappa svæðið rækilega með þungum titurvalta.

Við teljum að með skýrslunni sé lokið á fullnægandi hátt verkefni því sem verkfræðistofan tók að sér samkvæmt ofanefndu útboði.

VST hf, Reykjavík og Ísafirði í maí 1998.

Pálmi R. Pálmason

Árni Traustason

Jarðfræðistofa

AGVST

Geological services

Reykjavík, 25. apríl 1998.

Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen
Pálmi R. Pálmason
Ármúla 4
108 Reykjavík.

Varðar könnun á jarðvegi á fyrirhuguðu byggingarsvæði á núverandi ípróttasvæði innan við Torfnæs á Ísafirði.

Könnunarsvæðið liggur á sléttu ípróttasvæði sem er á uppfyllingu framan við gömlu ströndina og innan við Skutulsfjarðarbraut.

Malarvöllur fyrir knattspyrnu er á syðri hlut svæðisins en grasvöllur á norðurhlutanum. Litlu norðar er svo ípróttahúsið á Torfnesi. Ofan við slétta uppfyllinguna tekur við brekka, að mestu gróin en siltkennt malarefni úr jökulruðningi skríður fram í brekkufætinum.

Uppfyllingunni má skipta í tvennt eftir mismunandi efnisgerð.

Syðri hlutinn, undir öllum malarvellingum og norður undir syðri hluta grasvallarins er úr um tveggja m þykku malarlagi sem dælt hefur verið upp úr sjó. Undir því virðist vera minna en 1 m þykk þekja úr siltrikum sandi með lítilsháttar skeljaleifum og füllu lykt. Þetta efni er líklega gamall sjávarbotn. Þar sem hægt var að skrapa niður í undirlag sjávarsetsins virtist vera seighörð jökulurð eða jafnvel berggrunnur. Erfitt var að greina á milli vegna vatnsaga í könnunargryfjum.

Norðantil á grasvellingum er 2-3 m þykk uppfylling úr gömlum sorphaugum ofaná eldri sand- og siltrikum sjávarbotni. Norðan við grasvöllin hækkar undirlagið upp í gamalt landslag Torfnæssins við ípróttahúsið. Ekki voru mörkin á milli malarfyllingar og sorpfyllingar staðsett vegna takmörkunar á grafrarleyfi.

Í efsta metranum á uppfyllingunni innan ípróttavallanna virðist vera linsa úr grýttu efni (kom fram í borunum) en þar sem ekki var grafið í vellina er þetta ekki staðfest frekar.

Framkvæmd könnunar

Föstudaginn 24. apríl voru athugaðar eins og kostur var aðstæður undir skóla- og ípróttabyggingar á núverandi knattspyrnuvöllum. Boraðar voru 8 holur með cobrador og grafnar 6 gryfjur með Komatsu 340 beltagröfu (35 tonna grafa). Til stóð að grafa nokkrar könnunargryfjur í vellina en ekki varð af því vegna andstöðu nokkurra forráðamanna ípróttamála. Þrátt fyrir það má telja að um 75% árangur hafi orðið af könnuninni miðað við þá viðbót sem fengist hefði úr gryfjum í vellina.

Við lýsinguna hér að aftan er svæðinu skipt í 4 reiti, byggt á teikningu af deiliskipulagi dags. 01/97 frá Teiknistofunni Aðalstræti 22, Ísafirði.

Reitur 1 Syðsti reiturinn, þar sem leikskóla er ætlaður staður samkv. teikningu. Gryfja G-1 var grafin í grasi gróinni brekku um 30 m sunnan við malarvöll.

- | | |
|-----------|---|
| 0-1 m | Mold blönduð mól neðantil. |
| 1-2,7 m | Jökulruðningur, blautur og grýttur en þó svo siltríkur að steinar ná víða ekki að snertast. Efnið er blautt og flýtur inn í gryfjuna. |
| 2,7-3,7 m | Sandur og siltríkt sjávarset með mikilli rotnunarlykt. Sýni tekið af þessu lagi. |
| 3,7 m | Botn. Grafan skrapar í glerharðan jökulruðning. |

Reitur 2 Annar reiturinn er malarvöllurinn sunnanvert við þjónustuhús íþróttavallar. Boraðar voru 3 holur með cobrabor, C-1 til C-3, hola 1 syðst og 3 nyrst.

C-1 Um 20 m inni á íþróttavelli, mælt frá suðri og til vinstri við markteig. Fínmöl er á yfirborði á öllum malarvöllum.

- | | |
|-----------|---|
| 0-1 m | 25 sek. hnökrótt borun. |
| 1-2 m | 18 sek. smáhnökrar. |
| 2-2,2 m | 10 sek. |
| 2,2-2,4 m | 30 sek., síðan nær stopp í mjög seigu efni. |
| 2,4 m | Botn. |

Borunin var endurtekin um 4 m norðar og þá var borað niður á 2,5 m.

C-2 Um 30 norðan við C-1.

- | | |
|---------|--|
| 0-1,1 m | Mjög erfiðlega gengur að bora, skrykkjótt og stoppar líkl. á steinum. Borunin var þrítekin með örfárra m millibili en sama niðurstaða var ávallt. Einhver fyrstaða í fyllingunni hindrar borun með cobrabor. |
|---------|--|

C-3 Um 30 m norðan við C-2 og um 20 m inni á malarvelli mælt frá norðri.

- | | |
|-----------|--|
| 0-1 m | Mjög þungt að bora 0,6-1 m. |
| 1-1,6 m | Mjög þungt að bora í fyllingu. |
| 1,6-2,0 m | Lausara aftur. |
| 2-3 m | 40 sek. að bora, jöfn borun nema þyngra í 2,8-2,9 m. |
| 3-3,3 m | 20 sek. |
| 3,3-3,5 m | 30 sek. |
| 3,5-3,7 m | Mjög þungt og seinlegt að bora, næstum stopp á 3,7 m dýpi og hætt. Talið fast burðarlag. |

Reitur 3 Þriðji reiturinn er á suðurhluta grasvallar þar sem merkt er fyrir skóla á teikningu.

Sunnan við girðingu umhverfis grasvöll voru grafnar 2 gryfjur, nr 2 og 3.

Gryfja-2. Á bílastæði framan við þjónustuhús og sunnan við girðingu um grasvöll.
 0-2,1 m Hrein möl með skeljabrotum úr uppdældri fyllingu. Mölin skríður mikið inn í gryfjuna.
 2,1-2,7 m Sandríkt og siltríkt set, þétt pakkað. Skafið upp efni og tekið sýni af tindum skóflunnar. Fúl rotnunarlykt.
 2,7m Skrapað á hörðum botni.

Gryfja 3 Sunnan við girðingu um grasvöll, nær brekkunni og 18 m frá G-2.
 0-2,5 m Skoluð möl með skeljabrotum úr uppdældri fyllingu.
 2,5-2,8 m Pakkaður sandur, líklega gamall sjávarbotn.
 2,8-3,0 m Þéttari pakkaður sandur, grófumaður segir að efnið sé mjög að þyngjast í greftri. Mikill vatnsagi og skrið á efni inn í gryfjuna. Tekið sýni af tindum skóflunnar. Fúl rotnunarlykt.

Gryfja 4 Ofan við grasvöll utan girðingar við miðju syðri vallarhelmingis.
 0-2,1 m Þvegin möl úr uppfyllingu.
 2,1-2,5 m Þéttpakkað set úr sandi og silti, fúl lykt, líklega sjávarset.
 2,5 m Skrapað í mjög hart efni, vafalítið burðarmikill botn.

Inni á grasvellinum voru boraðar 3 cobraholar (C-4 til C-6) á reitnum sem merktur er Skóli.

C-4 Holan er um 10 m innan við syðri mörk grasvallar.
 0-1 m Borast á 60 sek. og hnökrar mjög í efninu.
 1-2 m Borast á 20 sek. mjúkt efni.
 2-2,8 m Laust efni borast á 10 sek.
 2,8-3 m Laust efni borast á 5 sek.
 3-3,2 m Er að harðna, borast á 15 sek.
 3,2-3,4 m Orast á 25 sek.
 Hætt í mjög seigu efni á 3,4 m dýpi. Þungt að tjakka neðst, sarg í grjóti.

C-5 0-1 m Þungt og hnökrótt að bora, borast á 40 sek.
 1-1,8 m Jafnara efni, borast á 25 sek. léttist neðst.
 1,8-2 m Laust efni, borast á 3 sek.
 2-3 m Mjög laust efni, borast á 8 sek.
 3-3,1 m Mjúkt laust efni.
 3,1-3,2 m Harðnar, borast á 15 sek.
 3,2-3,3 m Mjög harðnandi efni, borast á 40 sek.
 Stoppar alveg á 3,35 m dýpi. Þungt að tjakka, sargar í grjóti.

C-6 Holan er á grasvelli, 20 m norðan við C-4. Erfitt efni ofantil og því tvíborað.
 0-1 m Borast á 60 sek. hnökrar mikið í borun.
 1-1,3 m Mjög þungt og hnökrótt að bora, fer svo að mýkjast.
 1,3-2 m Létt að bora, borast á 10 sek.
 2-2,6 m Borast á 15 sek., er að þyngjast.
 2,6-2,7 m Borast á 30 sek. en stoppar svo alveg. Seigt að tjakka.

Reitur 4 Fjórði reiturinn er á norðurhluta grasvallar þar sem merkt er fyrir sundlaug á teikningu.

Boraðar voru tvær holur C-7 og C-8 á grasvelli og grafnar gryfjur 5 og 6.

Tvær cobraholur C-7 og C-8 á grasvelli.

C-7 Holan er 20 m norðar en hola C-6 og um 40 m sunnan við norðurmörk grasvallar.

0-1 m	Mjög erfitt að bora tekur 3 mín.
1-2 m	Borast á 45 sek., er að léttast.
2-3 m	Borast skrykkjótt á 45 sek.
3-3,2 m	Borast hægar 30 sek.
3,2-3,4 m	Borast á 30 sek.
3,4-3,5 m	Borast á 40 sek.
3,5-3,6 m	Borast á 60 sek., er að stoppa og hætt að bora í glerhörðu efni.

C-8 Holan er um 20 m sunnan við norðurmörk grasvallar.

0-1 m	Mjög seinborað og hart, borast á 3 mín.
1-2 m	Borast á 45 sek., borun er að léttast.
2-3 m	Borast skrykkjótt.
3-3,2 m	Hægir mjög á, borast á 30 sek.
3,2-3,4 m	Borast á 40 sek.
3,4-3,5 m	Borast á 40 sek.
3,5-3,6 m	Hægir á, borast á 60 sek.
3,6 m	Botn holu í glerhörðu efni, þungt að tjakka úr festu.

Gryfja 5 ofan við miðjan nyrðri vallarhelming.

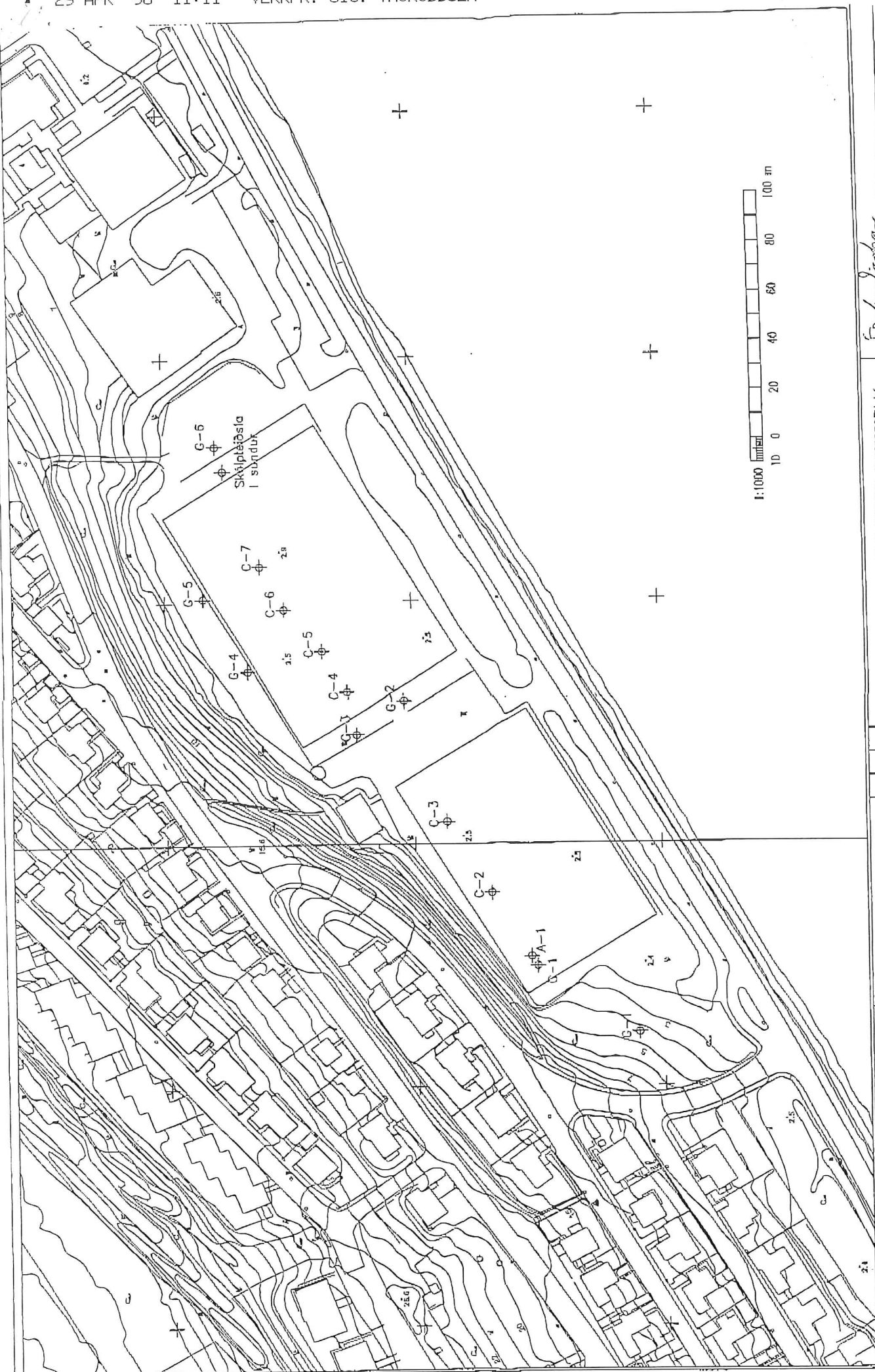
0-1,8 m	Malarfylling, fingerð mól.
1,8-2,5 m	Sandkennt set, siltríkt. Fúl lykt, líklega sjávarbotn.
2,5-2,7 m	Harður jökulruðningur og kargakennt rautt basalt.
Skrapað í rautt kargalag á 2,7 m dýpi. Sýni skafið af tindum á skóflu.	

Gryfja-6 er norðan við girðingu umhverfis grasvöll og er holan nærri íþróttahúsinu.

Hér brotnaði gat á skolplögn og var grafan færð um nokkra m.

0-2,5 m	Grafið í gegnum gamla fyllingu og ruslahauga.
2,5 m	Botn gryfju á glerhörðum jökulruðningi.
Hætt að skafa á 2,5 m dýpi enda fast undirlag.	

Ágúst Guðmundsson



VERKFRIDISTOFA SIGURDAR THORODDSEN HL.
VERKFRIDIRADGJAFAR FRV

Talenti: Eðlitaht
500 5000 418 4180
600 6000 417 4170
400 4000 415 4150

IST

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

100 Ræðgælu
600 Ræðgælu
310 Ræðgælu
400 Ræðgælu

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Sigurdar Thoroddson
Gæðgælu 30
Sigmundur á Thoroddson

Sigurdur
Amið 4

Talenti: Eðlitaht
500 5000 418 4180
600 6000 417 4170
400 4000 415 4150

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

100 Ræðgælu
600 Ræðgælu
310 Ræðgælu
400 Ræðgælu

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

Amið 4
Gæðgælu 30
Bismistun 8
Töðstun 1

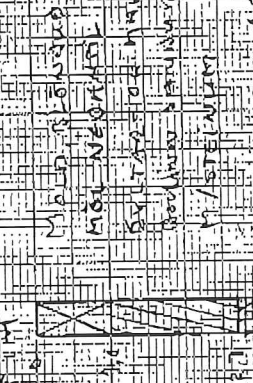
SECTION 3 (K 2.5 MIN)



SECTION 2 (K 2.5 MIN)



SECTION 1 (K 2.5 MIN)



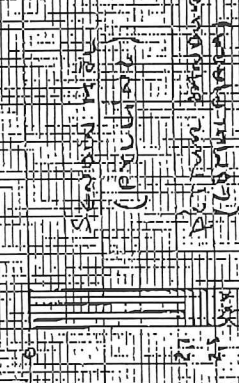
SECTION 4 (K 2.5 MIN)



SECTION 5 (K 2.5 MIN)



SECTION 6 (K 2.5 MIN)



SECTION 7 (K 2.5 MIN)

SECTION 8 (K 2.5 MIN)

SECTION 9 (K 2.5 MIN)

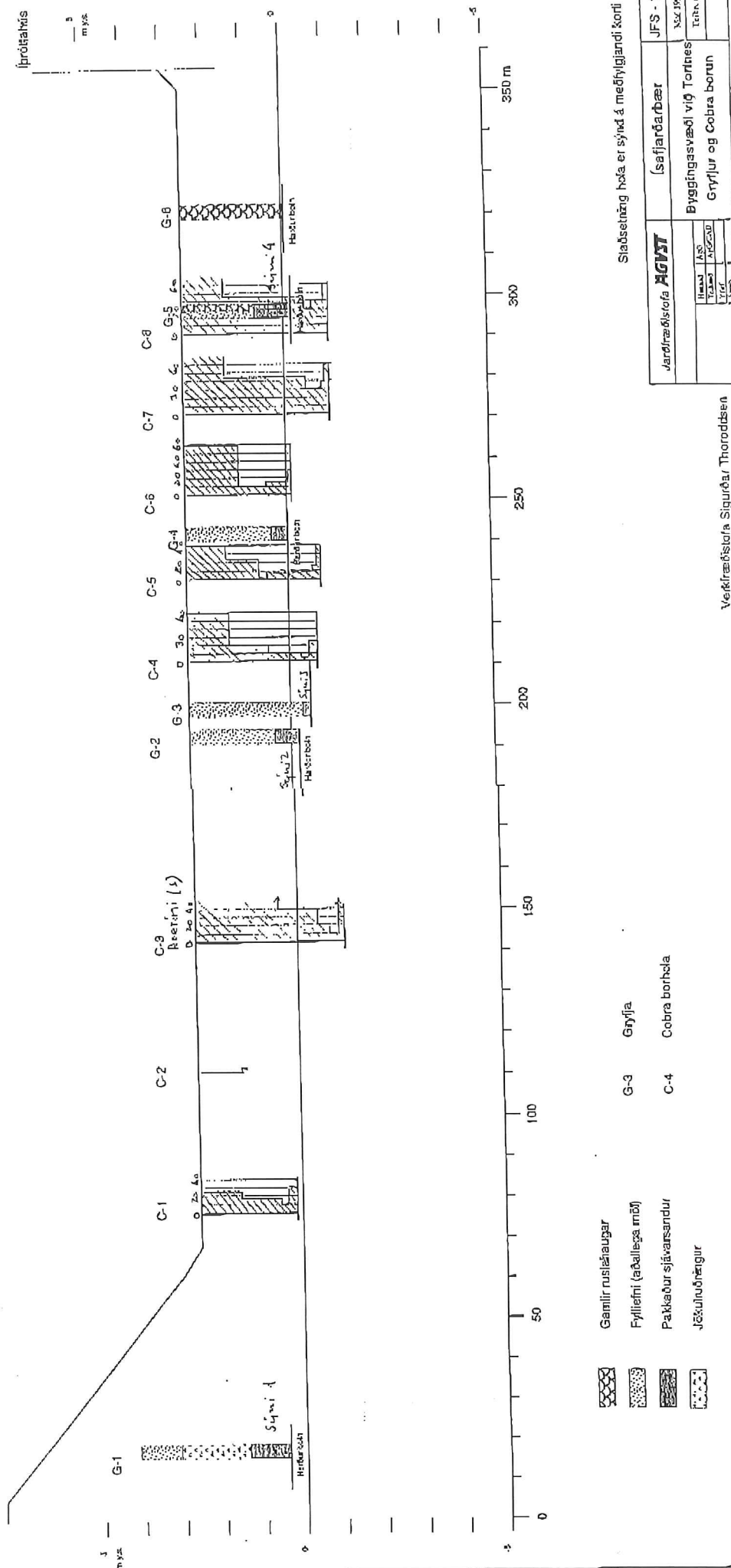
SECTION 10 (K 2.5 MIN)

Ísafjörður

Íþróttasvæði

Dýpi á fast og jarðgerð

Langsnúð gegnum ólámverða íþróttavelli





Rannsóknastofnun byggingariðnaðarinnar
Kelduahló, IS-112 Reykjavík, sími 570 7300, fax 570 7311

Rannsókn nr. H98/272

Dags. 6/5 1998

Framkv. af B. G.

Rannsókn á kornadreifingu

Fyrir: V. S. T.		Náma: Torfnæs, Ísafirði. Sýni nr 1, merkt "G3".	
Vegna: Ípróttasvæðis á Ísafirði.		Sendandi: Pálmi R. Pálmason.	
Heildarpungi sýnis (g): 1061		Heildarpungi (<16mm) (g): 1061.1	
Bakki (tara), (g): 390.1	Frátekið+bakki (g): 1451.2	Þurrð +bakki (g): 1428.1	Votsigt. + bakki (g): 1196.4
Húmus, gr.:		Slamm, %:	
1		0.5	
0.25		0.125	
0.063		0.031	
0.015		0.0075	
0.003		0.0015	
0.00075		0.000375	
0.0001875		0.00009375	
0.000046875		0.0000234375	
0.00001171875		0.000005859375	
0.0000029296875		0.00000146484375	
0.000000732421875		0.0000003662109375	
0.00000018310546875		0.0000000457763671875	
0.000000035791015625		0.0000000045068359375	
0.000000007158203125		0.0000000009013671875	
0.000000001431640625		0.0000000001802734375	
0.000000000286328125		0.0000000000360546875	
0.000000000057265625		0.0000000000072109375	
0.000000000011453125		0.0000000000014421875	
0.000000000002290625		0.0000000000002884375	
0.000000000000458125		0.0000000000000576875	
0.000000000000091625		0.0000000000000115375	
0.0000000000000182625		0.0000000000000023075	
0.0000000000000036525		0.0000000000000004615	
0.0000000000000007305		0.0000000000000000923	
0.0000000000000001459		0.00000000000000001846	
0.00000000000000002918		0.000000000000000003692	
0.000000000000000005836		0.0000000000000000007384	
0.000000000000000001177		0.0000000000000000001477	
0.0000000000000000002354		0.00000000000000000002954	
0.00000000000000000004708		0.000000000000000000005908	
0.000000000000000000009416		0.0000000000000000000011816	
0.0000000000000000000018832		0.0000000000000000000023632	
0.0000000000000000000037664		0.0000000000000000000047264	
0.0000000000000000000075328		0.0000000000000000000094528	
0.0000000000000000000150656		0.0000000000000000000189056	
0.0000000000000000000301312		0.0000000000000000000378112	
0.0000000000000000000602625		0.0000000000000000000756225	
0.000000000000000000120525		0.000000000000000000151245	
0.00000000000000000024105		0.00000000000000000030249	
0.0000000000000000004821		0.00000000000000000060498	
0.0000000000000000009642		0.00000000000000000120996	
0.0000000000000000019284		0.00000000000000000241992	
0.0000000000000000038568		0.00000000000000000483984	
0.0000000000000000077136		0.00000000000000000967968	
0.0000000000000000154272		0.00000000000000001935936	
0.0000000000000000308544		0.00000000000000003871872	
0.0000000000000000617088		0.00000000000000007743744	
0.0000000000000001234176		0.00000000000000015487488	
0.0000000000000002468352		0.00000000000000030974976	
0.0000000000000004936704		0.00000000000000061949952	
0.0000000000000009873408		0.00000000000000123899904	
0.0000000000000019746816		0.00000000000000247799808	
0.0000000000000039493632		0.00000000000000495599616	
0.0000000000000078987264		0.00000000000000991199232	
0.0000000000000157974528		0.00000000000001982398464	
0.0000000000000315949056		0.00000000000003964796928	
0.0000000000000631898112		0.00000000000007929593856	
0.0000000000001263796224		0.00000000000015859187712	
0.0000000000002527592448		0.00000000000031718375424	
0.0000000000005055184896		0.00000000000063436750848	
0.0000000000010110369792		0.00000000000126873501696	
0.0000000000020220739584		0.00000000000253747003392	
0.0000000000040441479168		0.00000000000507494006784	
0.0000000000080882958336		0.00000000001014988013568	
0.0000000000161765916672		0.00000000002029976027136	
0.0000000000323531833344		0.00000000004059952054272	
0.0000000000647063666688		0.00000000008119904108544	
0.0000000001294127333376		0.00000000016239808217088	
0.0000000002588254666752		0.00000000032479616434176	
0.0000000005176509333504		0.00000000064959232868352	
0.0000000010353018667008		0.00000000129918465736704	
0.0000000020706037334016		0.00000000259836931473408	
0.0000000041412074668032		0.00000000519673862946816	
0.0000000082824149336064		0.00000001039347725893632	
0.0000000165648298672128		0.00000002078695451787264	
0.0000000331296597344256		0.00000004157390903574528	
0.0000000662593194688512		0.00000008314781807149056	
0.0000001325186389377024		0.00000016629563614298112	
0.0000002650372778754048		0.00000033259127228596224	
0.0000005300745557508096		0.00000066518254457192448	
0.0000010601491115016192		0.00000133036508914384896	
0.0000021202982230032384		0.00000266073017828769792	
0.0000042405964460064768		0.00000532146035657539584	
0.0000084811928920129536		0.00001064292071315079168	
0.0000169623857840259072		0.00002128584142630158336	
0.0000339247715680518144		0.00004257168285260316672	
0.0000678495431361036288		0.00008514336570520633344	
0.0001356990862722072576		0.00017028673141041266688	
0.0002713981725444145152		0.00034057346282082533376	
0.0005427963450888290304		0.00068114692564165066752	
0.0010855926901776580608		0.00136229385128330133504	
0.0021711853803553161216		0.00272458770256660267008	
0.0043423707607106322432		0.00544917540513320534016	
0.0086847415214212644864		0.01089835081026641068032	
0.0173694830428425289728		0.02179670162053282136064	
0.0347389660856850579456		0.04359340324106564272128	
0.0694779321713701158912		0.08718680648213128544256	
0.1389558643427402317824		0.17437361296426257088512	
0.2779117286854804635648		0.34874722592852514177024	
0.5558234573709609271296		0.69749445185705028354048	
1.1116469147419218542592		1.39498890371410056708096	
2.2232938294838437085184		2.78997780742820113416192	
4.4465876589676874170368		5.57995561485640226832384	
8.8931753179353748340736		11.15991122971280453664768	
17.7863506358707496681472		22.31982245942560907329536	
35.5727012717414993362944		44.63964491885121814659072	
71.1454025434829986725888		89.27928983770243629318144	
142.2908050869659973451776		178.55857967540487258636288	
284.5816101739319946903552		357.11715935080974517272576	
569.1632203478639893807104		714.23431870161949034545152	
1138.3264406957279787614208		1428.46863740323898069090304	
2276.6528813914559575228416		2856.93727480647796138180608	
4553.3057627829119150456832		5713.87454961295592276361216	
9106.6115255658238300913664		11427.74909922591184552722432	
18213.2230511316476601827328		22855.49819845182369105444864	
36426.4461022632953203654656		45710.99639690364738210889728	
72852.8922045265906407309312		91421.99279380729476421779456	
145705.7844090531812814618624		182843.98558761458952843558912	
291411.5688181063625629237248		365687.97117522917905687117824	
582823.1376362127251258474496		731375.94235045835811374235648	
1165646.2752724254502516948992		1462751.88470091671622748471296	
2331292.5505448509005033897984		2925503.76940183343245496942592	
4662585.1010897018010067795968		5851007.53880366686490993885184	
9325170.2021794036020135591936		11702015.07760733372981987770368	
18650340.4043588072040271183872		23404030.15521466745963975540736	
37300680.8087176144080542367744		46808060.31042933491927951081472	
74601361.6174352288161084735488		93616120.62085866983855902162944	
149202723.2348704576322169470976		187232241.24171733967711804325888	
298405446.4697409152644338941952		374464482.48343467935423608651776	
596810892.9394818305288677883904		748928964.96686935870847217303552	
1193621785.8789636610577355767808		1497857929.93373871741694434607104	
2387243571.7579273221154711535616		2995715859.86747743483388869214208	
4774487143.5158546442309423071232		5991431719.73495486966777738428416	
9548974287.0317092884618846142464		11982863439.4699095793355476856832	
19097948574.063418576923769228928		23965726878.9398191586710953713664	
38195897148.126837153847538457856		47931453757.8796383173421907427328	
76391794296.253674307695076915712		95862907515.7592766346843814854656	
152783588592.507348615390153831424		191725815031.5185532693687629709312	
305567177185.014697230780307662848		383451630063.0371065387375259418624	
611134354370.029394461560615325696		766903260126.0742130774750518837248	
1222268708740.058788923121230651392		1533806520252.148426154950103767456	
2444537417480.117577846242461302784		3067613040504.296852309900207534912	
4889074834960.235155692484922605568		6135226081008.593704619800415069824	
9778149669920.470311384969845211136		12270452162017.187409239600830117472	
19556299339840.940622769939690422272		24540904324034.374818479201660234944	
39112598679681.881245539879380844544		49081808648068.749636958403320469888	
78225197359363.762491079758761689088		98163617296137.499273916806640939776	
156450394718727.524982159517523378176		196327234592274.998547833613281879552	
312900789437455.049964319035046756352		392654469184549.997095667226563759104	
625801578874910.099928638070093512704		785308938369099.994191334453127518208	
1251603157749820.199857276140187025408		1570617876738199.988382668906255036416	
2503206315499640.399714552280374050816		3141235753476399.976765337812510072832	
5006412630999280.799429104560748101632		6282471506952799.95353	



Rannsóknasafn byggingariðnaðarins
Kelduholt, IS-112 Reykjavík, sími 570 7300, fax 570 7311

Rannsókn nr. H98/272

Dags. 6/5 1998

Framkv. af B. G.

Rannsókn á kornadreifingu

Fyrir:
V. S. T.

Náma:

Torfnæs, Ísafirði. Sýni nr 2, merkt "G4".

Vegna:

Þróttasvæðis á Ísafirði.

Sendandi:

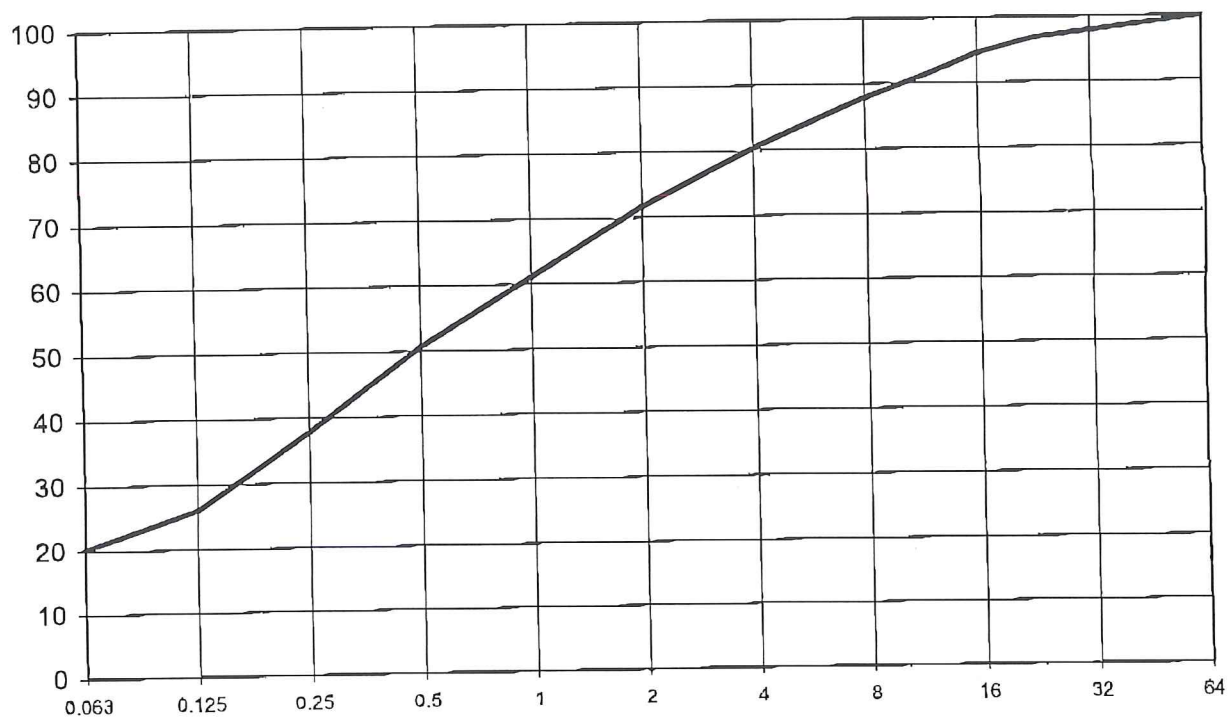
Pálmi R. Pálmason.

Heildarþungi sýnis (g):				Heildarþungi (<16mm) (g):										
13059				12345.0										
Bakki (lara), (g):		Frátekið+bakki (g):		Þurrt +bakki (g):		Votsigt. + bakki (g):		Húmus, gr.:		Slamm, %:		Raki, %:		
394.2		1679.7		1626.3		1384.0						26.1		
Möskv.	64	32	22.4	16	11.2	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125	0.063	botn
Þyngd (g)	0	277	415	714	46.7	86.9	185.4	298.7	436.5	571.9	739.5	893.1	969.8	989.8
Sáldur, %	100.0	97.9	96.8	94.5	90.9	87.9	80.3	71.6	61.0	50.7	37.8	26.0	20.1	

Athugasemdir: Aðsent sýni var rennblautt. Allt sýnið þurrkað til að mæla raka. Aftur bleytt hæfilega fyrir skiptingu.

Votsigtað

Kornarúmpyngd: 2975 kg/m³





Rannsóknas tofnun byggingariðnaðarins
Keldnaholt, IS-112 Reykjavík, sími 570 7300, fax 570 7311

Rannsókn nr. H98/272

Dags. 6/5 1998

Framkv. af B. G.

Rannsókn á kornadreifingu

Fyrir:
V. S. T.

Náma:
Torfnæs, Ísafirði. Sýni nr 3, merkt "3,5m" (fylgir G4).

Vegna:
Ípróttasvæðis á Ísafirði.

Sendandi:
Pálmi R. Pálmason.

Heildarþungi sýnis (g):

5662

Heildarþungi (<16mm) (g):

4630.0

Bakki (lara), (g):

398.6

Frátekið+bakki (g):

1696.9

Þurr +bakki (g):

1632.1

Votsigt. + bakki (g):

1377.7

Húmus, gr.:

Slamm, %:

Raki, %

12.2

Möskv.
þyngd (g)

64

32

22.4

16

11.2

8

4

2

1

0.5

0.25

0.125

0.063

boin

0

186

652

1032

107.0

211.4

389.1

527.2

653.2

750.1

825.4

894.1

963.3

979.1

Sáldur, %

100.0

96.7

88.5

81.8

74.7

67.8

56.0

46.8

38.5

32.0

27.1

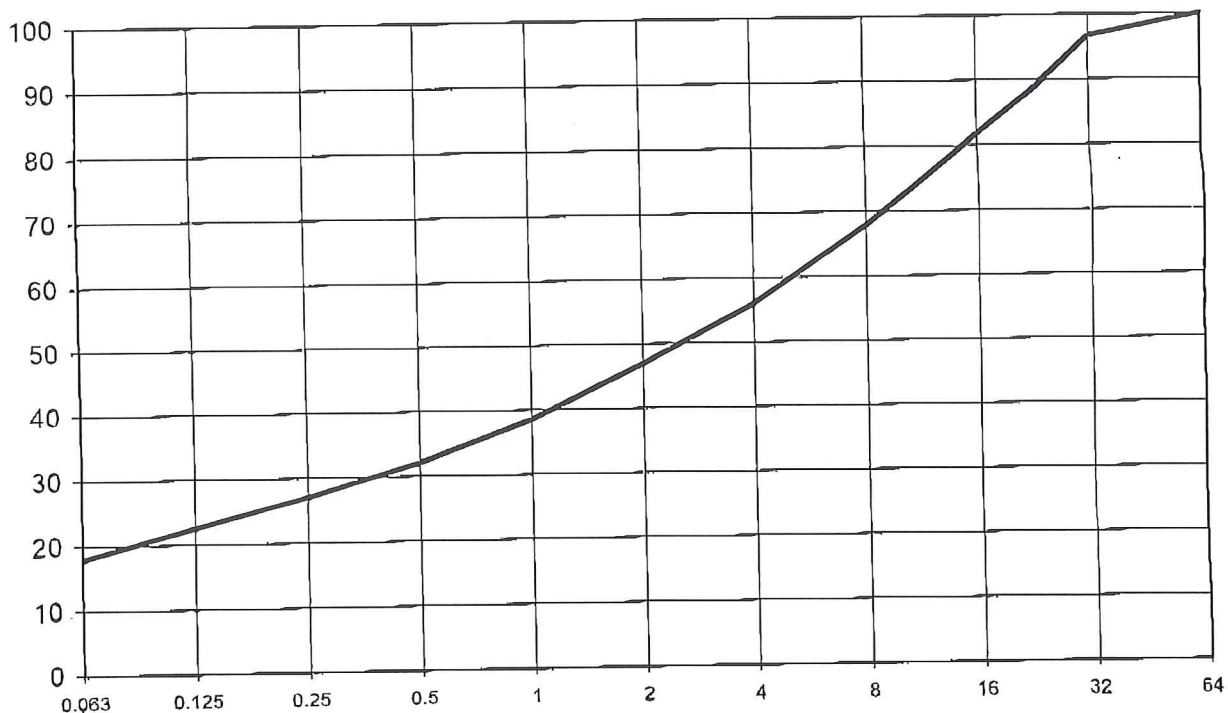
22.5

17.9

Athugasemdir: Aðsent sýni var rennblautt. Allt sýnið þurrkað til að mæla rak. Áftur bleytt hæfilega fyrir skiptingu.

Votsigtað

Kornarúþyngd: 3011 kg/m³





Rannsóknastofnun byggingariðnaðarinnar
Keldnaholt, IS-112 Reykjavík, sími 570 7300, fæk 570 7311

Rannsókn nr. H98/272

Dagð. 6/5 1998

Framkv. af B. G.

Rannsókn á kornadreifingu

Fyrir:
V. S. T.

Náma:
Torfnæs, Ísafirði. Sýni nr 4, merkt "G5".

Vegna:
Íþróttasvæðis á Ísafirði.

Sendandi:
Pálmi R. Pálmason.

Heildarþungi sýnis (g): 10549				Heildarþungi (<16mm) (g): 10280.0										
Bakki (tara), (g): 395.4			Frátekið+bakki (g): 1806.8		Þurr + bakki (g): 1755.9		Votsigt. + bakki (g): 1614.2		Húmus, gr.: 0.5		Slamm, %: 0.25		Raki, %: 17.6	
Möskv. Þyngd (g)	64 0	32 215	22.4 215	16 269	11.2 11.0	8 25.0	4 110.2	2 249.4	1 425.3	0.5 606.4	0.25 807.9	0.125 1019.1	0.063 1188.5	botn 1218.8
Sáldur, %	100.0	98.0	98.0	97.4	96.7	95.7	89.6	79.6	67.0	54.0	39.6	24.5	12.3	

Athugasemdir: Aðsent sýni var rennblautt. Allt sýnið þurrkað til að mæla raka. Aftur bleytt hæfilega fyrir skiptingu.

Votsigtað

Kornarúþyngd: 3015 kg/m³

