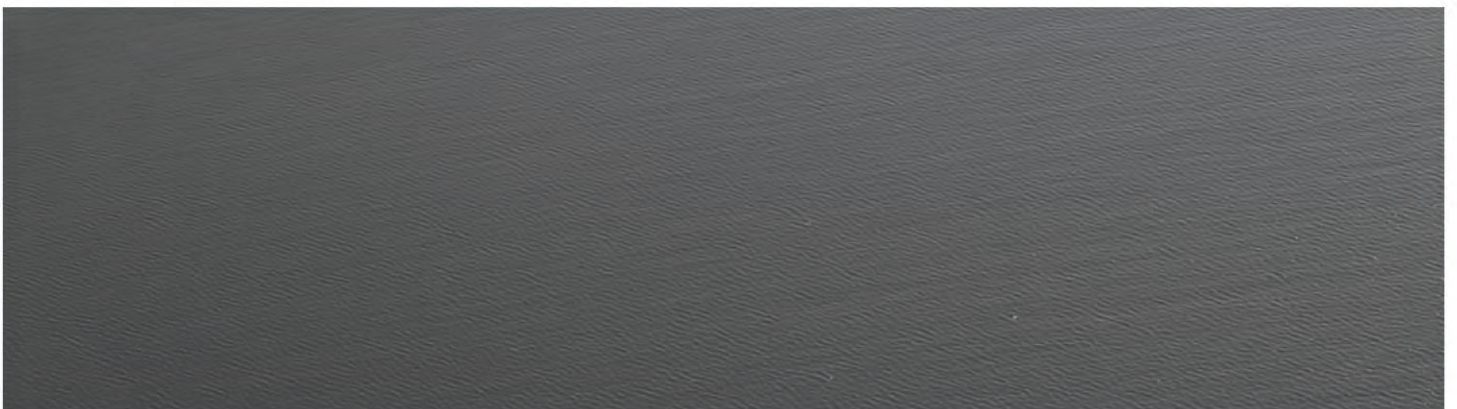




JARÐTÆKNISKÝRSLA – VETRARMÝRI

Jarðtæknilegar aðstæður og hönnunarforsendur (GIR)

05.11.2021



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2424-120-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

001 / 28

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Jón Haukur Steingrímsson

LYKILORÐ

Vetrarmýri, Jarðtækni, mýri.

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlestrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Jarðtækniskýrsla – Vetrarmýri
Jarðtæknilegar aðstæður og hönnunarforsendur (GIR)

VERKHEITI

Jarðtækniráðgjöf

VERKKAUPI

Garðabær

HÖFUNDUR

Jón Haukur Steingrímsson, Stefán Geir Árnason, Vigdís Bjarnadóttir

ÚTDRÁTTUR

Vetrarmýri er grunn dalhvilft í Garðabæ sem afmarkast af Hnoðraholti, Smalaholti, Vífilsstaðavegi og Reykjanesbraut. EFLA verkfræðistofa hefur að ósk Garðabæjar tekið saman fyrri jarðtæknirannsóknir, gert viðbótar rannsóknir og útbúið jarðtæknilega gagnaskýrslu (GIR = Ground Investigation report), fyrir fyrirhugaða uppbyggingu í Vetrarmýri. Rannsóknir á svæðinu gefa til kynna að aðstæður séu nokkuð einsleitar hvað jarðlagaskipan varðar en jarðlagabygging og eiginleikar jarðvegs eru mjög breytilegar. Mýrarjarðvegur er ríkjandi innan svæðisins. Svæðinu er skipt upp í þrjú svæði eftir dýpt jarðlaga, það eru suðursvæði, miðsvæði og norðursvæði. Þar af er miðsvæðið með þykkustum mýrarjarðvegi.

Vegna jarðfræðilegra og jarðtæknilegra aðstæðna, eiginleika mýrarjarðvegs og hárrar grunnvatnsstöðu er metið svo að dýpsti hluti Vetrarmýrar (miðsvæðið) falli í jarðtækniflokk 3. Aðrir hlutar skipulagsvæðisins (suður og norður) eru metnir í Jarðtækniflokk 2. Gert er ráð fyrir að mannvirki verði grunduð á klöpp eða á staurum sem ná niður í klöpp.

Samkvæmt greinargerð með deiliskipulagi fyrir Vetrarmýri verða fyrirhuguð fjölbýlishús 4-5 hæðir auk kjallara. Gert ráð fyrir að mannvirki falli undir Afleiðingaflokk CC3 og Áreiðanleikaflokk RC3. Af því leiðir að rýni á jarðtæknilegri hönnun og framkvæmd við væntanlegt parkethús og áhorfendastúkur við íþróttavöll falla undir „Third party checking“ eða flokk DSL3. Önnur mannvirki þar fyrir utan falla í flokk „Independent checking“. Umfang rýni skv. „Independent checking“ er í samræmi við rýniflokk DSL2.

Samkvæmt gildandi grundunarstaðli skal gera grein fyrir jarðtæknilegri hönnun mannvirkja í eigin skýrslu skv. grein 2.8 í Eurocode 7 (GDR = Geotechnical Design Report). Lóðarhafar þurfa að fara gaumgæfilega yfir aðstæður og meta þörf á viðbótarannsóknnum innan hvers reits eftir því sem við á.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Stefán Geir Árnason, Jón Haukur Steingrímsson, Vigdís Bjarnadóttir	05.11.21	Jónas Þór Ingólfsson	05.11.21	Jón Haukur Steingrímsson	05.11.21

SAMANTEKT

Vetrarmýri er dalhvilft sem hvílir undir Hnoðraholti að norðan og Smalaholti að austan. Sunnan við sjálfa mýrina er hryggur í landinu sem Vífilsstaðir standa á og Vífilsstaðavegur liggur eftir. Til vesturs afmarkast svæðið landfræðilega af hæðinni sem Hofstaðaland stendur á. Í dag má segja að mýrin afmarkist af Reykjanesbraut sem liggur utan í holtinu sem Hofstaðaland stendur á og þverar mýrina á nokkurskonar þröskuldi yfir að Hnoðraholti. Arnarneslækur á upptök sín í mýrlendinu, án þess þó að það sjáist í afmarkaðri uppsprettu, þar sem grunnvatnsborð liggur við yfirborð lands. Uppsprettur lindavatns eru á breiðu svæði eftir lagmótum berggrunnseininga og er mýrinni þannig haldið uppi af fyrrnefndum þröskuldi milli Hofstaðalands og Hnoðrahólts.

EFLA verkfræðistofa hefur að ósk Garðabæjar tekið saman fyrri jarðtæknirannsóknir, gert viðbótar rannsóknir og útbúið jarðtæknilega gagnaskýrslu (GIR¹) samkvæmt grein 3,4 í Eurocode 7 (1) fyrir fyrirhugaða uppbyggingu í Vetrarmýri. Skýrslan er samantektarskýrsla og eru upplýsingar í henni af ýmsum aldri og gæðum.

Í tengslum við hönnun Vetrarbrautar voru boraðar nokkrar holur til viðbótar við þær rannsóknir sem áður hafa verið gerðar á svæðinu. Þeim rannsóknum eru gerð skil í skýrslunni.

Rannsóknir á svæðinu gefa til kynna nokkuð einsleita jarðlagaskipan, en jarðlagabyggingir og eiginleikar jarðvegs eru mjög breytilegar. Svæðinu er skipt upp í þrjú svæði eftir dýpt jarðlaga, það eru suðursvæði, miðsvæði og norðursvæði. Miðsvæðið er með þykkustum mýrarjarðvegi en svæðin sitt hvoru megin með grynri mýrarkenndum eða lífrænum jarðvegi. Miðað er við ~4 m þykkt á mýri við mörk á þessum svæðum sem eru aðlöguð eftir byggingarreitum. Á norður og suðursvæði er meir og minna hægt að byggja með hefðbundnum íslenskum hætti, það er að jarðvegsskipta niður á klöpp eða burðarhæf setlög. Á miðsvæðinu er mjög þykk mýri og því verður að gera ráð fyrir mun flóknari grundun þar.

Mýrarjarðvegur er ríkjandi innan svæðisins. Vegna jarðtæknilegra aðstæðna, eiginleika mýrarjarðvegs og hárrar grunnvatnsstöðu er metið svo að dýpsti hluti Vetrarmýrar falli í jarðtækniflokk 3. Aðrir hlutar skipulagsvæðisins eru metnir falla í Jarðtækniflokk 2. Gert er ráð fyrir að mannvirki verði grunduð á föstum botni, fyllingu á fastan botn eða á staurum sem ná niður í klöpp / fastan botn.

Samkvæmt deiliskipulagi eru fyrirhuguð fjölbýlishús 4-5 hæðir auk kjallara. Mannvirki falla því undir Afleiðingaflokk CC3 og Áreiðanleikaflokk RC3. Þar af leiðir að rýni á jarðtæknilegri hönnun og framkvæmdir við væntanlegt parkethús og áhorfendastúkur við íþróttavöll falla undir „Third party checking“ eða rýniflokk DSL3. Önnur mannvirki þar fyrir utan falla í flokk „Independent checking“ eða rýniflokk DSL2. Gera skal grein fyrir jarðtæknilegri hönnun í eigin skýrslu skv. grein 2.8 í Eurocode 7 (GDR²).

Hver lóðarhafi verður því að meta þörf á viðbótarannsóknnum á hverju svæði með tilliti til þeirra mannvirkja sem þar stendur til að reisa.

¹ Geotechnical investigation report

² Geotechnical Design Report

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
1 INNGANGUR	9
1.1 Almennt	9
1.2 Umfang og verkmörk	10
2 GRUNDVÖLLUR JARÐTÆKNIHÖNNUNAR	11
2.1 Almennt	11
2.2 Afleiðinga-og áreiðanleikaflokkur	11
2.3 Jarðtækniflokkur	11
2.4 Jarðskjálftaálag og jarðvegsflokkur	12
2.5 Hlutstuðlar	13
2.6 Rýni jarðtæknihönnunar og eftirlit framkvæmdar	14
2.7 Náttúruvá og vá af mannavöldum	15
3 JARÐTÆKNILEGAR RANNSÓKNIR	16
3.1 Fyrri rannsóknir	16
3.2 Jarðtæknilegar boranir	17
3.3 Efnisprófanir	17
4 NIÐURSTÖÐUR JARÐTÆKNILEGRA RANNSÓKNA	18
4.1 Slagborun	18
4.2 Tölfræðileg úrvinnsla boranna eftir svæðaskiptingu	19
4.3 Efnisprófanir	20
5 AÐSTÆÐUR Á FRAMKVÆMDASVÆÐINU	21
5.1 Jarðfræði og saga svæðisins	21
5.2 Jarðgrunnur	22
5.2.1 Berggrunnur	22
5.2.2 Laus jarðlög	23
5.3 Yfirborðsvatn og grunnvatn	24
5.4 Nágreppi framkvæmdarsvæðis	25
5.4.1 Núverandi mannvirki	25
5.4.2 Strengir og leiðslur	25
6 JARÐTÆKNILEGAR AÐSTÆÐUR	27
6.1 Almennt	27
6.1.1 Jarðtæknilegir eiginleikar mýrarjarðvegs	27
6.1.2 Jarðtæknilegir eiginleikar annarra lausra jarðlaga	28
6.2 Grundun	28
7 HEIMILDASKRÁ	29
TEIKNINGASETT	31
VIÐAUKI A - HOLUSKRÁ	33
VIÐAUKI B - RANNSÓKNARNIÐURSTÖÐUR VEGAGERÐARINNAR	35

MYNDASKRÁ

MYND 1-1	Yfirlitsmynd, framkvæmdasvæðið í Vetrarmýri, Garðabæ, er merkt með rauðri ör (mynd af map.is). _____	9
MYND 1-2	Deiliskipulagsuppdráttur og húsagerðir (samsett mynd) (2). _____	10
MYND 2-1	Jarðtækniflokkar í Vetrarmýri. _____	12
MYND 2-2	Kort sem sýnir grunnhröðunargildi jarðskjálfta á höfuðborgarsvæðinu. Rauð ör bendir á skipulagssvæði í Vetrarmýri. Gildin miða við að 10% líkur eru á slíkum atburði á næstu 50 árum (475 ára endurkomutími) (5). _____	13
MYND 2-3	Umfang rýni skv. Eurocode 0. _____	14
MYND 2-4	Umfang rýni skv. Þjóðarviðauka Eurocode 0. _____	14
MYND 4-1	Vegagerð Ríkisins. Niðurstöður rannsókna á sýnum úr gryfju nr. 4. _____	20
MYND 4-2	Mælingar á rakastigi (hlutfall vatns af þurri þyngd sýnis) í sýnum úr Vetrarmýri. _____	20
MYND 5-1	Kort Herfingjaráðs frá 1909 af Vetrarmýri og næsta nágrenni, deiliskipulagssvæðið sýnt með rauðum hring. Takið eftir að farvegur Arnarneslækjar byrjar ekki í mýrinni heldur neðan við áætlaðan þröskuld mýrarinnar. _____	21
MYND 5-2	Loftmynd frá Landmælingum Íslands, 1967. Vífilstaðaspítali er neðst eða syðst á myndinni, Vetrarmýri með skurðakerfi fyrir miðri mynd og Hnoðraholt efst eða að norðanverðu. Hér er búið að grafa skurð til að móta farveg Arnarneslækjar inn að Vetrarmýri. _____	22
MYND 5-3	Jarðfræðikort af Garðabæ. Vetrarmýri er innan rauða ferningsins og sýnd með gráum lit, vegna þykkra lausra jarðlaga (Berggrunnskort - Elliðavatn 1613-III. OS). _____	23
MYND 5-4	Vatnshæð í grunnvatnsmælum í Vatnsmýrinni. Sýndar eru mælingar tveggja mæla, merktir VG-12 og VG-13 sem eru báðir innan deiliskipulagssvæðis. _____	24
MYND 5-5	Strengir og leiðslur sem liggja að og við deiliskipulagssvæðið. Merktar eru inn leiðslur frá Orkuveitunni, lýsing gatna og stíga, fráveita, vatnsveita og leiðslur frá HS Veitum (skjaskot frá map.is/gardabaer). _____	26

TÖFLUSKRÁ

TAFLA 2-1	Hlutstuðlar efniseiginleika jarðefna. _____	14
TAFLA 4-1	Túlkaðar niðurstöður jarðkönnunar í Vetrarmýri. Öll hnit eru í ÍSNET93 og hæðir eru í Reykjavíkurerfi. _____	18
TAFLA 4-2	Norðursvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri. _____	19
TAFLA 4-3	Miðsvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri. _____	19
TAFLA 4-4	Suðursvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri. _____	19

1 INNGANGUR

1.1 Almennt

Vetrarmýri er grunn dalhvilft sem hvílir undir Hnoðraholti að norðan og Smalaholti að austan, sunnan við sjálfa mýrina er hryggur í landinu sem Vífilsstaðir standa á og Vífilsstaðavegur liggur eftir. Til vesturs afmarkast svæðið landfræðilega af hæðinni sem Hofstaðaland stendur á. Í dag má segja að mýrin afmarkist af Reykjanesbraut sem liggur utan í holtinu sem Hofstaðaland stendur á og þverar mýrina á nokkurskonar þröskuldi yfir að Hnoðraholti. Arnarneslækur á upptök sín í mýrlendinu, án þess þó að það sjáist í afmarkaðri uppsprettu, þar sem grunnvatnsborð liggur við yfirborð lands og uppsprettur lindavats eru á breiðu svæði eftir lagmótum berggrunnseininga og er mýrinni þannig haldið uppi af fyrrnefndum þröskuldi milli Hofstaðalands og Hnoðraholtis.

Staðsetning Vetrarmýrar er sýnd á mynd 1-1, Yfirlitsmynd af framkvæmdasvæðinu.



MYND 1-1 Yfirlitsmynd, framkvæmdasvæðið í Vetrarmýri, Garðabæ, er merkt með rauðri ör (mynd af map.is).

Í nýju deiliskipulagi er Vetrarmýrin hugsuð sem ný bæjarmiðja fyrir austurhluta Garðabæjar, með íþróttasvæði og þjónustu í bland við íbúðir. Deiliskipulagsuppráttur er sýndur á mynd 1-2.

1.2 Umfang og verkmörk

EFLA verkfræðistofa hefur að ósk Garðabæjar tekið saman fyrri jarðtæknirannsóknir, gert viðbótar rannsóknir og útbúið jarðtæknilega gagnaskýrslu, fyrir fyrirhugaða uppbyggingu í Vetrarmýri. Skýrslan er s.k. „Ground Investigation Report (GIR)“ skv. kafla 3.4 í ÍST-EN 1997-1:2004 Eurocode 7 part 1. Hér eru teknar saman og birtar niðurstöður jarðtæknilegra rannsókna sem hafa verið framkvæmdar í Vetrarmýri, jafnframt sem lagt er mat á eiginleika svæðisins m.t.t. grundunar er lýst.

Jarðtæknileg hönnun er þó ekki hluti af verki EFLU. Það verður undir hverjum lóðarhafa komið að leggja eigið mat á hvort þörf sé á frekari jarðtæknilegum rannsóknum innan hversrar lóðar og jafnframt sjá til þess að jarðtæknileg hönnun fari fram og verði skrásett í jarðtæknilegri hönnunarskýrslu, s.k. „Geotechnical Design Report (GDR)“ skv. kafla 2.8 í ÍST-EN 1997-1:2004 Eurocode 7 part 1.



MYND 1-2 Deiliskipulagsuppdráttur og húsagerðir (samsett mynd) (2).

2 GRUNDVÖLLUR JARÐTÆKNIHÖNNUNAR

2.1 Almennt

Eftirfarandi staðlar eiga við um jarðtæknilega hönnun:

- ÍST-EN 1990 :2002 + NA 2010 (Eurocode 0: Grunnur mannvirkjahönnunar) (3)
- ÍST-EN 1997-1:2004 + NA 2010 (Eurocode 7: Jarðtæknihönnun Hluti 1: Almennar reglur) (1)
- ÍST-EN 1997-2:2007 + NA 2010 (Eurocode 7: Jarðtæknihönnun Hluti 2: Jarðvegsrannsóknir og prófanir) (4)
- ÍST-EN 1998-1 :2002 + NA 2010 (Eurocode 8: Jarðskjálftahönnun) (5)

Ofangreindir staðlar eru hafðir til hliðsjónar við skýrslugerðina.

2.2 Afleiðinga-og áreiðanleikaflokkur

Afleiðinga- og áreiðanleikaflokk skal velja samkvæmt töflu B1 í íslenskum þjóðarviðauka Eurocode 0 (3).

Samkvæmt greinargerð með deiliskipulagi fyrir Vetrarmýri verða fyrirhuguð fjölbýlishús 4-5 hæðir auk kjallara. Með hliðsjón af töflu B1 í þjóðarviðaukanum skal gera ráð fyrir að mannvirki falli undir Afleiðingaflokk CC3 og Áreiðanleikaflokk RC3.

2.3 Jarðtækniflokkur

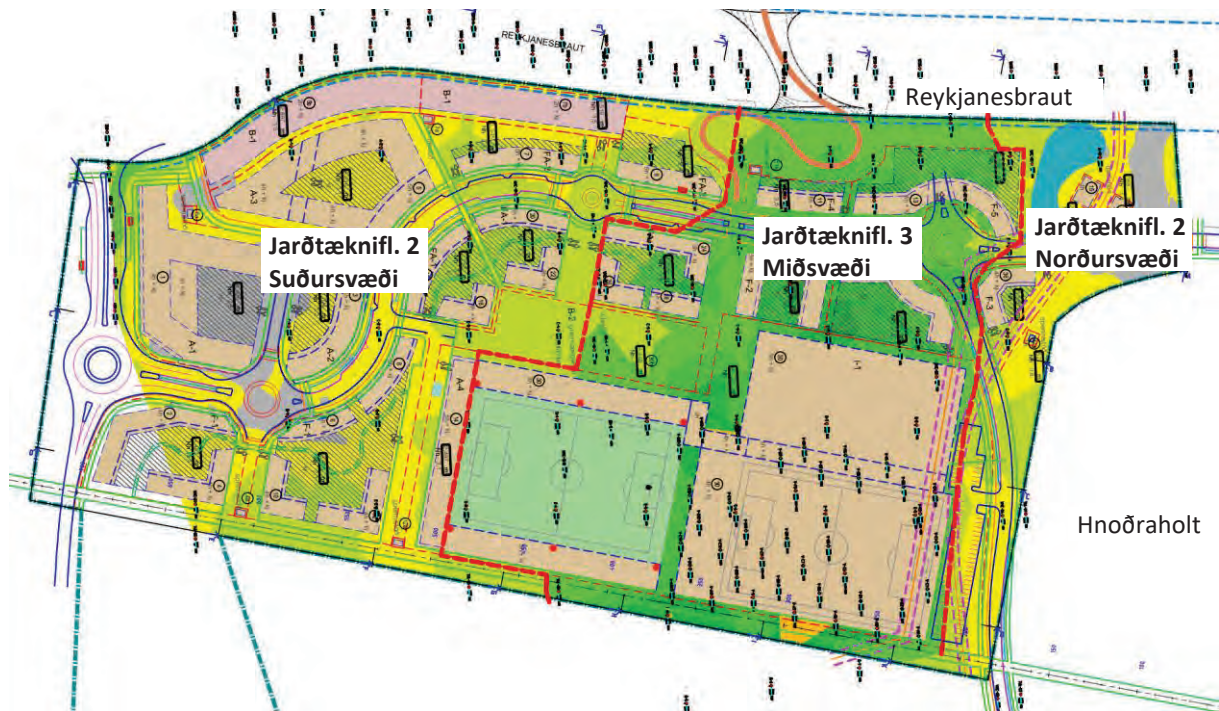
Kröfur til úrlausna verkefna miðast við jarðtækniflokka sem settir eru fram í kafla 2.1 „Design requirements“ í Eurocode 7. Verkefni eru flokkuð í þrjú jarðtækniflokka eftir umfangi. Flokkur eitt hefur minnst umfang en umfangið og þörf fyrir rannsóknir og kröfur til hönnunar aukast með hverjum flokki.

Rannsóknir á svæðinu gefa til kynna að aðstæður séu nokkuð einsleitar hvað jarðlagaskipan varðar, en jarðlagabygging og eiginleikar jarðvegs eru mjög breytilegar. Mýrarjarðvegur er ríkjandi innan svæðisins. Með tilliti til:

- Jarðfræðilegra og jarðtæknilegra aðstæðna, eiginleikar mýrarjarðvegs og há grunnvatnsstaða.
- Nálægð við önnur mannvirki, Reykjanesbraut byggð fljótandi og nýtt fjölnota íþróttahús grundað á staurum.

er það metið svo að dýpsti hluti Vetrarmýrar, þar sem þykkt mýrarjarðvegs er > 4 m, falli í Jarðtækniflokk 3. Aðrir hlutar skipulagsvæðisins eru metnir falla í Jarðtækniflokk 2.

Afmörkun jarðtækniflokka 2 og 3 er sýnd á mynd 2-1, þar sem rauðar punktalínur afmarka dýpsta hluta mýrarinnar (grænn bakgrunnur).



MYND 2-1 Jarðtækniflokkar í Vetrarmýri.

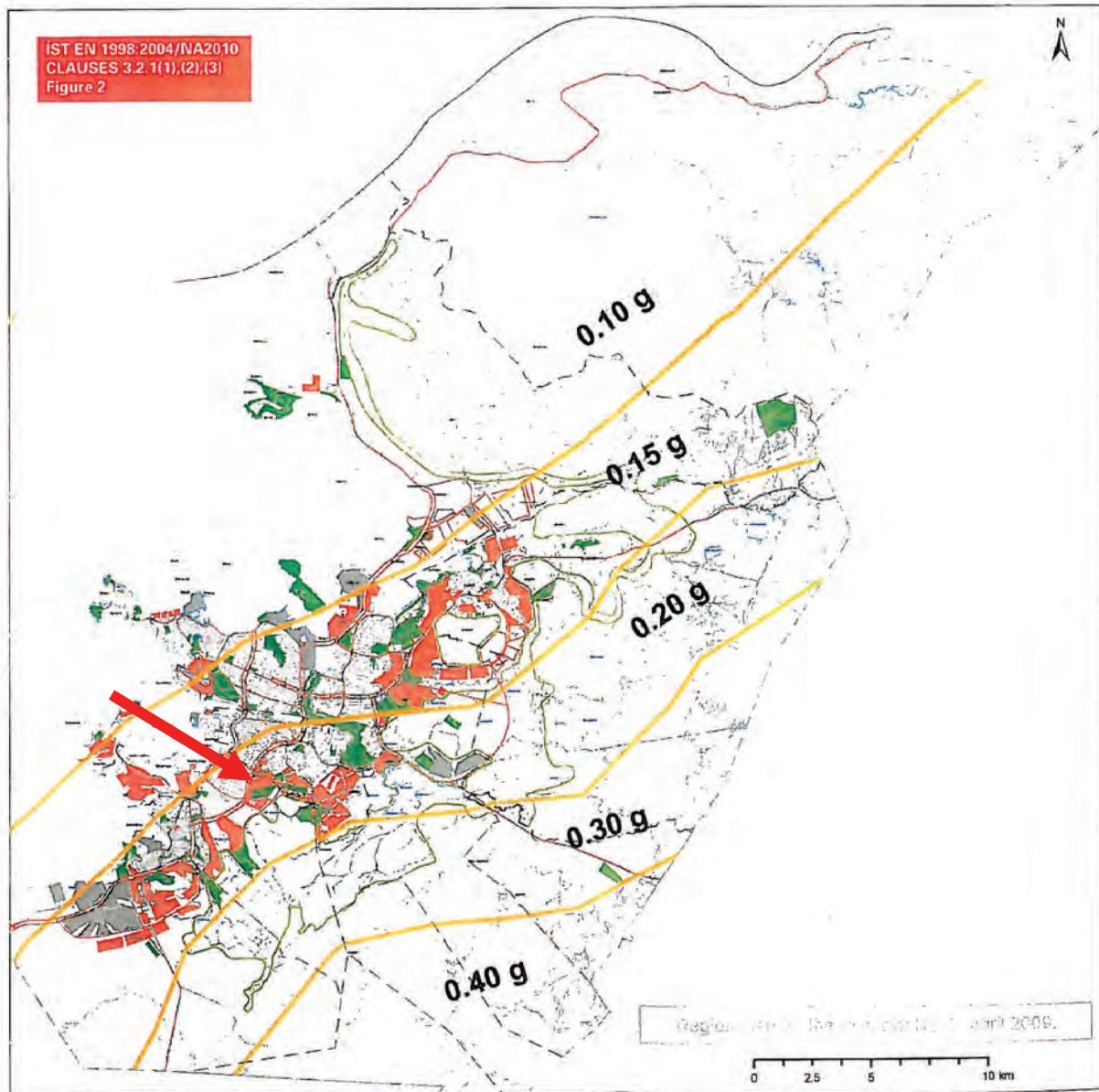
Tillögur að skilum milli jarðtækniflokka eru dregin með hliðsjón af þykkt mýrarjarðvegs sem og lóðamörkum/byggingareitum, sjá einnig teikningar V101-V104 og V501.

2.4 Jarðskjálftaálag og jarðvegsflokkur

Samkvæmt þjóðarviðauka við Eurocode 8, sem er gildandi jarðskjálftastaðall, er Íslandi skipt upp í svæði m.t.t. láréttar grunnhröðunar fyrir stöðugleikagreiningu mannvirkja. Svæðaskipting innan höfuðborgarsvæðisins m.t.t. grunnhröðunar er sýnd á mynd 2-2. Vetrarmýrin er innan svæðisins með hámarkshröðun $a_{GR} = 0,20$ g. Eftirfarandi niðurstöður eru gefnar varðandi jarðskjálftaálag, sem er umfram þær forsendur sem annars eru gefnar í þjóðarviðaukanum:

- Gert er ráð fyrir að mannvirki verði grunduð á klöpp, fyllingu á klöpp eða á staurum sem ná niður í klöpp. Því er lagt til að miðað sé við jarðvegsflokk A, skv. töflu 3.1.
- Kennigildi hröðunar, $a_{gr} = 0,20$ g.
- Mikilvægisstuðull, lagt til að notaður verði flokkur II fyrir almennar byggingar, þ.e. $\gamma_I = 1,0$.
 - Grunnigildi hröðunar, $a_g = \gamma_I \times a_{gr} = 1,0 \times 0,20 = 0,20$ g.
- Mikilvægisstuðull, lagt til að notaður verði flokkur III fyrir áhorfendastúkur og parkethús, þ.e. $\gamma_I = 1,2$.
 - Grunnigildi hröðunar, $a_g = \gamma_I \times a_{gr} = 1,2 \times 0,20 = 0,24$ g.
- Eurocode 8, svörunarróf af gerð 1 sem gildir almennt fyrir Ísland.
- Svörunarróf, skv. jarðvegsflokki A, $S = 1,0$, $T_B = 0,15$, $T_C = 0,4$ og $T_D = 2,0$.

Ef mannvirki verða grunduð á annan hátt heldur en beint á klöpp eða á endaberandi staurum á klöpp þarf að endurskoða jarðvegsflokk og viðeigandi svörunarróf.



MYND 2-2 Kort sem sýnir grunnhröðunargildi jarðskjálfta á höfuðborgarsvæðinu. Rauð ör bendir á skipulagssvæði í Vetrarmýri. Gildin miða við að 10% líkur eru á slíkum atburði á næstu 50 árum (475 ára endurkomutími) (5).

2.5 Hlutstuðlar

Samkvæmt þjóðarviðauka (gr. 2.4.7.3.4.1 (1)P) skal notast við hönnunarnálgun 1 (DA1), að undanskildum mannvirkjum á staurum. Í slíkum tilvikum skal notast við hönnunarnálgun 2 (DA2).

Hönnunarnálgun 1:

- Flétta 1: A1 + M1 + R1
- Flétta 2: A2 + M2 + R2

Hönnunarnálgun 2 (stauraundirstöður):

- Flétta 1: A1 + M1 + R2

Í töflu 2-1 má sjá hlutstuðla efniseiginleika jarðefna (tafla A.4 í Þjóðarviðaukanum).

TAFLA 2-1 Hlutstuðlar efniseiginleika jarðefna.

Jarðvegsbreyta	Gildi	M1	M2
Skriðhorn	γ_{ϕ}	1,0	1,25
Samloðun	γ_c	1,0	1,25
Skerstyrkur við ódrenerað ástand	γ_{cu}	1,0	1,4
Einása þrýstistyrkur	γ_{qu}	1,0	1,4
Rúmpyngd	γ_{γ}	1,0	1,0

2.6 Rýni jarðtæknihönnunar og eftirlit framkvæmdar

Eurocode 0 setur fram kröfur um rýni á hönnun og framkvæmd en umfang rýni er háð því í hvaða áreiðanleikaflokk verkefni flokkast. Tafla B4 varðar rýni á hönnunar en tafla B5 framkvæmdar.

Samkvæmt Eurocode 0 lenda mannvirki/framkvæmdir í áreiðanleikaflokki RC3 í rýniflokki DSL3 („Design Supervision Level“). DSL3 hefur í för með sér aukna rýni („Extended Supervision“). Nánari útlitun á umfangi rýni skv. DSL3 er gefin í töflu B4, sjá fyrir neðan:

Table B4 - Design supervision levels (DSL)

Design Supervision Levels	Characteristics	Minimum recommended requirements for checking of calculations, drawings and specifications
DSL3 relating to RC3	Extended supervision	Third party checking : Checking performed by an organisation different from that which has prepared the design
DSL2 relating to RC2	Normal supervision	Checking by different persons than those originally responsible and in accordance with the procedure of the organisation.
DSL1 Relating to RC1	Normal supervision	Self-checking: Checking performed by the person who has prepared the design

MYND 2-3 Umfang rýni skv. Eurocode 0.

Í Þjóðarviðauka Eurocode 0 er tekið mið af afleiðingaflokki, en samband er milli afleiðingaflokks og áreiðanleikaflokks. Fyrir mannvirki/framkvæmdir í afleiðingaflokki CC3 er um tvenns konar hönnunarrýni að ræða. Annars vegar óháð rýni innanhúss og hins vegar óháð rýni utanaðkomandi aðila.

Table B4b - Minimum requirements for checking

Consequence class	Self-checking	Independent checking	Third party checking
CC1	X		
CC2	X	X ¹	
CC3 if not covered by (4)	X	X	
CC3 if covered by (4)	X	X	X

MYND 2-4 Umfang rýni skv. Þjóðarviðauka Eurocode 0.

Með hliðsjón af skilgreiningum í liðum (4) og (5) í viðauka B4 við þjóðarskjal Eurocode 0 þá falla væntanlegt parkethús og áhorfendastúkur við íþróttavöll undir „Third party checking“ eða flokk DSL3. Önnur mannvirki þar fyrir utan falla í flokk „Independent checking“. Umfang rýni skv. „Independent checking“ er í samræmi við rýniflokk DSL2

Umfang eftirlits með framkvæmdum fellur í sambærilega rýniflokka og fyrir hönnun.

2.7 Náttúruvá og vá af mannavöldum

Svæðið í Vetrarmýri er ágætlega staðsett með tilliti til náttúruvár. Svæðið er vel ofan við áhrif af völdum sjávarflóða. Jarðskjálftahætta er sambærileg og víða á höfuðborgarsvæðinu, þá liggur svæðið í útjaðri sprungusveimsins sem jarðsprungur í Urriðaholti, efri byggðum Kópavogs og í Norðlingaholti tengjast. Ofanflóðahætta er ekki heldur til staðar.

Það sem helst þarf að huga að við þróun byggðar í Vetrarmýri eru vatnsflóð í kjölfar aftaka úrkomuatburða. Á síðari árum hafa skapast þannig aðstæður að Arnarneslækur hefur flætt upp úr farvegi sínum neðan Vetrarmýrar. Aðrennsli að svæðinu takmarkast við Hnoðraholt að norðan og hrygginn milli Vetrarmýrar og Vífilsstaðavatns að sunnan. Ákveðinn hluti Smalaholts veitir yfirborðsvatni að svæðinu. Við Þröskuldinn að Leirdal við bæjarmörk Garðabæjar og Kópavogs er hins vegar náttúruleg lægð í landinu og við ákveðnar aðstæður má búast við flóðvatni niður eftir golfvöllinum Kópavogsmegin sem getur fundið sér leið niður að Vetrarmýri.

Afrennsli af svæðinu er takmarkað við Reykjanesbraut, sem þverar svæðið milli Hofstaðalands og Hnoðrahólts og stýrir þannig flæði yfirborðsvatns. Auk þess liggur fyrir að á sama svæði er þröskuldur sem heldur uppi grunnvatnsborði í mýrinni. Afrennslið er því takmarkað við flutningsgetu ræsa undir Reykjanesbraut og flutningsgetu Arnarneslækjar í framhaldi af því.

3 JARÐTÆKNILEGAR RANNSÓKNIR

3.1 Fyrri rannsóknir

Í eftirfarandi gögnum er gerð grein fyrir jarðvegsrannsóknnum sem farið hafa fram á svæðinu. Ýmist er um að ræða skýrslur, minnisblöð eða teikningar úr útboðssettum fyrir vegagerð:

- Vegagerð Ríkisins 1975: Reykjanesbraut RV-2. Jarðvegsathuganir (6).
- Almenna Verkfræðistofan hf, 2002: Vetrarmýri. Athugun á lausum jarðlögum. Áfangaskýrsla nr. 1 (7)
- VST, 2005: Reykjanesbraut – Fífuhvamsvegur-Kaplakriki. Könnunarholur, stöð 4100-6200, grunnmynd (8).
- VST, 2008: Reykjanesbraut – Gatnamót við Vífilshöll. Könnunarholur, grunnmynd (9).
- Verkís, 2019: Vífilshöll – Fjölnota íþróttahús. Grunnboranir í Vetrarmýri fyrir Vífilshöll (10)
- Verkís, 2019: Vífilshöll – Nánari könnun á mó og öðrum lausum jarðlögum (11)

Norðurhluti Vetrarmýrar var rannsakaður af Vegagerð Ríkisins (1975) áður en framkvæmdir við Reykjanesbraut hófust. Þykkt mýrarinnar var könnuð með borunum jafnframt sem tekin voru sýni til greiningar á rannsóknarstofu (6).

Í tengslum við skipulag byggðar í Vetrarmýri austan Reykjanesbrautar vann Almenna Verkfræðistofan hf. að jarðvegsrannsóknnum og niðurstöður birtar í skýrslu frá 2002. Þykkt lausra jarðlaga var könnuð með snúnings-þrýstiborun, borað eftir kerfisbundnu mynstri með um 50 m milli hola. Tekin voru sýni úr einni holu til greiningar á rannsóknarstofu, mæling á rakastigi og grunnvatnsborð mælt í 9 holum sem voru staðsettar í 2 sniðum yfir mýrina innan deiliskipulagssvæðisins (7).

Í tengslum við tvöföldun Reykjanesbrautar og gatnamót Reykjanesbrautar og Vífilshöllavegar voru gerðar jarðvegsrannsóknir af Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen hf. þar sem þykkt lausra jarðlaga í veglínunum nýrra vega var könnuð með borunum, bæði snúnings-þrýstiborun og slagborunum (*óútgefin gögn Vg og útboðsteikningar Rbr*) (8) (9).

Nýjustu rannsóknir á svæðinu hafa verið framkvæmdar á vegum ÍAV árið 2019 vegna byggingar fjölnota íþróttahúss. Þeim rannsóknnum var stýrt af Verkís. Í tengslum við það verkefni voru boraðar fjölmargar loftborsholur, auk þess voru boraðar 4 kjarnaholur í berg og grafnar könnunargryfjur. Þessum rannsóknnum er lýst í minnisblöðum sem Verkís hefur unnið fyrir ÍAV (10) (11). Auk fyrrgreindra minnisblaða er gerð grein fyrir mati á grundunaraðstæðum á framkvæmdasvæði íþróttahússins í greinargerð frá 2019 (12).

3.2 Jarðtæknilegar boranir

Í maí 2019 setti EFLA verkfræðistofa niður 3 grunnvatnsmæla í Vetrarmýri. Tveir af þeim mælum eru innan deiliskipulagssvæðisins en einn austan við fjölnota íþróttahúsið, (*óútgefin gögn*).

Haustið 2021 vann EFLA að frekari jarðvegsrannsóknum innan deiliskipulagssvæðisins. Tilgangurinn var að fylla inn í eyður frá fyrri rannsóknum og kortleggja betur þykkt lausra jarðlaga/mýrarþykkt á svæðum þar sem þykkt mýrarjarðvegs eykst. Alls voru aðstæður kannaðar í 21 borpunkti í þessari rannsókn. Jarðkönnunin var framkvæmd með slagbor og stálteini af jarðfræðingum EFLU verkfræðistofu. Holurnar voru innmældar með Trimble R10 mælitæki. Öll hnit eru í ÍSNET93 hnitakerfinu og hæðir eru í hæðarkerfi Reykjavíkur (Rvk-kerfi).

Borinn sem var notaður er af gerðinni Cobra Combi og er bensínknúinn slagbor. Borstálin eru 1 m löng og 25 mm í þvermál, en neðsta stálið er með ydduðum oddi. Borhraði er mældur með skeiðklukku á 0,2 m millibili. Við túlkun slagboranna er miðað við borhraða, dýpi á fastan botn og mat bormanns á efnisgerð sem safnast í hök á borstálum. Almennt er miðað er við að jarðlög séu orðin burðarhæf í vegagerð þegar bormótstaðan er orðin yfir 10 sekúndur á 0,2 m. Á sama hátt er miðað við að föstum botni sé náð þegar bormótstaða á 0,2 m er meiri en 60 sekúndur. Þegar mótstaðan er orðin svo mikil eru jarðlögin orðin mjög torgræf. Þetta þarf þó ekki alltaf að þýða að yfirborð burðarhæfs eða fasts botns sé á lagmótum. Oft geta laus setlög eins og fínsandur, silt og jökulruðningur verið laus ofan til en mjög þétt þegar neðar dregur.

Á einstaka stöðum var stálteinn (þjakkur) rekinn niður í jarðveginn. Það er gert þar sem örþunn gróðurhula er yfir klöpp og einnig til að staðfesta niðurstöður borana. Stálteinninn er 12 mm í þvermál og 1,6 m langur. Hann er með ásláttarhaus sem reka má niður með slaghamri. Auðvelt er að reka teininn niður í jarðveg, sand og önnur laus jarðefni. Erfiðara er að reka teininn í gegnum mjög þétt set eða stórgrytta mól.

3.3 Efnisprófanir

Eftirfarandi aðilar hafa gert eftirfarandi prófanir á jarðvegssýnum úr Vetrarmýri:

- Vegagerð Ríkisins, 1975. Gryfja nr. 4, stöð 5710
 - Rakastig
 - Rúmþyng
 - Glæðitap
 - Ödometerpróf, sigeiginleikar
- Almenna verkfræðistofan hf., 2002. Borhola B-4
 - Rakastig
- Verkís 2019. Gryfja VMG-03
 - Rakastig
- EFLA 2019. Borholur VG-11, VG-12 og VG-13
 - Rakastig

Í gögnum Vegagerðar Ríkisins eru niðurstöður rannsókna á sýnum úr fleiri gryfjum birtar. Þær gryfjur eru allar staðsettar norðar. Gryfja 4 er eina gryfjan innan Vetrarmýrar.

4 NIÐURSTÖÐUR JARÐTÆKNILEGRA RANNSÓKNA

Niðurstöður borana eru birtar á teikningu V101-V104. Á teikningunni eru birtar niðurstöður úr rannsóknum EFLU. Niðurstöður úr eldri rannsóknum sem eiga við um deiliskipulagssvæðið eru einnig birtar. Langsnið og þversnið eru birt á teikningum V201 og V301-V302.

Túlkaðar niðurstöður slagborunar í Vetrarmýri frá okt. 2021 má sjá í töflu 4-1 og tölfræðileg greining á niðurstöðum slagborunarinnar má sjá í töflu 4-2.

Niðurstöður borana eru notaðar til að útbúa jarðlagalíkon af botni mýrar/burðarhæfum botni annars vegar og föstum botni hins vegar. Fastur botn getur ýmist verið hart set eða klöpp. Jarðlagalíkon byggja á þríhyrningareikningum milli borpunkta. Utan við borupunkta geta verið frávik frá því sem er birt á sniðum. Auk þess verður að taka mið af því að fyrirliggjandi gögn eru af ýmsum aldri og borað með mismunandi aðferðum. Þar ber helst að nefna að við samiburð á snúnings-þrýstiborunum og slagborunum hefur gjarnan komið í ljós að slagboranir ná dýpra niður í hálfhörðnuð jarðlög.

4.1 Slagborun

TAFLA 4-1 Túlkaðar niðurstöður jarðkönnunar í Vetrarmýri. Öll hnit eru í ÍSNET93 og hæðir eru í Reykjavíkarkerfi.

Hola nr.	X [ÍSN93]	Y [ÍSN93]	Yfirborð [m.y.s.]	Burðarhæfur botn [m.y.s.]	Fastur botn [m.y.s.]	Burðarhæfur botn [dýpi m]	Fastur botn [dýpi m]	Athugasemdir
VMC-01	401645,5	359072,7	42,6	42,6	42,4	0,1	0,2	
VMC-02	401562,8	359013,9	39,3	36,3	34,0	3,0	5,3	
VMC-03	401530,1	359309,8	44,0	42,9	42,7	1,1	1,3	
VMC-04	401537,5	359208,3	46,3	45,7	45,3	0,6	1,0	
VMC-05	401504,4	359129,6	38,2	31,4	30,4	6,8	7,8	
VMC-06	401521,5	359082,4	38,4	30,8	30,1	7,6	8,3	
VMC-07	401524,8	359032,0	38,4	32,4	30,6	6,0	7,8	
VMC-08	401518,6	358989,0	39,5	33,5	32,3	6,0	7,2	
VMC-09	401474,1	359030,2	38,4	29,6	28,6	8,8	9,8	
VMC-10	401425,3	359074,3	38,0	29,2	27,8	8,8	10,2	
VMC-11	401424,6	359026,2	38,4	32,4	30,7	6,0	7,7	
VMC-12	401401,7	358999,7	39,0	34,8	34,6	4,2	4,4	
VMC-13	401370,9	359074,1	38,0	31,2	29,9	6,8	8,1	
VMC-14	401374,2	359023,3	38,8	35,2	34,5	3,6	4,3	
VMC-15	401295,1	359168,4	39,3		33,0		6,3	Borað við gamlan veg
VMC-16	401314,8	359106,0	38,8	33,6	33,2	5,2	5,6	
VMC-17	401322,5	359070,2	38,9	35,3	34,7	3,6	4,2	
VMC-18	401325,3	359020,3	39,7	37,1	36,7	2,6	3,0	
VMC-19	401275,1	359017,6	39,8	37,8	36,5	2,0	3,3	
VMC-20	401222,5	359063,9	40,6	38,8	38,3	1,8	2,3	
VMC-21	401089,2	359181,5	50,2	48,6	47,6	1,6	2,6	

4.2 Tölfræðileg úrvinnsla boranna eftir svæðaskiptingu

Í töflum 4-2 til 4-4 má sjá tölfræðilegar greiningar á niðurstöðum jarðkannana, skipt upp eftir svæðunum þremur sem sýnd eru á mynd 2-1, þ.e. norðursvæðið, miðsvæðið og suðursvæðið. Í viðauka má svo finna töflur með niðurstöðum allra mælinga ásamt staðsetningum. Í töflunum kemur fram meðaltal, staðalfrávik ásamt minnsta og mesta dýpi innan hvers svæðis. Við mat á svæðum er gjarnan horft til meðaldýpis +/- 1 staðalfrávik, sem lýsandi fyrir algengt dýpi innan viðkomandi svæðis. Þetta er sett svona fram til að stakar mjög djúpar eða mjög grunnar holur séu síður til viðmiðunar um svæðisbundnar aðstæður og til að draga fram hvort almennt sé mikill breytileiki innan svæða eða nokkuð svipaðar aðstæður, með stöku gildum sem skera sig úr. Þannig kemur til dæmis í ljós að „algengt dýpi“ á fastan botn innan miðsvæðis er 5,3-11,1 m. Á suðursvæðinu væri þá samkvæmt sömu skilgreiningu 1,5-3,5 m á fastan botn, en á norðursvæðinu væri það 0,2-3,6 m. Samkvæmt þessu má draga þá ályktun að meiri breytileiki sé innan norðursvæðisins borið saman við suðursvæðið. Rétt er að benda á að mikið af þeim borholum sem eru í gagnagrunni svæðisins eru boraðar með snúnings-þrýstibor Vegagerðarinnar. Í þeim borunum er dýpi á fastan botn gjarnan vanmetið sérstaklega gagnvart staurarekstri og því verður að gera ráð fyrir að fastur botn geti legið dýpra í einhverjum tilfellum.

TAFLA 4-2 Norðursvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri.

Tölfræðileg greining á borholum á Norðursvæði (7 holur)	Burðarhæfur botn [Dýpi, m]	Fastur botn [Dýpi, m]
Meðaltal	1,3	1,9
Staðalfrávik	1,1	1,7
Minnsta dýpi / þykkt	0,1	0,2
Mesta dýpi / þykkt	3,0	5,3
Meðaltal - 1 staðalfrávik (16,7% vikiörk)	0,2	0,2
Meðaltal + 1 staðalfrávik (83,3 % vikiörk)	2,4	3,6

TAFLA 4-3 Miðsvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri.

Tölfræðileg greining á borholum á miðsvæði (44 holur)	Burðarhæfur botn [Dýpi, m]	Fastur botn [Dýpi, m]
Meðaltal	7,1	8,2
Staðalfrávik	2,7	2,9
Minnsta dýpi / þykkt	2,8	3,2
Mesta dýpi / þykkt	13,0	14,3
Meðaltal - 1 staðalfrávik (16,7% vikiörk)	4,4	5,3
Meðaltal + 1 staðalfrávik (83,3 % vikiörk)	9,7	11,1

TAFLA 4-4 Suðursvæðið. Tölfræðileg greining á niðurstöðum jarðkannana í Vetrarmýri.

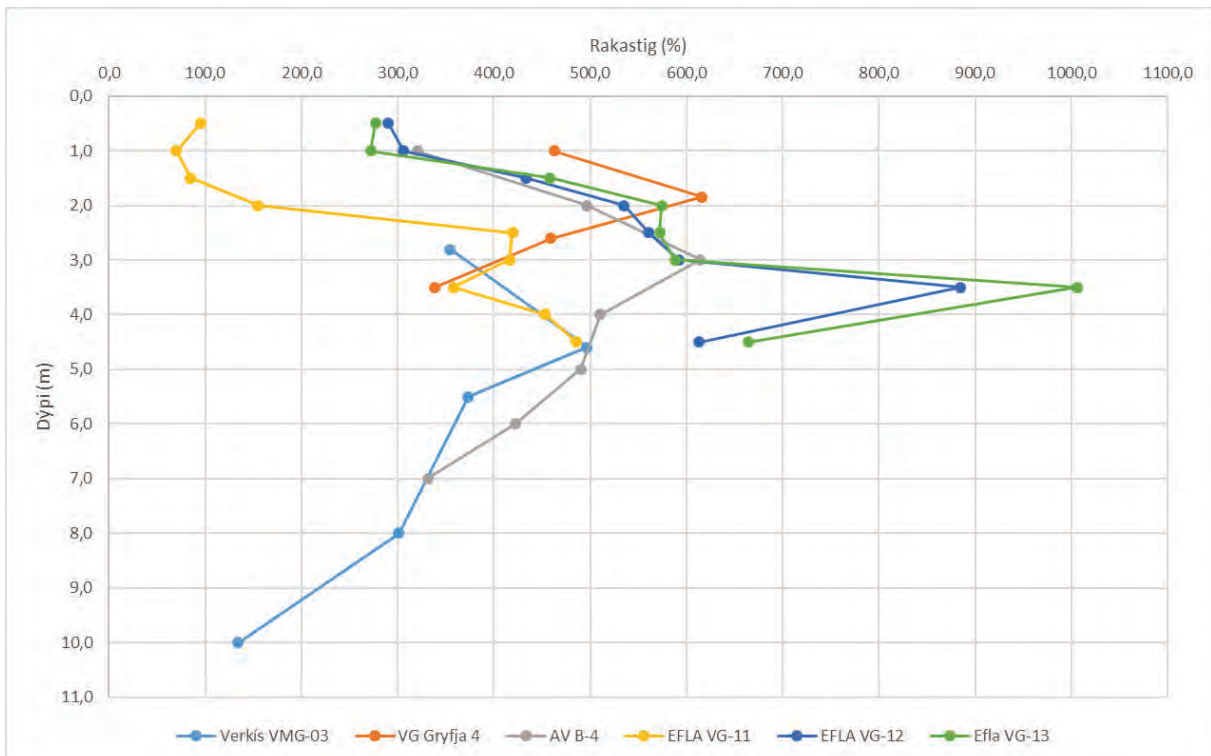
Tölfræðileg greining á borholum á suðursvæði (28 holur)	Burðarhæfur botn [Dýpi, m]	Fastur botn [Dýpi, m]
Meðaltal	1,8	2,5
Staðalfrávik	1,0	1,0
Minnsta dýpi / þykkt	0,1	0,7
Mesta dýpi / þykkt	3,6	4,3
Meðaltal - 1 staðalfrávik (16,7% vikiörk)	0,7	1,5
Meðaltal + 1 staðalfrávik (83,3 % vikiörk)	2,8	3,5

4.3 Efnisprófanir

Mynd 4-1 sýnir niðurstöður úr rannsókn Vegagerðar Ríkisins og á mynd 4-2 eru teknar saman niðurstöður mælinga á rakastigi.

Gryfja nr.	Sýni nr.	Teikn nr.	Tilrungerð	Dýpt [m]	ρ (rúmb) [t/m ³]	W (rakag) [%]	Glæðitap [%]	σ_{90} [t/m ²]	P_c [t/m ²]	M $r < P_c$	m $r > P_c$	$C_{c(t+e_0)}$	i_s	C_v cm ² /min. $\sigma = 5$	C_v cm ² /min. $\sigma = 10$	C_v cm ² /min. $\sigma = 14$
4	1			1,00												
"	2			"												
"	3		Ödom.	"	1,025	462,5	28,0		3,1	16	5,3		75	3,4	2,0	1,6
"	4			1,85												
"	5		Ödom.	"	1,002	616,1	78,1		4,4	20	4,6		60	3,8	2,7	1,9
"	6		Ödom.	2,60	1,067	459,1	19,8				5,5		140	3,9	2,5	2,1
"	7			"												
"	8			3,50	1,120	338,6										

MYND 4-1 Vegagerð Ríkisins. Niðurstöður rannsókna á sýnum úr gryfju nr. 4.



MYND 4-2 Mælingar á rakastigi (hlutfall vatns af þurri þyngd sýnis) í sýnum úr Vetrarmýri.

Niðurstöður fyrri rannsókna eru teknar saman og birtar í viðauka B.

5 AÐSTÆÐUR Á FRAMKVÆMDASVÆÐINU

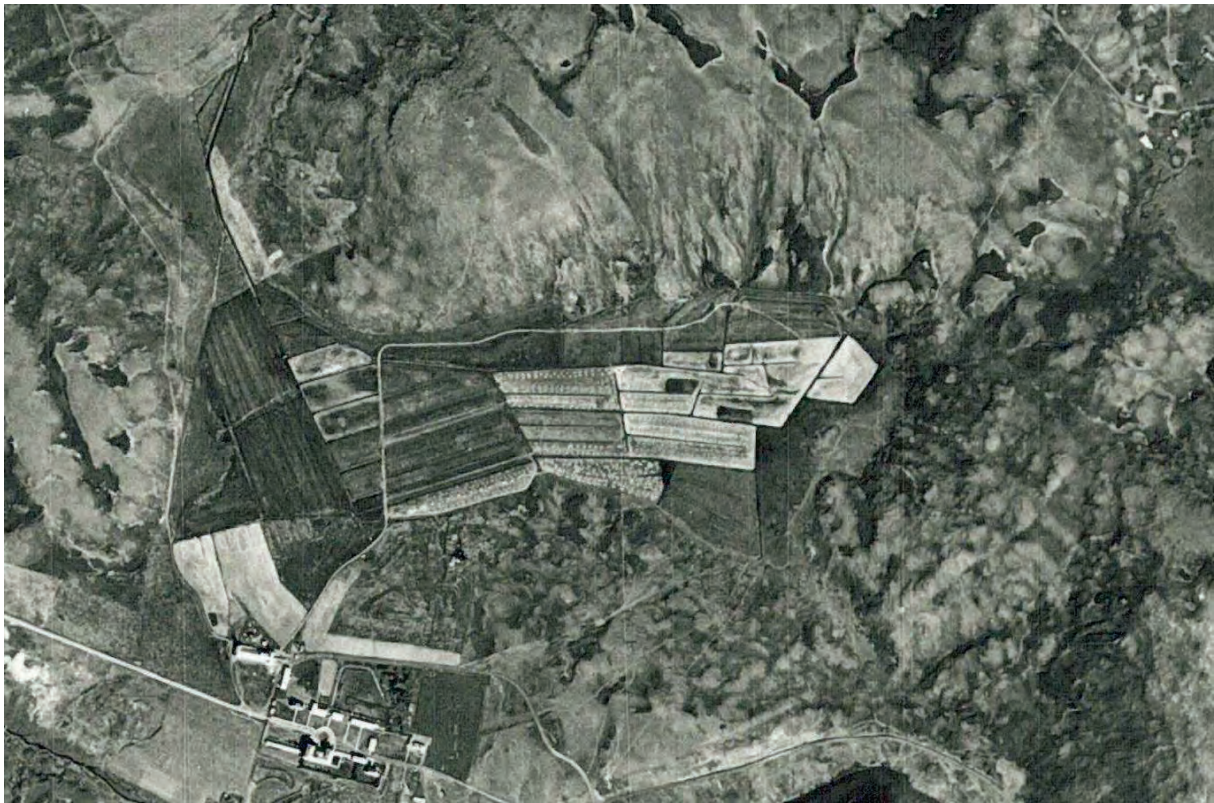
5.1 Jarðfræði og saga svæðisins

Deiliskipulagssvæðið er að mestu ónumið land en hefur að hluta til verið í notkun GKG sem golfvöllur og sem æfingssvæði fyrir golf. Búið er að grafa skurði innan svæðisins til að ræsa fram yfirborð mýrarinnar.

Vetrarmýri er flóamýri en þær eru háðar landslagi og eru helst í dældum, einkum í vatna og tjarnarstæðum sem hafa í árana rás fyllst af lífrænu efni og áfoki í bland. Flóamýrar myndast einnig meðfram fallvötnum og innan við sjávarkamba. Þær eru því oft þykkari en hallamýrar sem eru algengari á þéttum berggrunni þar sem úrkoma er mikil og grunnvatn liggur við yfirborð. Það er eitt af einkennum flóamýra að þær eru illþurrkanlegar, enda liggja þær gjarnan í dældum á bak við berghöft. Þannig háttar einmitt til í Vetrarmýri, þar sem berghaft liggur við útfallið úr mýrinni við Reykjanesbraut. Þó að hallamýrar séu vissulega algengari sem slíkar, þá eru á höfuðborgarsvæðinu mýrar í sambærilegri þykkt og Vetrarmýri, t.d. í Úlfarsárdal, þar sem lífrænn mýrarjarðvegur er yfir 12 m á þykkt og einnig í vesturbæ Reykjavíkur þar sem yfir 8 m þykkar flóamýrar hafa myndast á bak við sjávarkamba.



MYND 5-1 Kort Herfingjaráðs frá 1909 af Vetrarmýri og næsta nágrenni, deiliskipulagssvæðið sýnt með rauðum hring. Takið eftir að farvegur Arnarneslækjar byrjar ekki í mýrinni heldur neðan við áætlaðan þröskuld mýrarinnar.

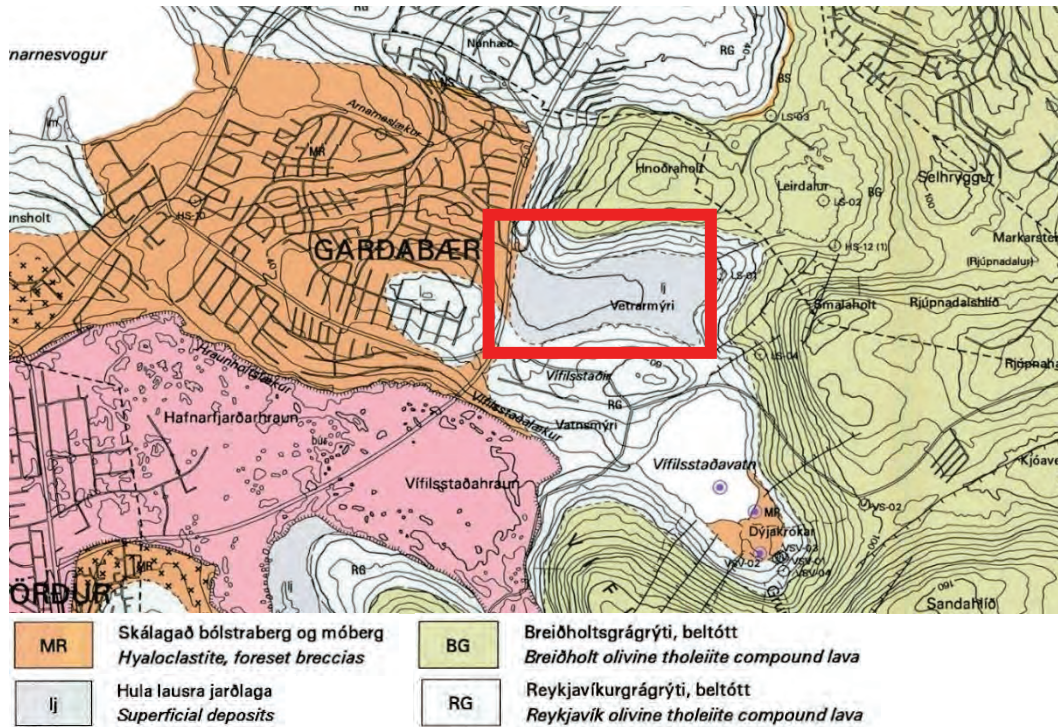


MYND 5-2 Loftmynd frá Landmælingum Íslands, 1967. Vífilsstaðaspítali er neðst eða syðst á myndinni, Vetrarmýri með skurðakerfi fyrir miðri mynd og Hnoðraholt efst eða að norðanverðu. Hér er búið að grafa skurð til að móta farveg Arnarneslækjar inn að Vetrarmýri.

5.2 Jarðgrunnur

5.2.1 Berggrunnur

Holtin norðan og austan við Vetrarmýri eru úr Reykjavíkurgrágrýti en sú myndun er vel þekkt á höfuðborgarsvæðinu og myndar berggrunninn mjög víða. Undir Reykjavíkurgrágrýtinu er móbergsmyndun, sem sést á yfirborði víða vestan við Reykjanesbraut en einnig við Dýjakróka við Vífilsstaðavatn. Þessi lagmót bergeininga koma einnig skýrt fram í borholum, t.d. í holu LS-01 í vesturhlíð Smalaholts. Kjarnaholur VM-1 til -4 sem voru boraðar af ÍAV við fjölnota íþróttahús (10) staðfesta einnig að móbergsberggrunnur er undir Vetrarmýri, þ.e. að móberg sem má finna í holti vestan Reykjanesbrautar/Hofstaðaland heldur áfram til austurs undir mýrinni.



MYND 5-3 Jarðfræðikort af Garðabæ. Vetrarmýri er innan rauða ferningsins og sýnd með gráum lit, vegna þykkra lausra jarðlaga (Berggrunnskort - Elliðaavatn 1613-III. OS).

5.2.2 Laus jarðlög

Yfir berggrunnum er víðast lag af sandi, möl eða jökulruðningi. Þar sem mýrin er dýpst virðist þetta lag geta verið á bilinu 1-2 á þykkt. Til hliðar við dýpstu svæðin virðist þykkt lausra ólífrænna jarðlaga aukast og getur þá verið á bilinu 2-3 m. Mjög líklegt er að við hörfun ísaldarjökulsins hafi um tíma runnið jökulá um lægðina og áleiðis að farvegi Arnarneslækjar og því má vænta nokkuð fjölbreytilegra jarðlaga frá þeim tíma.

Gróflega má skipta svæðinu í þrennt í jarðtæknilegu tilliti. Ef byrjað er syðst við Vífilsstaðaveg, þá er þar fremur grunnt á fastan botn, jafnvel aðeins um 1 m. Á holtinu umhverfis Vífilsstaði er lífrænn jarðvegur að mestu fokmold. Þegar haldið er til norðurs eftir svæðinu, lækkar landið niður að Vetrarmýrinni og til móts við núverandi golfskála má segja að dýpið snaraukist. Þá breytist ennfremur gerð lífræns jarðvegs sem verður mómýrarjarðvegur sem er einkennandi fyrir sjálfa Vetrarmýrina. Áætluð þykkt mýrarjarðvegs (dýpi á burðarhæfan botn) er sýnd á teikningu V501.

Því er rétt að halda til haga að þó að Vetrarmýrin sé vissulega djúp og aðstæður erfiðar til grundunnar mannvirkja, þá stendur stærri hluti svæðisins, ofar og í mun viðráðanlegri aðstæðum.

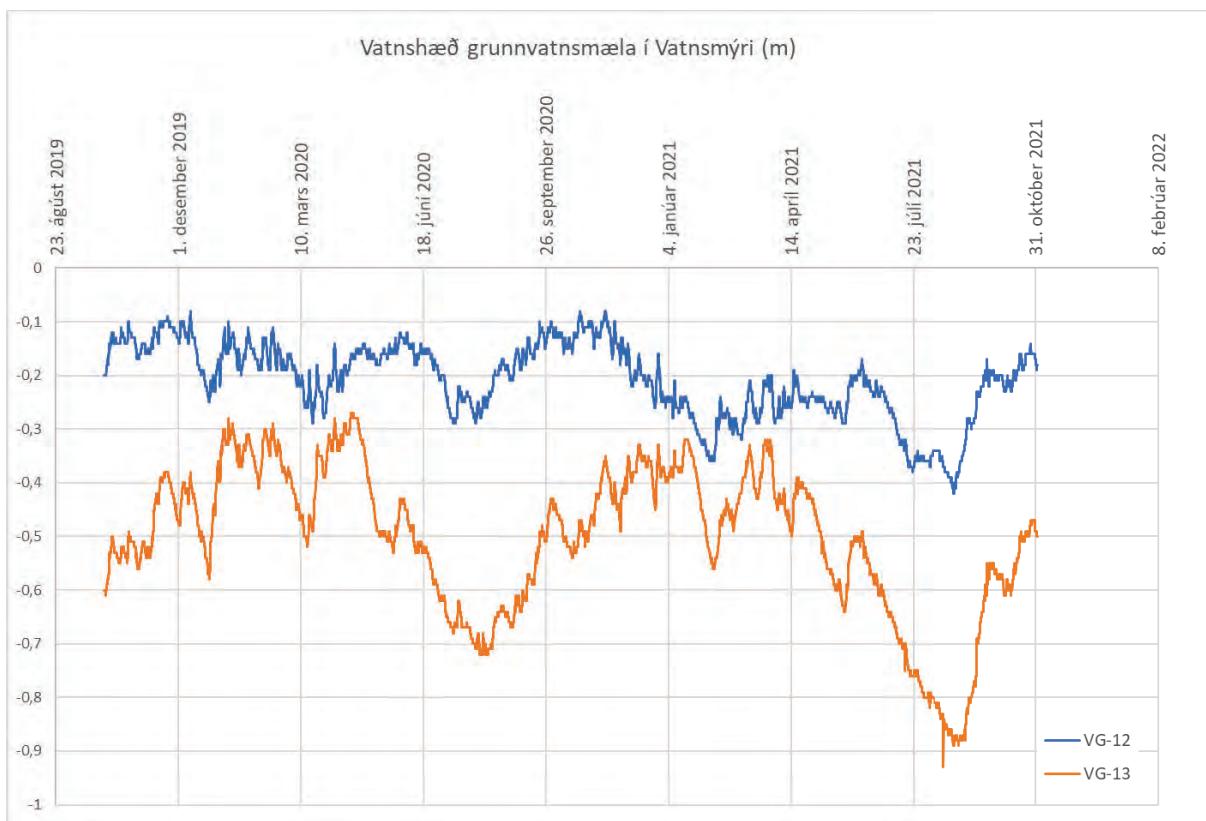
Í skýrslu Almennu Verkfræðistofunnar (AV) frá 2002 er tekið fram að mesta dýpi á klöpp sé á norðanverðu svæðinu sem þá var til rannsóknar (miðhluti) en því er lýst með um 8-12 m dýpi á fastan botn. Til suðurs þynnast jarðlögin upp á holtið sem Vífilsstaðir standa á og þar mun samkvæmt rannsókn AV þykkt lausra jarðlaga vera 1-3 m. Í rannsóknnum sem gerðar hafa verið vegna fjölnota íþróttahúss, austan við deiliskipulagssvæðið, mældist mesta dýpi á fastan botn eða klöpp 14,3 m. Sem er heldur meira en þeir 12 m sem áður var miðað við. Það þarf þó ekki að koma á óvart því af samanburði á borgögnum úr snúnings-þrýstibor Vegagerðarinnar sem var notaður í rannsóknnum AV

við aðrar boraðferðir hefur gjarnan komið í ljós að sá bor hefur stoppað á grynna dýpi en aðrir borar í grýttu jarðefni. Það sama á við um borholur á sem eru á dýpsta hluta svæðisins sem hér er til skoðunar.

Við norðurenda þess svæðis sem deiliskipulagið tekur yfir, rís bergrunnurinn afgerandi upp á móti Hnoðraholti. Norðan við hringtorgið þar sem göturnar skiptast í átt að Hnoðraholti og að Leirdalsopi má gera ráð fyrir frekar grunnum aðstæðum. Á mynd 2-1 hefur verið dregin slitin rauð lína sem afmarkar norðurenda djúpa mýrarsvæðisins, sjá einnig teikningu V501. Frá útjaðri mýrarinnar og upp holtið tekur svo við þunnt lag af jökulruðningi og melajarðvegi yfir grágrýtisklöpp.

5.3 Yfirborðsvatn og grunnvatn

Rannsóknir AV frá 2002 á grunnvatnsborði í tveim sniðum yfir deiliskipulagssvæðið sýna vatnsborð í 38,3-40,3 m hæð, líklega eru þær hæðir í hæðarkerfi Reykjavíkur. Það liggur ekki fyrir hvort það sé meðaltalsvatnsborð yfir lengri tíma eða stök mæling. Miðað við landhæð við sniðin hefur grunnvatnsborðið verið um eða rétt undir yfirborði lands.



MYND 5-4 Vatnshæð í grunnvatnsmælum í Vatnsmýrinni. Sýndar eru mælingar tveggja mæla, merktir VG-12 og VG-13 sem eru báðir innan deiliskipulagssvæðis.

Árið 2019 voru settir niður þrjú grunnvatnsnemar af EFLU í Vetrarmýri (óútgefin gögn). Þar af eru tveir innan deiliskipulagssvæðisins. Hola VG-12 er við nyrðra hringtorg Vetrarbrautar, þar er grunnvatnshæð fáa tugir cm undir yfirborði lands og hefur grunnvatnshæðin sveiflast um 40 cm á mælitímabilinu. Grunnvatnshola VG-13, sem er á milli Vetrarbrautar 24 og 38. Þar mældist dýpst á grunnvatn rúmlega 90 cm í ágúst-september 2020, en í febrúar 2020 var vatnsborð á 34 cm dýpi. Báðar holurnar eru inn á miðjum túnflákum og sýna því hærra grunnvatnsborð heldur en skurðir í nágrenninu. eru þessar

niðurstöður í ágætu samræmi við niðurstöður AV. Á mynd 5-4 má sjá niðurstöður mælinga úr grunnvatnsmælunum tveimur sem eru innan deiliskipulagssvæðisins. Mælingar úr holum VG-12 og VG-13 frá okt. 2019 til nóv. 2021 eru sýndar.

Nákvæm hæð á berggrunnspröskuldinum sem heldur upp Vetrarmýrinni er ekki fullkomlega þekkt, en miðað við þær holur sem hafa verið boraðar, bendir allt til þess að þröskuldurinn geti verið í um kóta 36,5-37 m.y.s. Ofan á berggrunninum og undir mýrarjarðveginum eru setlög ýmist sandur og möl, en einnig jökulruðningur sem er víða 1-2 m á þykkt. Þannig benda þessi gögn til þess að jarðvegur neðan við kóta 37-38 sé nokkuð þéttur og stjórni grunnvatnsborði innan Vetrarmýrar þar sem mesta dýpi á fastan botn hefur mælst í kóta 26,7 sem er um 10 m neðar en þröskuldurinn.

5.4 Nágreppi framkvæmdarsvæðis

5.4.1 Núverandi mannvirki

Deiliskipulagssvæðið er að mestu ónumið land en hefur að hluta til verið í notkun GKG sem golfvöllur og sem æfingasvæði fyrir golf. Búið er að grafa skurði innan svæðisins til að ræsa fram yfirborð mýrarinnar. Reykjanesbrautin liggur meðfram endilangri vestari hlið svæðisins. Meðfram eystri hlið svæðisins er núverandi Vetrarbraut og í norðausturhorninu hefur nýlega verið reist fjölnota íþróttahús sem er grundað á stálstaurum í sementstyrktum jarðvegi.

5.4.2 Strengir og leiðslur

Á mynd 5-5 má sjá hvar strengir og leiðslur á svæðinu liggja. Merktar eru inn leiðslur frá Orkuveitunni, lýsing gatna og stíga, fráveit, vatnsveita og leiðslur frá HS Veitum.



MYND 5-5 Strengir og leiðslur sem liggja að og við deiliskipulagssvæðið. Merktar eru inn leiðslur frá Orkuveitunni, lýsing gatna og stíga, fráveita, vatnsveita og leiðslur frá HS Veitum (skjáskot frá map.is/gardabaer).

6 JARÐTÆKNILEGAR AÐSTÆÐUR

6.1 Almennt

6.1.1 Jarðtæknilegir eiginleikar mýrarjarðvegs

Rakastig mómýra eða mýrarjarðvegs er sá eiginleiki sem hvað mest hefur verið mældur, en auk þess hafa verið gerð ödometer sigpróf í nokkrum mæli. Aðrar upplýsingar um styrk mýrarjarðvegs eru mikið á reiki, en erfiðlega hefur reynst að mæla slíka eiginleika, auk þess sem þeir munu alltaf vera mjög breytilegir eftir ummyndunarstigi og rakastigi jarðvegsins. Við mat á hlutfalli ólífrænna efna í mó hefur glæðitap einnig verið mælt.

Mómýrarjarðvegur hefur verið að myndast á svæðinu frá lokum ísaldar. Þannig að efstu lögin eru þá að jafnaði þurrari, sérstaklega þar sem skurðir eru. Þannig að með aukinni dýpt og þykkt mómýra má búast við aukinni ummyndun. Rakastig er skilgreint sem hlutfall vatns af þurri þyngd sýnis. Þannig getur rakastig við yfirborð verið um 100%, en neðan við botn skurða eykst það venjulega og getur verið algengt á bilinu 300-600%. Rakastig getur verið mun hærra og mælist reglulega í kringum 1000-1200%. Þannig er mýrarjarðvegur í raun lítið annað en vatn og misrotnaðar gróðurtréfar. Ummyndun í mómýri eykst venjulega með dýpi, enda eru elstu gróðurleifarnar dýpst. Neðst í mómýrum getur einnig verið nokkurskonar botnleðja sem er sambland af mjög ummynduðum mó og silt eða leir sem hefur annað hvort verið í botni tjarna eða borist þangað á myndunartímanum. Gera verður ráð fyrir að slík lög séu ákaflega veik. Ummyndunarstigi í mýrum er gjarnan lýst með ummyndunarskala Von Post, sem er stigvaxandi frá H1 yfir í H10, þar sem mórinn er orðinn svo veikur og niðurbrotinn að hann spýtist út á milli fingra sé handfylli kreist. Mór í íslenskum mýrum er á oft á bilinu H6-H9, sérstaklega þegar komið er niður fyrir miðja lagþykkt. Enginn ástæða er til að ætla að mór í Vetrarmýri sé á nokkurn hátt frábrugðinn. Sjá nánar um efnisprófanir í kafla 4.

Sig mýrarjarðvegs getur verið umtalsvert og hleypur á tugum prósentu af þykkt jarðvegssúlunnar, en það er að sjálfsögðu háð því álagi sem sett er á yfirborðið. Sig getur einnig orsakast ef grunnvatnsborði er raskað varanlega. Sem dæmi má nefna að Lambhagavegur yfir Úlfarsárdal seig vel á þriðja meter á byggingartíma og árin þar á eftir, en þar er þykkt mýrarjarðvegs sambærileg og í Vetrarmýri. Sigmælingar á hluta Vetrarbrautar sem var færð til vegna byggingar fjölnota íþróttahússins sýna fram á allt að 3 m sig á sigplötum í fyllingunni (12).

Þó að ákveðið jafnvægi náist við það að fergja mýrarjarðveg í vega eða gatnakerfi þá er slíkt jafnvægi alltaf mjög viðkvæmt, það þarf ekki mikið til að raska því. Þannig eru dæmi um að mýrarsvæði í borginni séu enn á hreyfingu mörgum áratugum eftir að framkvæmdum lauk.

6.1.2 Jarðtæknilegir eiginleikar annarra lausra jarðlaga

Milli mómýrarinnar og berggrunns eru laus setlög úr sandi, möl og jökulruðningi. Þykkt þessara laga er breytileg en við staurarekstur má gera ráð fyrir að fá ákveðna innspennu fyrir rekstaura í botni í þessum setlögum. Einnig er ekki fjarri lagi að séu staurar með bergskó þá má gera sér vonir um að staurarnir rekist niður í berggrunninn. Þetta atriði er mikilvægt við mat á burðarþoli staurapýrpinga og því er full ástæða til að mæla þykkt og gerð á þessum setlögum við hönnun mannvirkja á svæðinu.

Almennt gera hönnunarreglur fyrir rekstaura ekki ráð fyrir því að rekstaurar hafi hliðarstuðning sem nokkru nemi í mýrarjarðvegi, nema hægt sé að sýna fram á að mýrarjarðvegurinn hafi marktækan skerstyrk. Hönnuðum er bent á að kynna sér vel kröfur Eurocode 7 (1) varðandi grundun á staurum.

6.2 Grundun

Svæðinu er skipt upp í þrjá hluta í þessari skýrslu; suðurhluti, miðhluti og norðurhluti, sjá mynd 2-1 og teikningar V101 og V501. Á miðhluta svæðisins má búast við mjög þykkum mýrarjarðvegi. Þar liggur fyrir að hús, veitur og gatnakerfi þarf að grunda með sérstökum hætti, hvort sem beitt verður jarðvegsskiptum eða stauragrundun. Einnig verður það ákveðið úrlausnarefni að tengja saman berandi mannvirki við svæði utan við sem verða á floti. Veitukerfi þurfa væntanlega að vera sambærilega grunduð eins og mannvirkin sem þau tengjast við. Auk jarðvegsskipta koma í raun allar helstu gerðir stauragrundunnar til greina á þessum dýpsta hluta Vetrarmýrar, hvort sem heldur rekstaurar, boraðir staurar eða stálkjarnastaurar, nú eða staurar sem byggja á blöndun sements í jarðveg á staðnum. Fyrir þá aðila sem taka við lóðum á þessu svæði þarf að vera ljóst að grundun á miðsvæðinu er flókin og einnig þarf að gæta að samspili grundunnar mannvirkja á lóðum framkvæmdaraðila og svo veitukerfa og gatna á vegum opinberra aðila þannig að þau kerfi vinni saman.

Á suðurhlutanum má að jafnaði beita hefðbundnum íslenskum grundunaraðferðum. Sem sagt, að grafa niður á fastan eða burðarhæfan botn og byggja fyllingar undir þau mannvirki sem til stendur að reisa (sjá slitnar rauðar línur á mynd 2-1, (sjá einnig teikningasett) sem afmarka dýpsta hluta mýrarinnar til suðurs og norðurs. Norðan við nyrðra hringtorg Vetrarbrautar (norðurhluti) rís botninn hratt upp og þar má gera ráð fyrir að mannvirki þar geti staðið á fyllingu sem nær niður á fastan eða burðarhæfan botn.

Þá er rétt að benda á að skv. grundunarstaðlinum Eurocode 7, gr. 3,4 þarf að gera GIR³ skýrslu um jarðvegsaðstæður fyrir hvern byggingarreit eða fyrir einstök mannvirki sem verða þá grundvöllur að hönnunarforsendum. Þessi skýrsla er fyrst og fremst gagnaskýrsla (GIR) sem inniheldur samantekt um þær upplýsingar sem þegar hefur verið aflað. Gera verður ráð fyrir að þessi mál sé skoðuð gaumgæfilega á hverjum reit í framhaldinu og bætt við rannsóknum eftir því sem þörf er á. Það á sérstaklega við um miðsvæðið þar sem grundunaraðstæður eru flóknar. Einnig að gerð sé grein fyrir jarðtæknilegri hönnun (GDR)⁴ mannvirkja í hönnunarskýrslum sbr. gr. 2.8 í sama staðli.

Hver lóðarhafi þarf að skoða gaumgæfilega þörf á viðbótarrannsóknum á þeim reitum sem þeir hafa yfir að ráða.

³ Geotechnical Investigation Report

⁴ Geotechnical Design Report

7 HEIMILDASKRÁ

1. **Staðlaráð Íslands.** ÍST EN 1997-1:2004/AC:2009. Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules. s.l. : Staðlaráð Íslands, 2009.
2. **Garðabær.** Deiliskipulag fyrir Vetrarmýri - miðsvæði. [Á neti] 2020.
https://www.gardabaer.is/media/skipulagsmal/1801-VETRARMYRI-GREINARGERD_UPPF.pdf.
3. **Staðlaráð Íslands.** ÍST-EN 1990:2002/NA 2011 (Eurocode 0: Grunnur mannvirkjahönnunar). s.l. : Staðlaráð Íslands, 2011.
4. —. *ÍST EN 1997-2:2007: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing.* s.l. : Staðlaráð Íslands, 2007.
5. —. ÍST EN 1998-1:2004. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part1: General rules, seismic actions and rules for buildings. s.l. : Staðlaráð Íslands, 15. 6 2005.
6. **Vegagerð Ríkisins.** *Reykjanesbraut RV-2. Jarðvegsathuganir.* Reykjavík : Vegagerð Ríkisins, 1975. Mælingar og gröf.
7. **Almenna Verkfræðistofan hf.** *Vetrarmýri, Athugun á lausum jarðlögum. Áfangaskýrsla nr. 1.* Reykjavík : Almenna verkfræðistofan, 2002.
8. **Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf.** *Reykjanesbraut. Fífuhvammsvegur-Kaplakriki.* Reykjavík : Vegagerðin, 2005. Útboðsgögn: Tvöföldun Reykjanesbrautar.
9. —. *Reykjanesbraut. Gatnamót við Vífilstaðaveg.* Reykjavík : Vegagerðin, 2008. Útboðsgögn. Vegagerð.
10. **Verkís.** *Vífilshöll - Fjölnota íþróttahús. Grunnboranir í Vetrarmýri fyrir Vífilshöll.* Reykjavík : Verkís, 2019. Minnisblað. .
11. —. *Vífilshöll. Nánari könnun á mó og öðrum lausum jarðlögum.* Reykjavík : Verkís, 2019. Minnisblað.
12. —. *Fjölnota íþróttahús í Garðabæ - Grundunaraðstæður á framkvæmdasvæði.* s.l. : Verkís, 2019. Greinargerð.

TEIKNINGASETT

TEIKNING NR	TITILL	SKALI (A1)
V101	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borplan – Yfirlit	1:1000
V102	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borplan	1:500
V103	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borplan	1:500
V104	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borplan	1:500
V201	Jarðtæknilegar rannsóknir – N-S Langsnið	1:400/1:200
V301	Jarðtæknilegar rannsóknir – V-A Þversnið	1:250/1:125
V302	Jarðtæknilegar rannsóknir – V-A Þversnið	1:250/1:125
V401	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borholusnið – Efla 2021	1:100
V501	Jarðtæknilegar rannsóknir – Borplan – Áætluð þykkt mýrarjarðvegs	1:1000



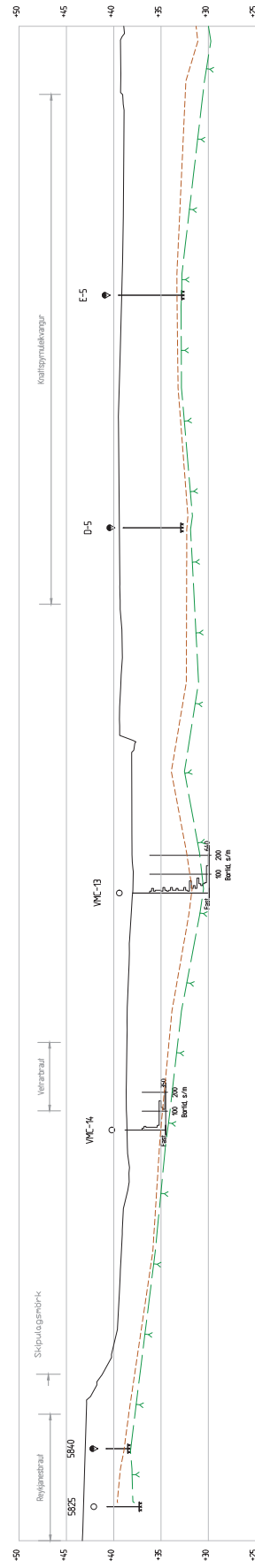
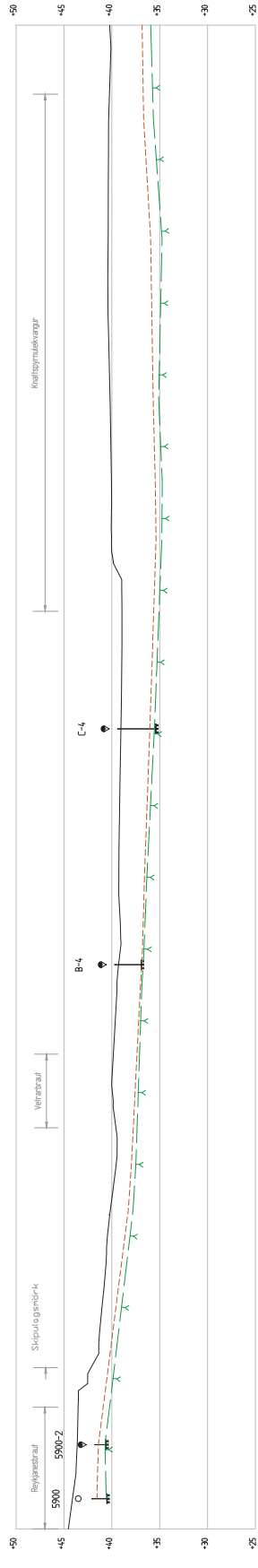
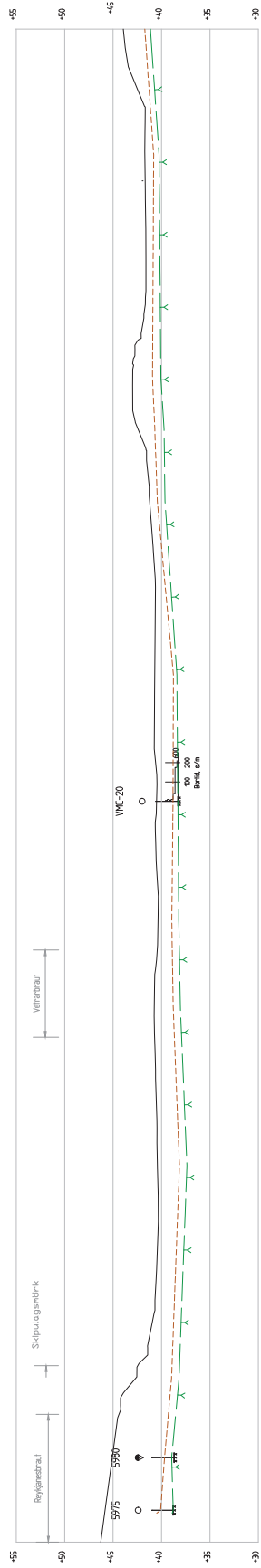
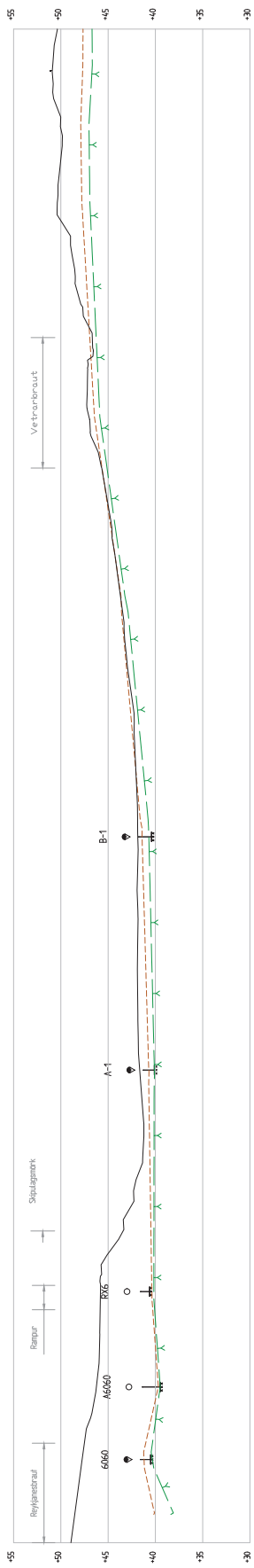
 		<p>Hjúðaholti og Veitarmýri Jarðskotaleggi GIR skýsla Veitarmýri Jarðskotalegar rannsóknir Borplan</p>		<p>V102</p>
<p>Myndunardagur: 2024-12-05</p>				
<p>ÁR: 2024</p>		<p>Bl. 1</p>		<p>Bl. 1</p>
<p>HÍTAKERFI: ISN83 HÆÐARKERFI: REYKJAVÍK ÖLL MÁL METRUM NEIÐANNAÐ SE TEGID FRAM</p>				
<p>5700 Slagborun RX4 Slagborun, VSTVg A6080 Slagborun, VSTVg A-1 Slagborun, VSTVg VMC-01 Slagborun, VSTVg VMC-01 Slagborun, VSTVg</p>				
<p>380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780 800 820 840 860 880 900 920 940 960 980 1000</p>				
<p>Veitrafötur</p>				
<p>Vífisstaðvegur</p>				



DRÖGNUMMUR		HÁFUND		MÁLSTAFAN		HÁTTAL		BYGGINGARFRÁHJÓÐ		MÁLSTAFAN		HÁTTAL	
DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR	DRÖGNUMMUR
5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700	5700
RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4	RX4
VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1	VMCO1

- HINTAKERFI : ISN83
 - HÆÐARKERFI : REYKJAVÍK
 - ÖLL MÁL METRUM NEMANNAÐ SE TÍÐI FRAM

Slag- og svínagöpsstöðun, VSTVg
 Slagstöðun, VSTVg
 Stúningagöpsstöðun, Almenna veðri.st.
 Slagstöðun, Vekis
 Slagstöðun, Vekis
 Slagstöðun, Erla



Slagborun ○ 0.00-0.00 Kjárna/olluborun ○ 0.00-0.00
 Snúningssprýsluborun ● 0.00-0.00 Þrúfótsla ○ 0.00-0.00
 Gummilatsprú ○ 0.00-0.00 Vaxtal (m/s) — Borun (p) - Borun (p) (b)g VMG-01

5700 Slag- og snúningssprýsluborun, VSTVg
 RX4 Slagborun, VSTVg
 A6060 Snúningssprýsluborun, Almenna verkfrst.
 A-1 Þrúfótsla, Verkis
 VMG-01 Þrúfótsla, Verkis
 VMG-01 Slagborun, Erla

-HNTAKERFI: ISN83
 -HÆÐARKERFI: REYKJAVÍK
 -ÖLL MÁL METRUM NEMA ANNAD SE TÍÐI FRAM

0 5 10 15 20 25
 1:250 m

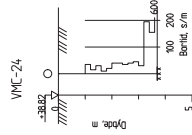
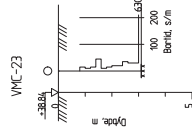
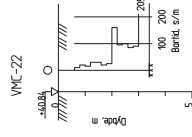
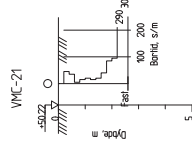
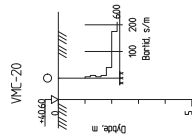
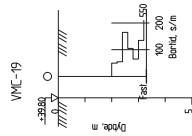
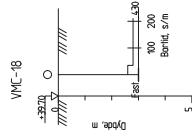
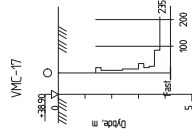
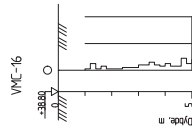
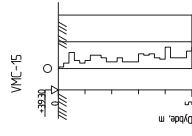
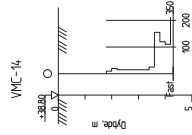
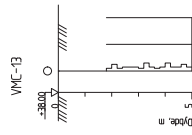
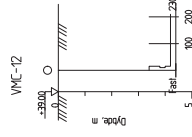
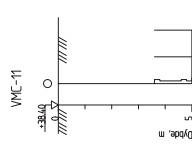
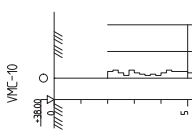
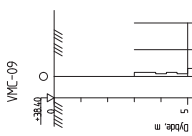
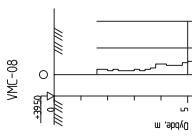
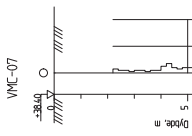
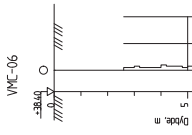
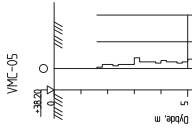
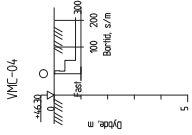
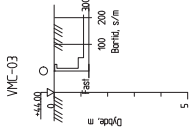
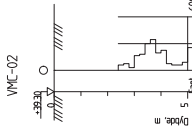
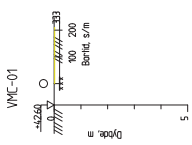
ÚTVEIÐI	STAFUR	STAFUR	STAFUR	STAFUR

HMÁNAÐA V001
 GJAFNA

HNOÐRHOPI OG VEIRMYRNI
 Jarðskotabólsgjafi
 GIR Skýsla Veiramyri
 Jarðskotalegar rannsóknir
 V-A Þveitsub

2424-120
 2424-120
 2424-120

EFUA
 Gerðabær



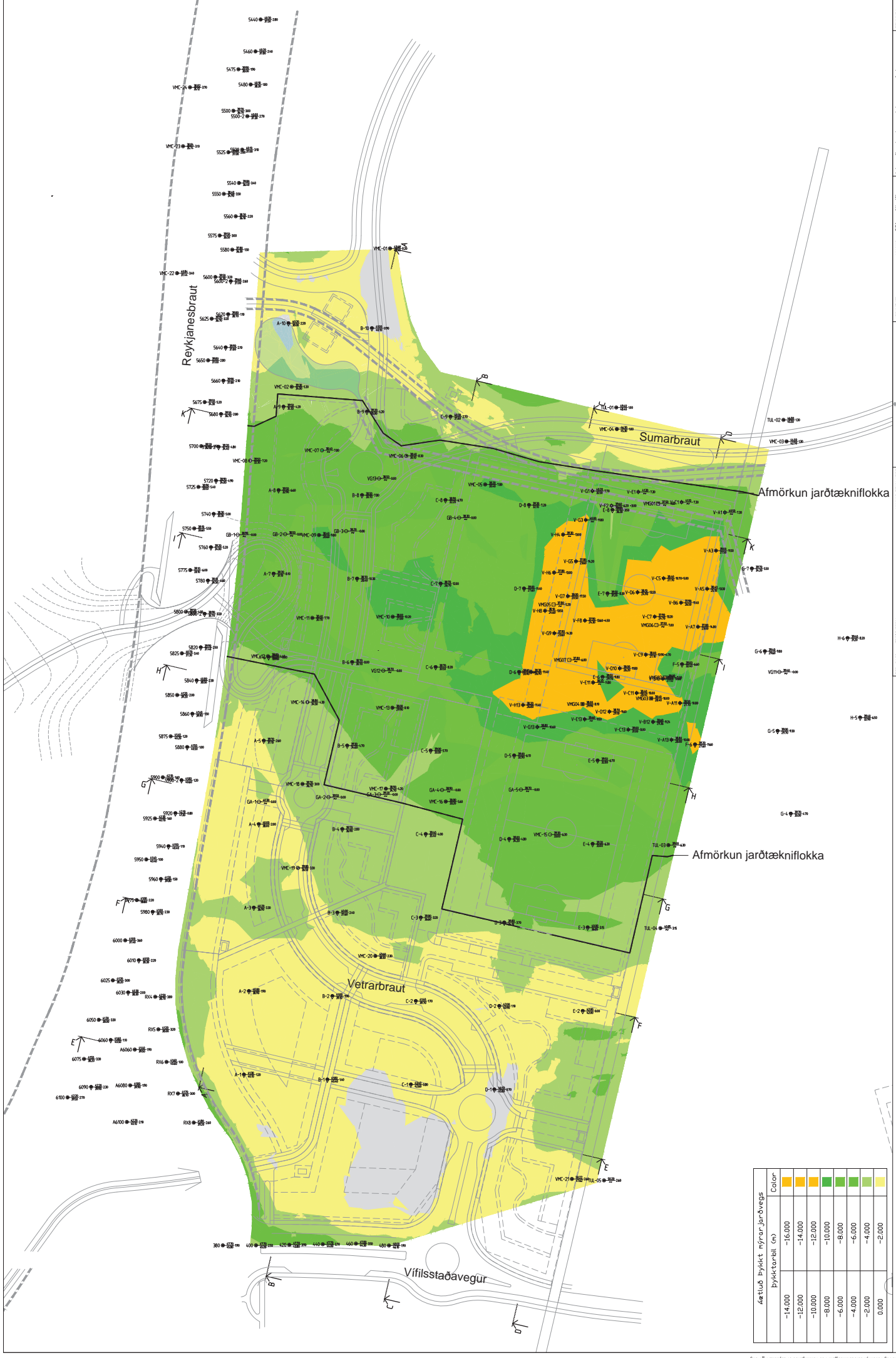
LITIR, MÁLS OG GÖGNAFRÉTTI		MÁLNAÐ TÍÐA TYPE	



MÁLNAÐUR 2424-120	ÍSKA NÚM. 21	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021
MÁLNAÐUR 2424-120	ÍSKA NÚM. 21	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021
HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021

Hnóðarhol og Veiramyri
 Jarðskotaleggi
 GIR skýsla Veiramyri
 Jarðskotalegar rannsóknir
 Borholuskið
 Slagboranir 2021

HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021	HINN 21. APRÍL 2021
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------



Áætluð þykkt myrur jarðvegs þykktarlínur (cm)	Color
-14.000	Orange
-12.000	Yellow-Orange
-10.000	Yellow
-8.000	Light Green
-6.000	Green
-4.000	Light Green
-2.000	Yellow-Green
0.000	Yellow

Hinnvirkni og Vetrarmýri Jarðtækniflokkun GIR skýsla Vetrarmýri Jarðtæknilegar rannsóknir Borplan Áætlun þykkt myrurjarðvegs	ÚTBÚÐAR VSD GRÓTTA
2424-120 2424-120 2424-120	STAFA 21 21 21
EFU Einar Guðjónsson	Gerðarþor Gerðarþor
HINNVAIRKNI 21	HINNVAIRKNI 21

- HINNVAIRKNI : ISN83
 - HINNVAIRKNI : REYKJAVÍK
 - ÖLL MÁL METRUM NEMLAUNNA SÉ TILGÆTT

Slag- og snytingssýsiborun, VSTVg
 Slagborun, VSTVg
 Slagborun, VSTVg
 Snytingssýsiborun, Almenna vendr.st.
 Snytingssýsiborun, Almenna vendr.st.
 Snytingssýsiborun, Almenna vendr.st.
 Snytingssýsiborun, Almenna vendr.st.

5700
 RX4
 A6060
 A-1
 VMCS01
 VMCS01

Slagborun 0-0,00 - 0,00
 Kjarnakollborun 0,00 - 0,00
 Snytingssýsiborun 0,00 - 0,00
 Grumvatsdrift 0,00 - 0,00

0 20 40 60 80 100
 1:1000

VIÐAUKI A - HOLUSKRÁ

Heiti verks
 Framkvæmt dags:
 Hnitakerfi:

ÍS N93, Reykjavíkurhæðir



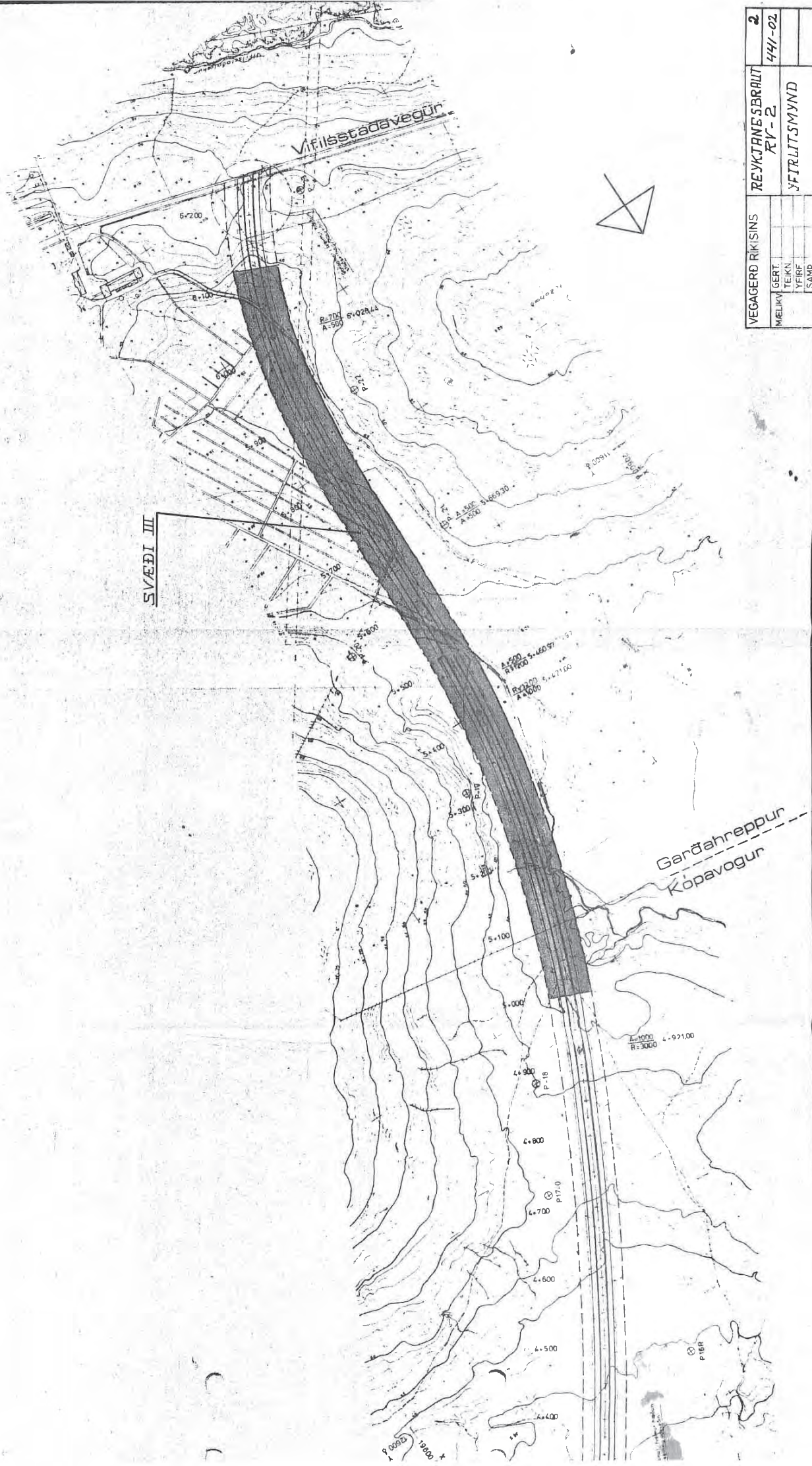
Nafn	X	Y	Yfirb. hæð Z-y	Burðarh botn hæð Z-b	Fastur botn hæð Z-f	Burðarh botn dýpi (m)	Fastur botn dýpi (m)	Athugasemdir
VMC-01	401645,5	359072,7	42,6	42,6	42,4	0,1	0,2	
VMC-02	401562,8	359013,9	39,3	36,3	34,0	3,0	5,3	
VMC-03	401530,1	359309,8	44,0	42,9	42,7	1,1	1,3	
VMC-04	401537,5	359208,3	46,3	45,7	45,3	0,6	1,0	
VMC-05	401504,4	359129,6	38,2	31,4	30,4	6,8	7,8	
VMC-06	401521,5	359082,4	38,4	30,8	30,1	7,6	8,3	
VMC-07	401524,8	359032,0	38,4	32,4	30,6	6,0	7,8	
VMC-08	401518,6	358989,0	39,5	33,5	32,3	6,0	7,2	
VMC-09	401474,1	359030,2	38,4	29,6	28,6	8,8	9,8	
VMC-10	401425,3	359074,3	38,0	29,2	27,8	8,8	10,2	
VMC-11	401424,6	359026,2	38,4	32,4	30,7	6,0	7,7	
VMC-12	401401,7	358999,7	39,0	34,8	34,6	4,2	4,4	
VMC-13	401370,9	359074,1	38,0	31,2	29,9	6,8	8,1	
VMC-14	401374,2	359023,3	38,8	35,2	34,5	3,6	4,3	
VMC-15	401295,1	359168,4	39,3	39,3	39,3			Borað við gamlan veg
VMC-16	401314,8	359106,0	38,8	33,6	33,2	5,2	5,6	
VMC-17	401322,5	359070,2	38,9	35,3	34,7	3,6	4,2	
VMC-18	401325,3	359020,3	39,7	37,1	36,7	2,6	3,0	
VMC-19	401275,1	359017,6	39,8	37,8	36,5	2,0	3,3	
VMC-20	401222,5	359063,9	40,6	38,8	38,3	1,8	2,3	
VMC-21	401089,2	359181,5	50,2	48,6	47,6	1,6	2,6	
Almenna verkfræðistofan 2002								
A-1	401151,5	358985,3	41,3	40,7	40,1	0,6	1,2	
A-2	401201,4	358988,3	40,8	39,9	38,9	0,9	1,9	
A-3	401251,4	358991,2	40,2	37,6	36,9	2,6	3,3	
A-4	401301,3	358994,2	40,0	38,5	38,0	1,5	2,0	
A-5	401351,2	358997,1	39,7	37,6	37,1	2,1	2,6	
A-6	401401,1	359000,1	39,4					Vantar
A-7	401451,0	359003,1	39,2	32,3	31,1	6,9	8,1	
A-8	401500,9	359006,0	39,5	34,3	32,9	5,2	6,6	
A-9	401550,8	359009,0	39,5	35,5	35,3	4,0	4,2	
A-10	401600,8	359011,9	40,2	38,6	38,0	1,6	2,2	
B-1	401148,6	359035,2	41,8	41,1	40,4	0,7	1,4	
B-2	401198,5	359038,2	41,0	40,0	39,1	1,0	1,9	
B-3	401248,4	359041,1	40,0	38,2	37,6	1,8	2,4	
B-4	401298,3	359044,1	39,7	36,9	36,9	2,8	2,8	
B-5	401348,2	359047,1	39,3	35,2	34,6	4,1	4,7	
B-6	401398,1	359050,0	38,7	32,2	30,7	6,5	8,0	
B-7	401448,1	359053,0	38,7	30,0	28,4	8,7	10,3	
B-8	401498,0	359055,9	38,5	32,5	30,7	6,0	7,8	
B-9	401547,9	359058,9	39,2	35,4	35,0	3,8	4,2	
B-10	401597,8	359061,9	41,0	40,7	40,1	0,3	0,9	
C-1	401145,6	359085,1	43,4	43,0	42,6	0,4	0,8	
C-2	401195,5	359088,1	41,4	40,1	39,7	1,3	1,7	
C-3	401245,4	359091,1	39,8	36,9	36,6	2,9	3,2	
C-4	401295,4	359094,0	39,4	35,9	35,4	3,5	4,0	
C-5	401345,3	359097,0	39,0	34,8	33,3	4,2	5,7	
C-6	401395,2	359099,9	38,7	31,6	30,5	7,1	8,2	
C-7	401445,1	359102,9	38,7	28,7	26,7	10,0	12,0	
C-8	401495,0	359105,9	38,9	32,2	32,2	6,7	6,7	
C-9	401544,9	359108,8	40,3	37,9	37,6	2,4	2,7	
D-1	401142,7	359135,0	46,5	46,4	45,8	0,1	0,7	
D-2	401192,6	359138,0	42,0	41,9	40,9	0,1	1,1	
D-3	401242,5	359141,0	39,8	36,9	36,1	2,9	3,7	
D-4	401292,4	359143,9	39,0	34,9	34,2	4,1	4,8	
D-5	401342,3	359146,9	39,0	33,2	32,9	5,8	6,1	

D-6	401392,2	359149,8	39,0	30,7	30,4	8,3	8,6	
D-7	401442,1	359152,8	39,0	32,7	27,6	6,3	11,4	
D-8	401492,0	359155,8	39,3	33,1	32,1	6,2	7,2	
E-2	401189,6	359187,9	42,0					Vantar
E-3	401239,5	359190,9	40,0	37,2	36,9	2,8	3,2	
E-4	401289,4	359193,8	39,3	34,9	33,0	4,4	6,3	
E-5	401339,3	359196,8	39,5	33,2	32,8	6,3	6,7	
E-6	401389,3	359199,8	39,5	31,2	29,7	8,3	9,8	
E-7	401439,2	359202,7	39,5	33,3	31,2	6,2	8,3	
E-8	401489,1	359205,7	39,8	36,8	36,3	3,0	3,5	
F-5	401396,9	359247,3	39,0	32,8	32,4	6,2	6,6	
F-6	401348,9	359255,1	39,2	28,6	27,6	10,6	11,6	
G-4	401307,6	359312,3	39,7	35,1	35,0	4,6	4,7	
G-5	401357,0	359304,4	39,0	30,1	29,7	8,9	9,3	
G-6	401404,6	359296,8	39,4	30,2	29,6	9,2	9,8	
G-7	401454,1	359289,1	39,7	34,3	34,2	5,4	5,5	
Almenna Grunnvatnsholur								
GA-1	401314,7	358994,3	40,3					
GA-2	401317,4	359035,9	39,5					
GA-3	401319,0	359066,2	39,2					
GA-4	401321,7	359103,8	38,9					
GA-5	401321,9	359151,0	38,7					
GB-1	401474,3	358981,6	38,9					
GB-2	401474,6	359010,0	38,5					
GB-3	401476,5	359046,4	38,2					
GB-4	401484,5	359114,0	38,3					
Gögn úr Reykjanesbraut frá 1982 Vegagerðin								
5475	401752,6	358982	39,9	39,4	38,0	0,5	1,9	
5500	401727,8	358979	39,7	38,4	36,7	1,3	3,0	
5525	401703	358976	39,8	38,2	37,0	1,6	2,8	
5550	401678,1	358973,3	38,4	36,9	34,9	1,5	3,5	
5575	401653,2	358970,8	39,5	37,7	36,5	1,8	3,0	
5600	401628,4	358968,2	39,5	37,9	36,3	1,6	3,2	
5625	401603,5	358966	39,9	39,0	36,7	0,9	3,2	
5650	401578,6	358963,9	39,8	38,0	37,0	1,8	2,8	
5675	401553,6	358961,8	39,5	37,9	34,3	1,6	5,2	
5700	401527,3	358959,8	39,2	36,3	34,7	2,9	4,5	
5725	401502,9	358958,1	38,9	34,9	33,5	4,0	5,4	
5750	401478,1	358955,6	39,1	34,9	33,6	4,2	5,5	
5775	401453,2	358953,2	39,1	35,5	33,1	3,6	6,0	
5800	401428,3	358950,6	39,5	36,9	35,5	2,6	4,0	
5825	401403,4	358948,2	40,7	39,3	37,3	1,4	3,4	
5850	401378,5	358945,4	41,2	40,2	39,2	1,0	2,0	
5875	401353,8	358941,5	41,4	40,9	40,2	0,5	1,2	
5900	401329,3	358936,8	42,1	41,5	40,5	0,6	1,6	
5925	401304,7	358932,1	42,3	41,9	40,7	0,4	1,6	
5950	401280,2	358926,9	41,4	41,0	40,4	0,4	1,0	
5975	401255,9	358921,2	41	40,1	38,8	0,9	2,2	
6000	401231,8	358914,3	41	40,0	37,4	1,0	3,6	
6025	401207,9	358906,9	41,2	40,4	38,2	0,8	3,0	
6050	401184,3	358898,5	41,3	39,9	38,0	1,4	3,3	
6075	401160,9	358889,7	41,5	40,3	38,2	1,2	3,3	
6100	401137,9	358879,8	42,2	41,0	39,5	1,2	2,7	
Gögn frá Verkis 2008 Reykjanesbraut								
5420			40,1	38,4	36,8	1,8	3,3	
5440			40,3	38,9	37,6	1,4	2,8	
5460			40,2	39,2	37,8	1,0	2,4	
5480			40,1	38,9	38,3	1,2	1,8	
5500			40,0	37,8	37,3	2,2	2,7	
5520			40,1	37,3	37,0	2,8	3,1	
5540			39,8	36,7	36,5	3,2	3,4	
5560			38,3	36,5	36,2	1,8	2,2	
5580			37,8	36,6	36,3	1,2	1,5	

5600			39,6	37,6	37,0	2,0	2,6	
5620			39,8	38,8	38,7	1,0	1,1	
5640			39,9	39,8	37,8	0,1	2,1	
5660			39,9	38,4	37,8	1,5	2,1	
5680			39,5	36,9	36,7	2,6	2,8	
5700-2			39,2	35,5	34,4	3,7	4,8	
5720			38,9	34,9	34,0	4,0	4,9	
5740	401486,7	358967,2	38,3	34,4	33,3	3,9	5,0	
5750	401466,8	358965,6	39,2	35,2	34,0	4,0	5,2	
5760	401446,9	358963,8	39,1	35,1	34,5	4,0	4,6	
5775	401427,0	358961,8	38,9	35,8	35,7	3,1	3,2	
5780	401407,0	358959,5	39,9	37,8	37,4	2,1	2,5	
5800	401387,2	358957,0	40,8	39,3	38,5	1,5	2,3	
5800-2	401367,2	358954,4	41,4	40,1	39,9	1,3	1,5	
5820	401347,3	358951,4	41,5	41,4	40,5	0,1	1,0	
5825	401327,5	358948,0	41,8	41,3	40,6	0,5	1,2	
5840	401307,8	358944,3	42,1	41,9	41,3	0,2	0,8	
5850	401288,1	358940,2	41,5	41,0	40,4	0,5	1,1	
5860	401268,4	358935,7	41,3	40,3	39,8	1,0	1,5	
5875	401248,8	358930,7	41,0	39,5	38,7	1,5	2,3	
5880	401219,9	358922,5	40,5	38,6	38,3	1,9	2,2	
5900	401200,6	358916,1	40,3	38,9	38,3	1,4	2,0	
5900-2	401172,2	358905,6	41,6	41,3	40,5	0,3	1,1	
5920	401144,1	358893,9	42,2	41,1	39,9	1,1	2,3	
A6060	401166,5	358920,0	41,4	39,7	39,5	1,7	1,9	
A6080	401145,1	358917,3	41,8	40,6	39,9	1,2	1,9	
A6100	401123,2	358915,3	42,2	40,9	40,1	1,3	2,1	
RX4	401198,1	358932,3	42,5	38,7	38,7	3,8	3,8	
RX5	401178,6	358934,1	41,2	38,2	38,0	3,0	3,2	
RX6	401159,1	358939,0	41,6	40,8	40,6	0,8	1,0	
RX7	401140,2	358945,9	41,7	38,7	38,7	3,0	3,0	
RX8	401122,8	358955,3	41,8	39,6	39,2	2,2	2,6	
Verkis - fjölnota ípróttahús 2019								
V-A1	401487,7	359272,9	40,5	34,5	33,2	6,0	7,3	
V-A3	401464,8	359267,6	39,0	29,4	27,5	9,6	11,5	
V-A5	401442,0	359262,3	38,4	27,0	25,1	11,4	13,3	
V-A7	401419,3	359256,8	37,8	25,0	23,0	12,8	14,8	
V-A11	401373,7	359246,1	38,5	29,2	27,7	9,3	10,8	
V-A13	401351,7	359240,9	38,8	30,8	28,8	8,0	10,0	
V-B6	401433,7	359246,7	37,9	26,5	24,6	11,4	13,3	
V-B10	401388,2	359235,8	38,2	27,5	25,5	10,7	12,7	
V-B12	401362,5	359229,9	38,6	29,4	28,4	9,2	10,2	
V-C1	401493,8	359247,0	41,1	35,1	33,8	6,0	7,3	
V-C5	401448,3	359236,3	38,4	27,8	27,7	10,6	10,7	
V-C7	401425,4	359230,9	37,9	24,7	23,2	13,2	14,7	
V-C9	401402,6	359225,6	38,0	27,1	27,1	10,9	10,9	
V-C11	401379,7	359220,1	38,4	28,4	27,0	10,0	11,4	
V-C13	401357,8	359215,1	39,0	31,0	29,6	8,0	9,4	
V-D6	401439,9	359220,7	38,1	24,9	22,9	13,2	15,2	
V-D10	401394,5	359210,0	38,0	26,2	23,6	11,8	14,4	
V-D12	401368,6	359203,8	38,7	29,1	27,1	9,6	11,6	
V-E1	401499,9	359221,1	41,3	35,3	34,0	6,0	7,3	
V-E11	401386,0	359194,1	38,2	27,9	26,4	10,3	11,8	
V-E13	401364,0	359189,1	38,6	30,6	29,1	8,0	9,5	
V-F2	401491,7	359205,1	39,6	34,7	33,4	4,9	6,2	
V-F8	401423,1	359189,2	37,9	25,5	24,3	12,4	13,6	
V-G1	401500,5	359193,7	40,2	33,8	32,5	6,4	7,7	
V-G3	401483,2	359189,7	40,0	29,2	27,7	10,8	12,3	
V-G5	401458,4	359183,8	37,8	26,6	23,6	11,2	14,2	
V-G7	401437,6	359179,0	38,0	24,6	23,1	13,4	14,9	
V-G9	401415,5	359170,9	37,9	24,9	23,6	13,0	14,3	

V-G13	401359,4	359160,7	38,8	29,2	28,2	9,6	10,6	
V-H4	401474,4	359176,1	39,3	28,3	26,3	11,0	13,0	
V-H6	401451,7	359170,8	37,8	26,3	24,8	11,5	13,0	
V-H8	401428,9	359165,3	38,1	25,4	24,6	12,7	13,5	
V-H11	401392,3	359156,9	38,3	27,1	26,9	11,2	11,4	
V-H13	401372,6	359152,2	38,2	27,7	26,8	10,5	11,4	

VIÐAUKI B - RANNSÓKNARNIÐURSTÖÐUR VEGAGERÐARINNAR

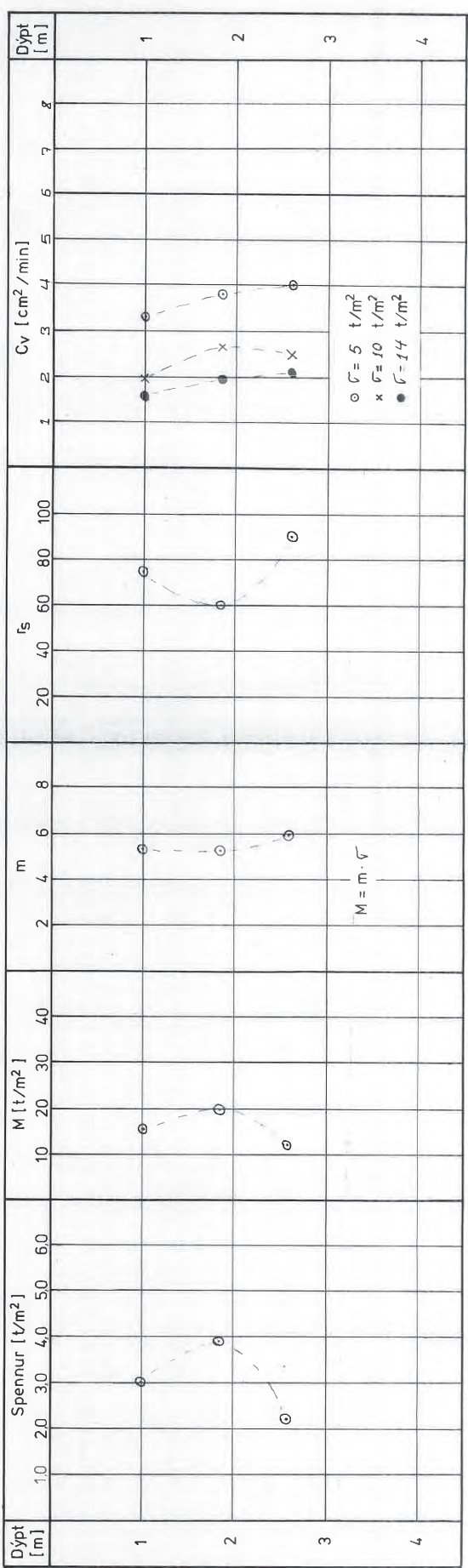


VEGAGERÐ RÍKISINS		REYKJANEISBRÁTT	2
MÆLIKVI		RV-2	441-02
GERT.	TEKNI	YFIRLITSMYND	
YFIRF.	ÍSAND		

Gryfja nr.	Sýni nr.	Teikn nr.	Tilraun gend.	Dýpt [m]	ρ [t/m ³]	W (rakag) [%]	Glæðitap [%]	σ_{10} [t/m ²]	P_c [t/m ²]	M $\sigma < P_c$	m $\sigma > P_c$	$C_c(1+e_0)$	i_s	C_v cm ² /min $\sigma = 10$	C_v cm ² /min $\sigma = 5$	$\sigma = 24$
4	1			1,00												
"	2			"												
"	3		Ödom.	"	1,025	462,5	28,0	3,1	16	5,3	75	3,4	2,0	1,6		
"	4			1,85												
"	5		Ödom.	"	1,002	616,1	78,1	4,4	20	4,6	60	3,8	2,7	1,9		
"	6		Ödom.	2,60	1,067	459,1	19,8			5,5	140	3,9	2,5	2,1		
"	7			"												
"	8			3,50	1,120	338,6										

VEGAGERÐ RIKISINS		ÆYKJAMESBRÁTT		4
MÆLIKY	Hanna H.S.	RV-2	441-02	
Teikn	H.S.	YFIRLIT		
Yfirf.		RANNSÖKNIR		
Samb.				

Borun		Borun		Gryfja 4		Stöð 5 + 710							Dýpt [m]
Dýpt [m]	Borborun 0 _o [t·m/m]	Mat borm.	Slagborun Mat bormanns	Jarðefni	Sýni nr.	Rakagildi [%]	Rúmbýngd [t/m ³]	Gæðitap [%]					Dýpt [m]
1				Meld	4-1, 2, 3	400	1,0	30					1
2				Mbr	4-4, 5	500	1,0	70					2
3				Sendin mör	4-6, 7	600	1,1	20					3
4				þétt mál	4-8*	800	1,1	80					4



Gryfja: 1		2		3		4					
Stöð: 2+690		3+842		3+953		5+710					
Dýpt [m]	Jardvegur	USCS	Jardvegur	USCS	Jardvegur	USCS	Jardvegur	USCS	Jardvegur	USCS	Jardvegur
Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.	Frost fl.
F4 SM	MÖR	F1 PŁ	MÖR	F1 PŁ	MÖR	F4 SM	MÖR	F1 PŁ	MÖR	F4 SM	MÖR
0.2											
0.4											
0.6											
0.8											
1.0											
1.2											
1.4											
1.6											
1.8											
2.0	MJÖG ÞÉTT MÖL			SO	LÍFRENN SANDUR						
2.2											
2.4											
2.6											
2.8											
3.0											
3.2											
3.4											
3.6											
3.8											
4.0											
											Þétt mál
											Dýpt ca. 6.80(m)
											MÖR
											ÞÉTT MÖL

SKÝRINGAR:
 III SILT M
 ~ MÖR Pt
 ~ SANDUR S
 ~ MÖL G
 ~ URÐ U
 ~ KLOPP

VEGAGERÐ RÍKISINS
 REYKJANE SBRAUT
 RV-2
 JARÐSNIÐ
 GRÝFEUR

MÆLIKV
 Hannab H.S.
 Telkn H.S.
 Yfirf.
 Samp.

441-02

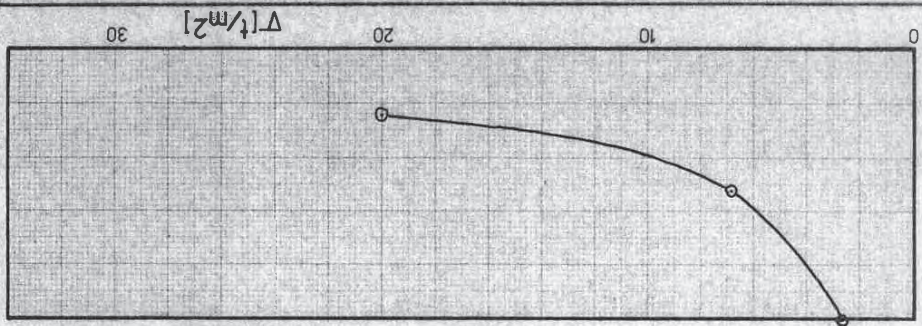
10

VEGAGERD RÍKISINS	TRÉVKJANESDRIFT	22
MELI GERT 1/5	S.T. 5 + 710	441-02
TEIKN 1/5		
YEIRF 1/5		
SÁND		

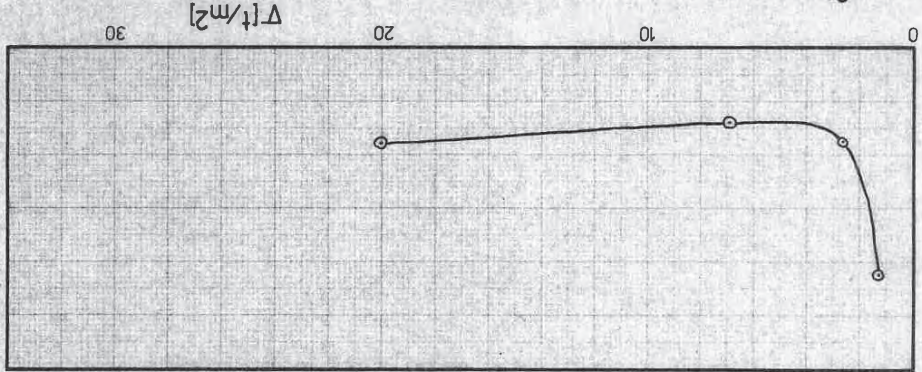
SKÝRINGAR:

GRYFA. 4
 SÝNI nr. 3
 DÝPT=1.00 [m].

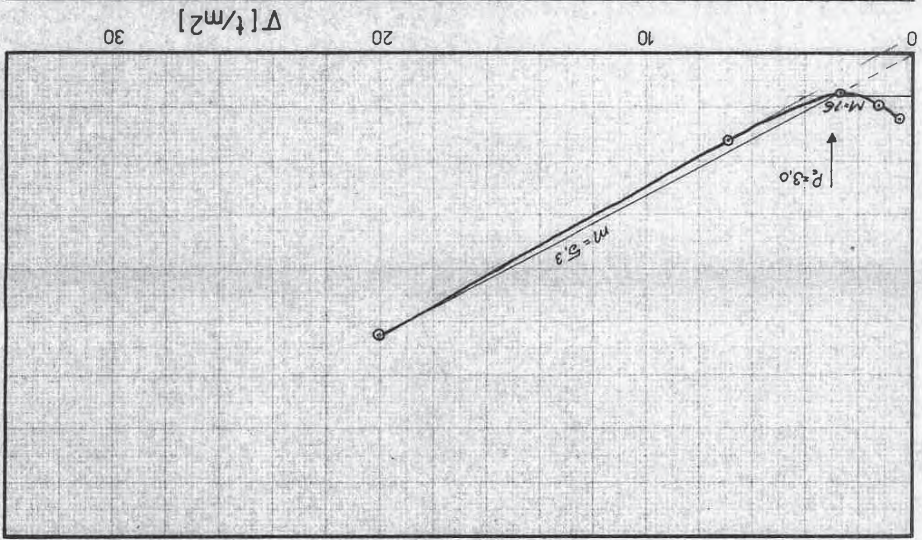
C_v [cm²/min]



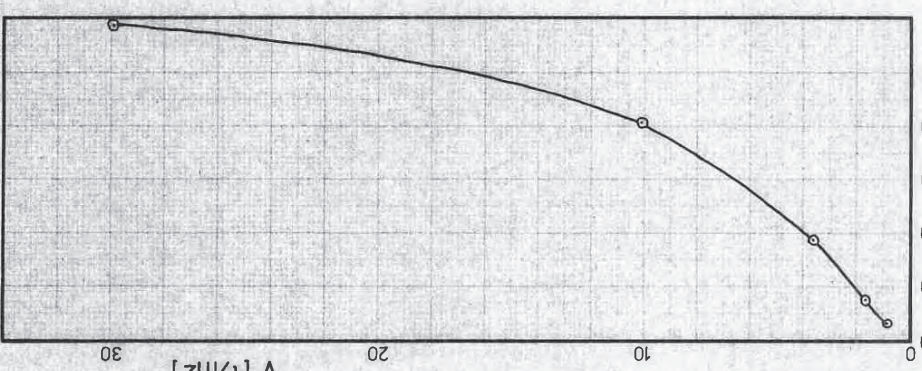
S



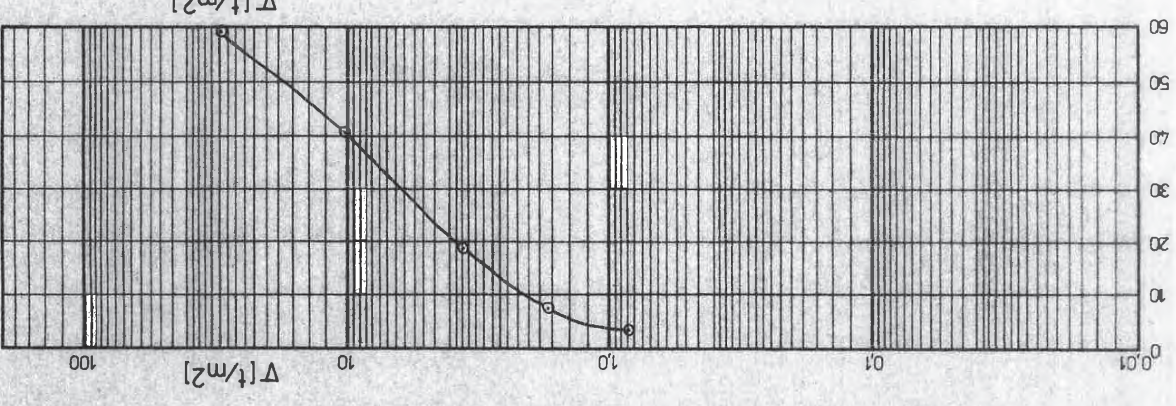
M [t/m²]



[%]₃



[%]₃



GARÐABÆR

VETRARMÝRI

ATHUGUN Á LAUSUM JARÐLÖGUM

Áfangaskýrsla nr. 1

Jón Skúlason

ALMENNA VERKFRÆÐISTOFAN HF.
MAÍ 2002

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	2
2	SKILGREINING VERKS	2
3	RANNSÓKNIR.....	2
3.1	STAÐSETNING OG HÆÐ Á BORHOLUM.....	2
3.2	VATNSHÆÐAMÆLAR.....	2
3.3	SNÚNINGS- OG ÞRÝSTINGSBORUN (SP BORUN).....	3
3.4	HREYFÐ SÝNI.....	3
3.5	RAKI.....	3
4	AÐSTÆÐUR.....	4
5	NIÐURSTÖÐUR	4

SKRÁ YFIR TEIKNINGAR

1. Yfirlitsmynd. Staðsetning á borholum
2. Jarðsnið A-A. Niðurstöður mælinga
3. Jarðsnið B-B. Niðurstöður mælinga

lokuð í neðri endann. Mælt var með skynjara niður á vatnsborðið í rörinum með því að láta hann síga niður í rörið. Niðurstaða mælinga er sýnd á teikningum 2 og 3.

3.3 Snúnings- og þrýstingsborun (SP borun)

Borinn er snúnings- og þrýstingsbor af gerðinni Geonor og er á beltavél Vegagerðarinnar. Borarnir voru gerðar til að athuga dýpi á fast og mótstöðu jarðlaga við borun.

Mælt var hvaða kraft þarf að þrýsta niður á stöng sem er snúið með 25 snún./mín. til að hún fari niður með hraðanum 3 m/mín. Borstangir eru 36 mm í þvermál með sérstakan odd á enda neðstu stangarinnar. Prófið er í aðalatriðum samkvæmt Statens vegvesen. Feltundersøkelser. Retningslinjer. Dreietrykksøndering, 15.212.

Staðsetning og niðurstöður frá snúnings- og þrýstingsborunum er sýnd á teikningu 1.

3.4 Hreyfð sýni

Hreyfð sýni voru tekin í tæki sem er skrúfað neðan á borstangir SP bortækisins. Er stöngunum þrýst niður í valið dýpi og sýnatakanum snúið þar og hann fylltur. Sýnatakinn getur tekið um 50 cm langt sýni sem er um 3 cm í þvermál. Prófið er í aðalatriðum samkvæmt Statens vegvesen. Feltundersøkelser. Retningslinjer. Kanneboring, 15.247.

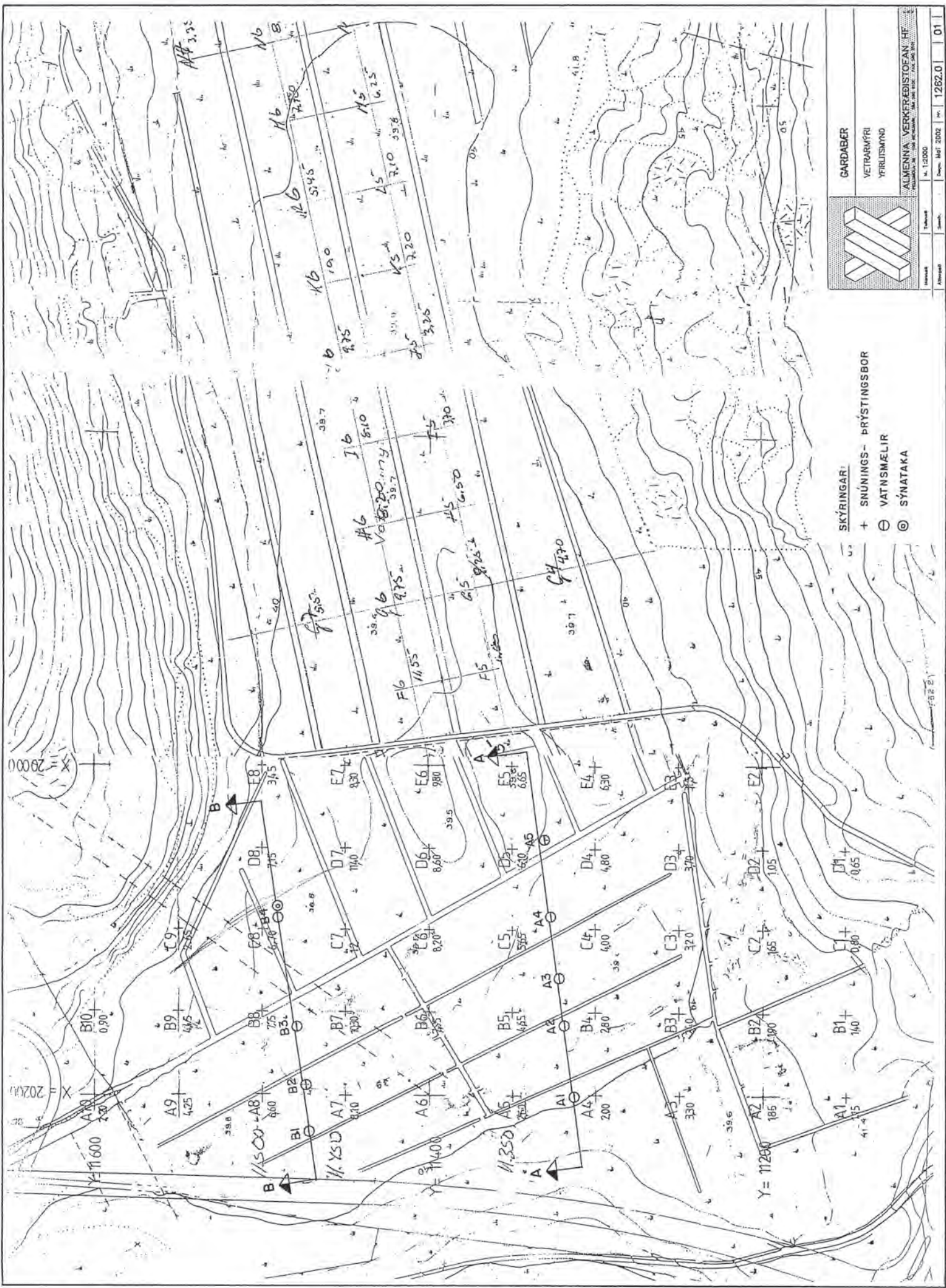
Staðsetning á borstað (borhola B-4) þar sem sýni voru tekin er sýnd í töflu 1 og á teikningu 1.

3.5 Raki

Sýni voru rannsökuð á tilraunastofu Rannsóknastofnunnar byggingariðnaðarins. Fundið var þyngdarhlutfall vatns í sýni og þurrs efnis eftir þurrkun við 110° C. Prófað er samkvæmt Statens vegvesen. Laboratorieundersøkelser. Retningslinjer. Vanninnhold, 14.426. Niðurstöður rannsókna eru sýndar í töflu 2.

Tafla 2. Raki í sýnum úr borholu B-4

Borhola	Dýpi (m)	Raki (%)
B-4	1	320,4
	2	496,8
	3	614,2
	4	510,4
	5	490,4
	6	422,2
	7	331,4



GARÐABER
 VEIÐARMYRI
 YFIRLISMYND

ALMENNNA VERKFRÆÐISTOFAN HF
 HAFSSTR. 11, 101 KÖPINGSVANGUR, 101 KÖPINGSVANGUR, 101 KÖPINGSVANGUR, 101 KÖPINGSVANGUR

Skala: 1:2000
 Daga: Maf 2002
 Nr.: 1252.0
 Blaðnúmer: 01

- SKÝRINGAR:**
- + SNÚNINGSS- PRÝSTINGSBOR
 - ⊖ VATNSMELIR
 - ⊙ SÝNATAKA

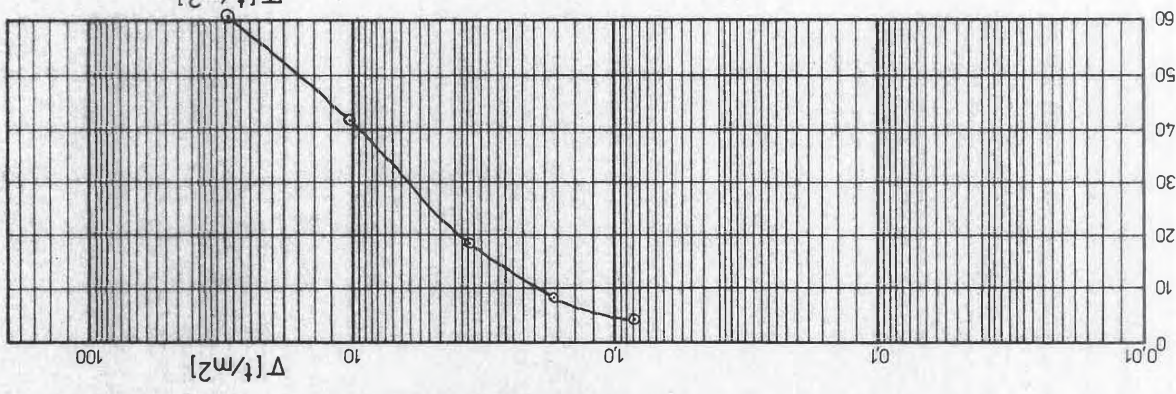
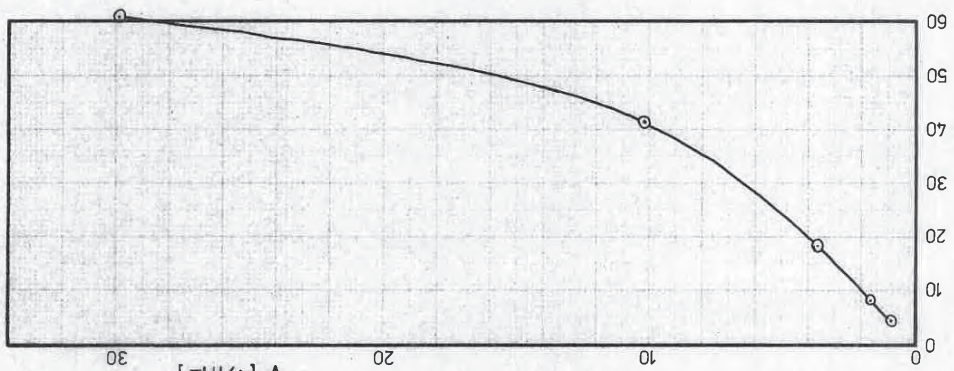
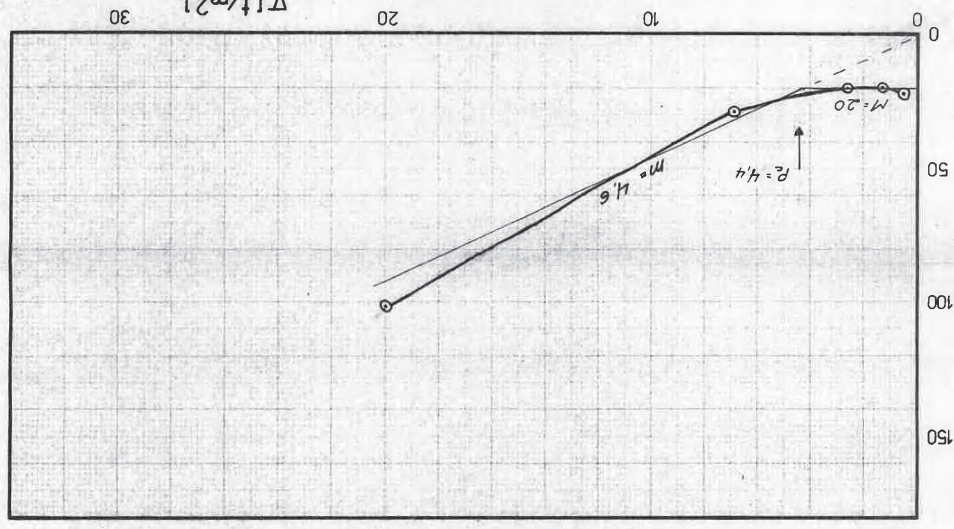
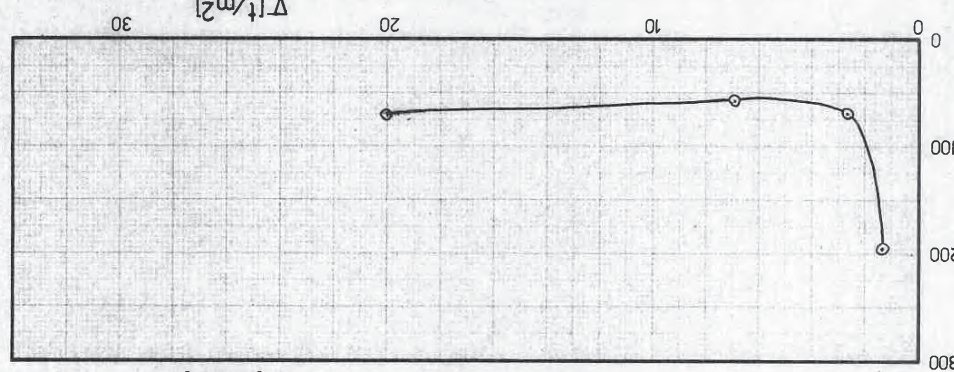
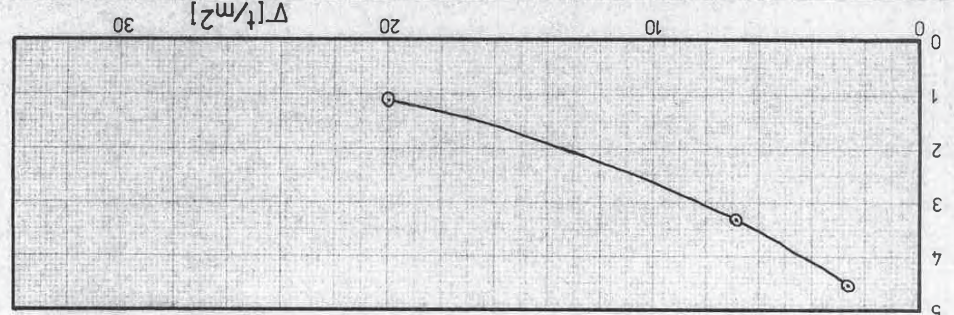
X = 202000
 X = 290000

Y = 112000

F5 2 2

VEGAGERÐ RÍKISINS	REYKJAFJALLA-SÍÐUR	23
MÆLIKY	GERT / H.S.	44/-02
TEKNI	H.S.	
YFIRF.		
SAMP.		

SKÝRINGAR:
 GRÝFJA 4
 SÝNI nr. 5
 DÝPT = 1.85 [m].



C_v [cm²/min]

T_s

M [t/m²]

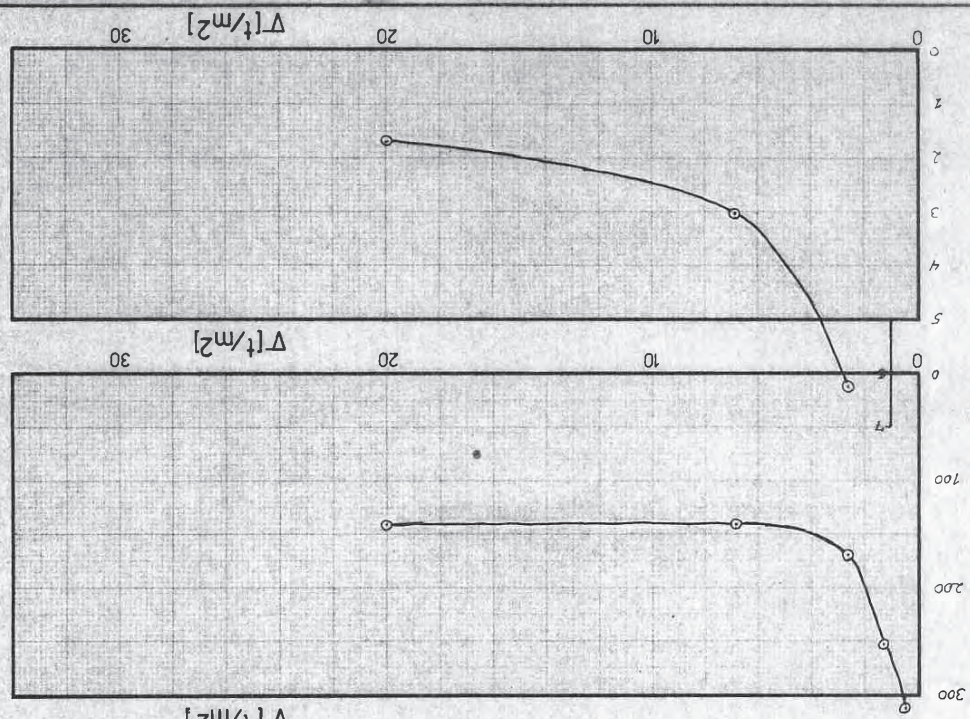
[%]₃

[%]₃

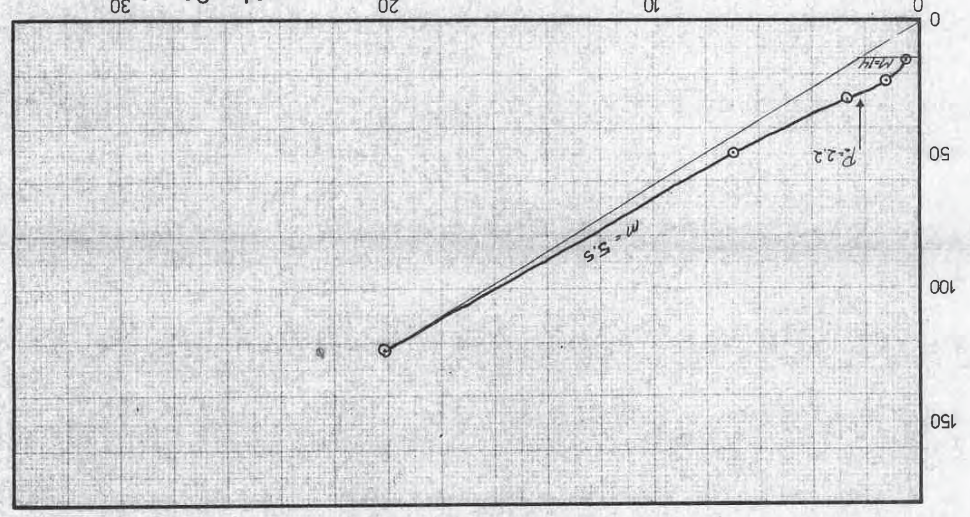
VEGAGERÐ RÍKISINS	KEVJÓK JARNESSBRÁU	24
MELIKKI	ST. 5 + 7.10	441-02
GERT		
TEIKN		
YFIR		
SAMB		
	ODOMETERPRÓF	

SKÝRINGAR:
 GRÝFJA. 4
 SÝNI nr. 6
 DÝPT = 2.60 [m]

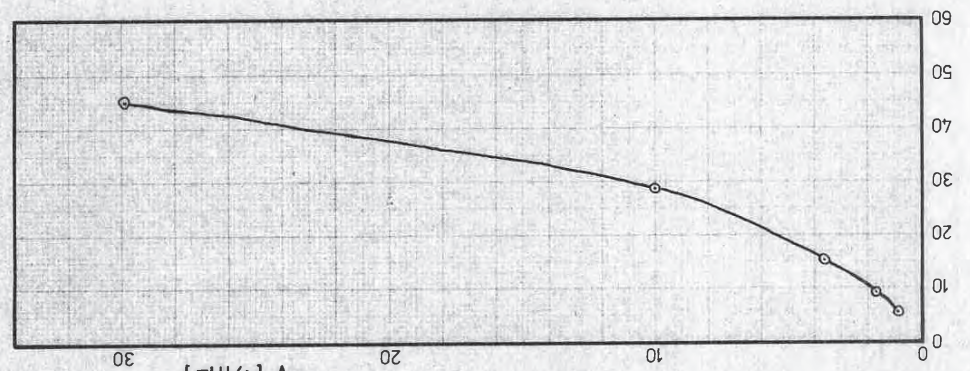
C_v [cm²/min]



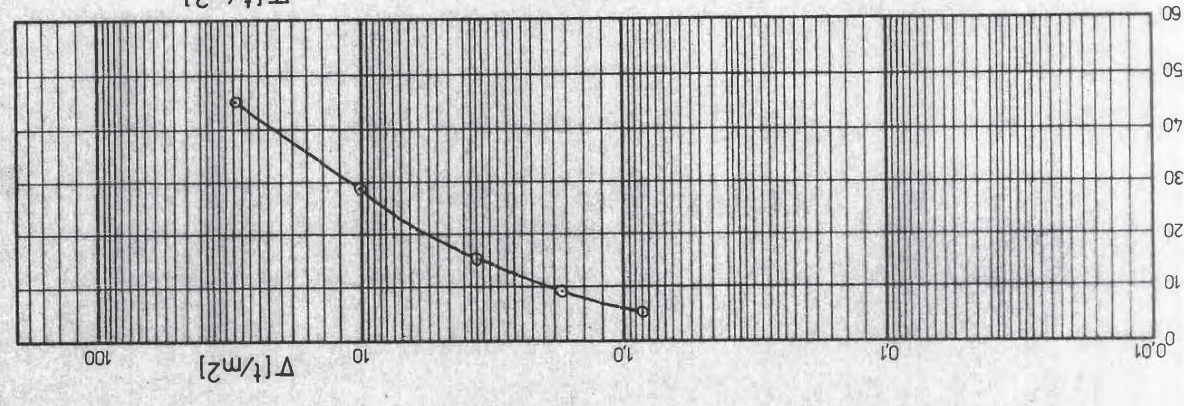
M [t/m²]



z [%]



z [%]



STÖÐ

6 + 0 00

5 + 9 00

5 + 8 00

5 + 7 00

5 + 6 00

5 + 5 00

5 + 4 00

10m

GRUNNMYND
á BEGGJÖR HEBRAR-UTR

10m

GRYFJA

4

Mbl

Þýfi

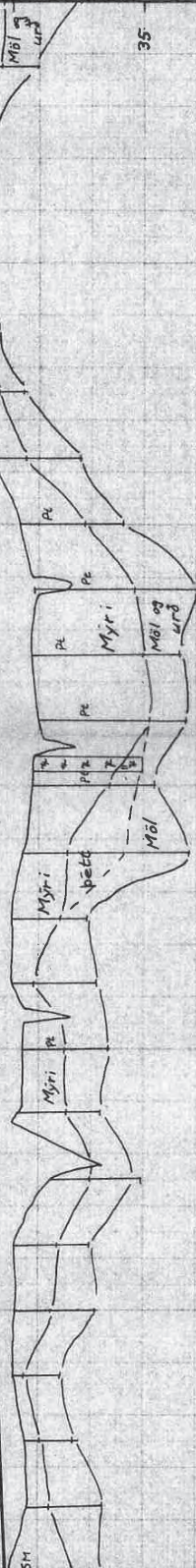
Tan

Kartöflugarðurur

45

35

30



yfirdrag dh = 65 cm

33	18	14	3	28	35	52	51	51	22	53	122	128	143	146	135	82	36	18	5	0	0	6	27	28
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	---	---	---	---	----	----

SKÝRINGAR:

- SÝNISHORNATAKA
- ▼ BORRBORUN
- SLAGBORUN
- SNUNINGSBORUN
- GRYFJA
- xxx GAMALL VEGUR
- M SILT
- Pt MÖR
- S SANDUR
- G MÖL
- U URÐ
- KLÖPP

619 SIG EFTIR EITT ÁR
620 SIG EFTIR TUTTUGU ÁR

VEGAGERÐ RÍKISINS	REYKJANESBRAUT	30
MELUR	R V-2	44/-02
1-2000	TEKN. 1/1.5.	
1-2000	YERF. 1/1.5.	
SAND	JARÐVEGSAÞHUGANIR	
	LANGSEND	

STÖÐ

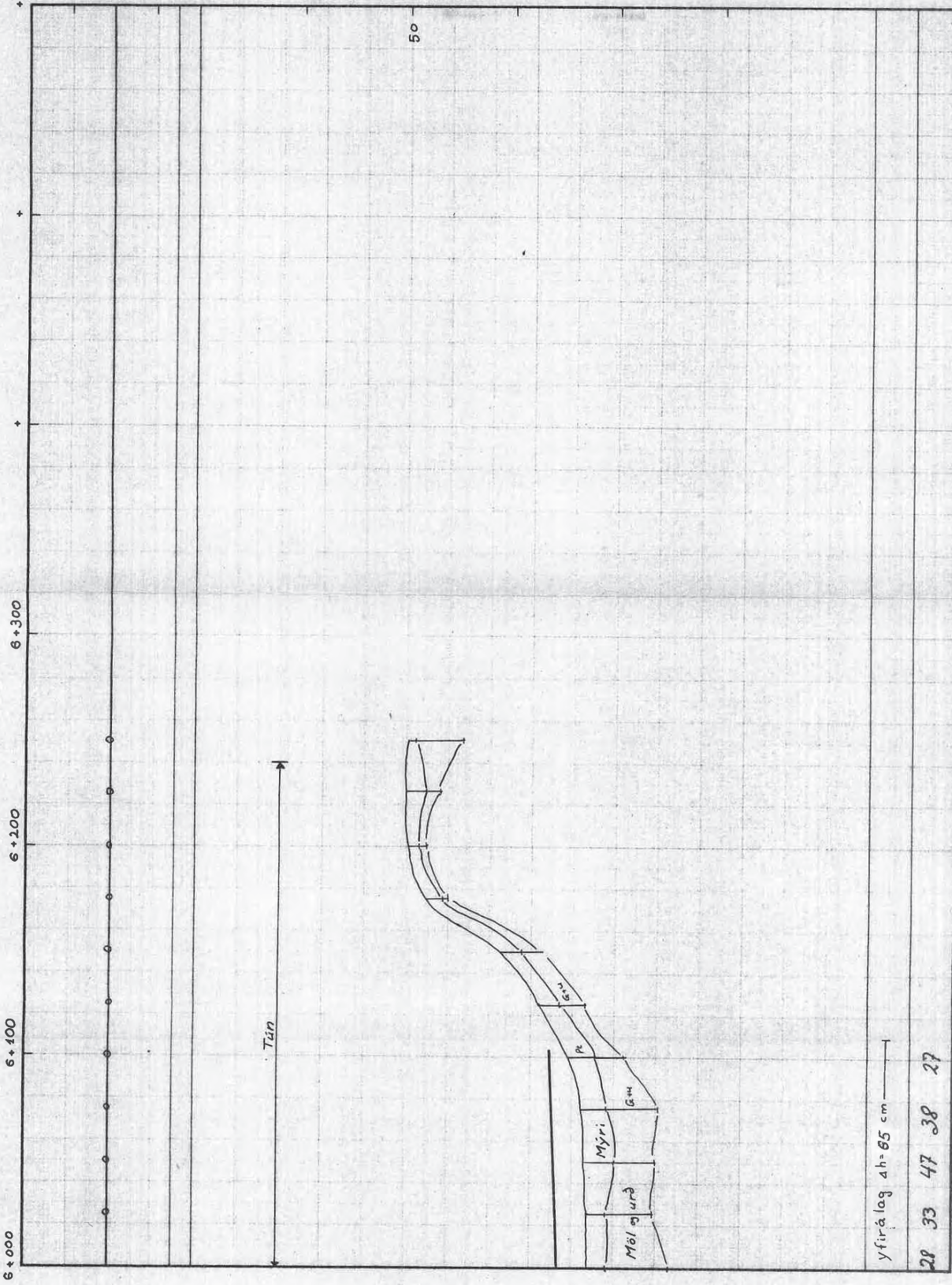
10m

GRUNNMYND

5. DE. 6. 67. H. FICCARLICTA

10m

GRYFJA



620

- SKÝRINGAR:
- SÝNISHORNATAKA
 - ▼ BORRBORUN
 - SLAGBORUN
 - SNUNINGSBORUN
 - GRÝFJA
 - xxx GAMALL VEGUR
 - ||| SÍL
 - ~ MÖR
 - SANDUR
 - MÖL
 - URÐ
 - KLÖPP
 - M
 - Pt
 - S
 - G
 - U

619 SIG EFTIR EITT ÁR
620 SIG EFTIR TUTTUGU ÁR

VEGAGERÐ RÍKISINS		REYKJANESBRAUT	31
MÆLKYI GERT:	H.S.	RV-2	441-02
1:200	TEIKN	JARVEGSAÐHUGANIR	
1:2000	YFIR	LANGENID	
	SAMP		

V-0005

VÍFILSHÖLL

NÁNARI KÖNNUN Á MÓ OG ÖÐRUM LAUSUM JARÐLÖGUM

MINNISBLAÐ

VERKNÚMER:	18218	DAGS.:	2019-08-08
VERKHLUTI:	001	NR.:	100449
HÖFUNDUR:	MT og PSH		
RÝNT:	JÖF		
DREIFING:	ÍAV hf. og Verkís hf.		

1 Inngangur

Á vegum Verkís og ÍAV voru grafnar gryfjur á lóð Vífilshallar í Vetrarmýrinni í Garðabæ þann 9. og 10. júlí 2019.

Áður höfðu aðstæður verið kannaðar af sömu aðilum í janúar og febrúar 2019¹ og júní 2019².

Tilgangurinn núna var tvíþættur:

- Fá nánari upplýsingar um eiginleika og lagskiptingu í mólum í mýrinni til að undirbyggja betur áætlun undirverktaka um nauðsynlegt sementsmagn við styrkingu mósins vegna burðarstaura.
- Kanna hvaða jarðefni er neðst í jarðgrunninum ofan á móberginu í berggrunninum á syðsta hluta lóðarinnar til að meta hvort mögulegt sé að fara í útgröft mýrarinnar þar og grundun á sökkulundirstöðu í stað staura.

Mat á gryfunum og eiginleikum mósins fór fram með skynmati einu, fyrir utan rakamælingar á sýnum, enda ekki tími til annars. Er þá m.a. fylgt eða stuðst við aðferðafræði úr ÍST EN ISO 14688-1 & 2, ASTM D 2488 og Rb-blaði (L4).101.

Í minnisblaðinu eru teknar saman niðurstöður gryfjugreiningarinnar og svör við punktunum hér að ofan.

2 Gryfjugreining

Jarðkönnunin var framkvæmd af starfsmönnum Verkís³ og ÍAV.

Grafnar voru 5 gryfjur með 35 tonna Hitachi ZX350 beltagröfu frá ÍAV. Grafið var eins djúpt og hægt var. Með því er átt við gröft þar til;

- komið var niður á efni sem grafan komst ekki í gegnum,
- grafan hafði ekki undan að grafa úr gryfjunni vegna hruns í veggjum,
- grafan náði ekki dýpra.

¹ Verkís. (2019A). *Vífilshöll – fjölnota íþróttahús. Minnisblað nr. 01 dagsett 2019-02-20. Grunnboranir í Vetrarmýri fyrir Vífilshöll*. Reykjavík: Verkís hf.

² Verkís. (2019B). *Vífilshöllin – fjölnota íþróttahús. Minnisblað nr. ID98374 dagsett 2019-07-01. Vífilshöllin, stauragrundun og jarðvegsaðstæður*. Reykjavík: Verkís hf.

³ Þ.e.a.s. Jóhanni Erni Friðsteinssyni jarðverkfræðingi, Margréti Traustadóttur jarðfræðingi og Þorgeiri S. Helgasyni mannvirkjajarðfræðingi.



3.2.2 Mýrarjarðvegur

Jarðefnið er í mýrinni er fyrst og fremst mór á mismunandi niðurbrotstigum; frá trefjaríkum mó ofarlega í mýrinni, til hálttrefjaríks mós og loks myndlaus mós neðarlega í mýrinni⁵. Efst er mýrarjarðvegurinn svartur (7,5YR 2,1/1)⁶ en fer yfir í að vera dökk gulbrúnn (10YR 3/4) áður en hann verða mjög dökk grábrúnn (2,5Y 2,5/1).

Myndlaus mórinn í neðri hluta mýrarinnar er „stífur“⁷ og virðist það fara saman við lægra rakastig sbr. töflu 2.

Fjöldi þunnra öskulaga er að finna í sniðinu og eru þau að mestu fínkornuð og jafn þétt og mórinn, þ.e. virðast ekki vera vatnsleiðandi.

3.2.3 Rakamæling

Sjá töflu 2.

Tafla 2 Mæling á rakainnihaldi sýna úr gryfju VMG03⁸.

Gryfja/borhola	Dýpi (m)	Raki (%)
VMG03	2,8	354,5
	4,6	496,5
	5,5	373,3
	8,0	301,0
	10,0	134,3

Til samanburðar eru sýnd rakagildi í töflu 3 frá mælingum árið 2002 (sjá AV, 2002 í neðanmálsgrein 9), 250 – 300 m norðvestar í mýrinni, en þessar upplýsingar fylgdu með útboðsgögnum fyrir verkið.

Tafla 3 Raki úr sýnum frá 2002⁹.

Gryfja/borhola	Dýpi (m)	Raki(%)
B-4	1	320,4
	2	496,8
	3	614,2
	4	510,4
	5	490,4
	6	422,2
	7	331,4

Niðurstöður úr töflum 2 og 3 eru bornar saman á mynd 1.

⁵ Sbr. ÍST EN ISO 14688-1:2002/A1:2013 (E) - *Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description - Amendment 1 (ISO 14688-1:2002/Amd 1:2013)*, greinar 4.6 og 5.12: Fibrous peat, pseudo-fibrous peat og amorphous peat.

⁶ Metinn með litakorti: Munsell. (2015). *Munsell soil-color charts. With genuine Munsell® color chips*. Grand Rapids: X-Rite, Incorporated.

⁷ Sbr. neðanmálsgrein 5, grein 5.14: Stiff.

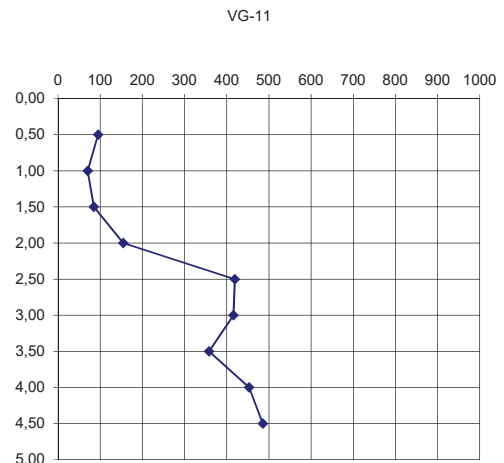
⁸ Sbr. prófunarskýrslu: NMÍ. (2019). *Rannsókn H19/35. Mæling á rakainnihaldi skv. ÍST EN 1097-5*. Unninn fyrir Verkís hf. Reykjavík: Nýsköpunarmiðstöð Íslands.

⁹ AV. (2002). *Vetrarmýri. Athugun á lausum jarðlögum. Áfangaskýrsla nr. 1*. Unninn fyrir Garðabæ. Reykjavík: Almenna verkfræðistofan hf.

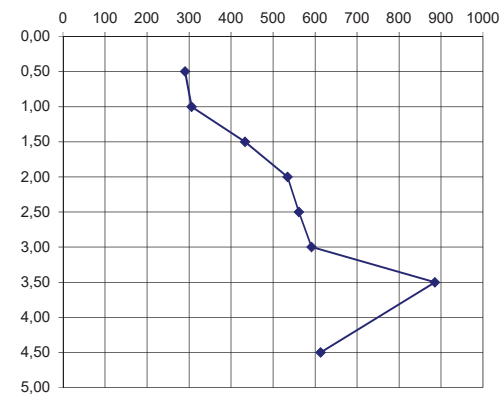
Vetrarmýri, Garðabæ
VG- / mars, 2019 / ESÓ / VB
Rakastig mýrarjarðvegs

Sýni	Dýpi (m)	T (g)	T+S+W (g)	T+S (g)	S (g)	W (g)	w (%)
VG-11	0,50	7,8	296,0	155,6	147,8	140,4	95
	1,00	8,0	401,4	238,8	230,8	162,6	70
	1,50	7,9	406,3	223,3	215,4	183,0	85
	2,00	8,8	391,3	158,9	150,1	232,4	155
	2,50	8,6	399,0	83,8	75,2	315,2	419
	3,00	8,0	490,3	101,5	93,5	388,8	416
	3,50	8,1	409,1	95,7	87,6	313,4	358
	4,00	8,1	352,5	70,4	62,3	282,1	453
4,50	8,5	335,8	64,4	55,9	271,4	486	
VG-12	0,50	8,5	172,5	50,5	42,0	122,0	290
	1,00	7,8	400,3	104,5	96,7	295,8	306
	1,50	7,8	366,1	75,0	67,2	291,1	433
	2,00	8,0	470,7	80,9	72,9	389,8	535
	2,50	7,8	462,9	76,6	68,8	386,3	561
	3,00	8,0	432,0	69,3	61,3	362,7	592
	3,50	8,1	528,3	60,9	52,8	467,4	885
	4,50	7,9	443,6	69,0	61,1	374,6	613
VG-13	0,50	7,9	126,9	39,5	31,6	87,4	277
	1,00	8,1	417,0	118,0	109,9	299,0	272
	1,50	8,0	490,5	94,5	86,5	396,0	458
	2,00	8,6	454,3	74,7	66,1	379,6	574
	2,50	8,2	469,4	76,8	68,6	392,6	572
	3,00	8,6	481,4	77,3	68,7	404,1	588
	3,50	7,9	504,6	52,8	44,9	451,8	1006
	4,50	8,0	227,4	36,7	28,7	190,7	664
Meðaltal:							447
Staðalfrávik							225

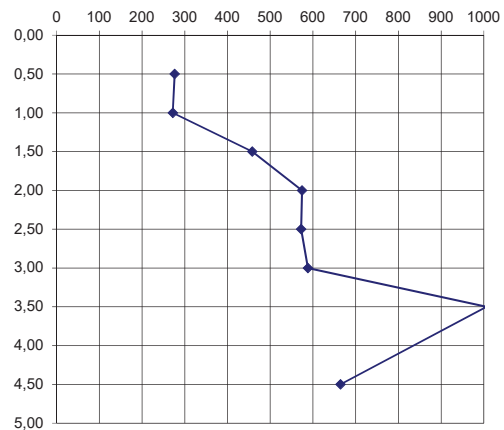
Rakasnið í mýrarjarðvegi. Rakastig á láréttum ás (%) og dýpi á lóðréttum ás (m)



VG-12



VG-13



Rakastig w (%) hér skilgreint sem hlutfall vatns af þurri þyngd sýnis.

Sýnataka er um 1.5m langur og var stungið þrisvar sinnum niður, með aukinni dýpt í hvert sinn. Á milli var honum lyft upp og sýnin sem söfnuðust fyrir fjarlægð. Sýnataka var skipt upp í þrennt og sýni tekin skv. því. Því eru sýni 1-3 frá fyrstu sýnatöku (frá yfirborði og niður á 1.5 m dýpi), 3-6 frá annarri sýnatöku (1.5-3 m dýpi) og 7-9 frá þriðju og síðustu sýnatöku (3-4.5m dýpi).