

MINNISBLAÐ

SKJALALYKILL

103159-71-MIN-002-V01

DAGS.

05.06.2025

SENDANDI

Einar Sindri Ólafsson

VERKHEITI

Blikastaðir

VERKKAUPI

Blikastaðaland ehf.

DREIFING

Jón Ágúst Pétursson (Landey)
Berglind Hallgrímsdóttir (EFLA)

MÁLEFNI

Sprungukönnun í landi Blikastaða

Inngangur

Unnið er að uppbyggingu í landi Blikastaða í Mosfellsbæ. Þar er fyrirhugað nýtt íbúða- og atvinnusvæði með allt að 3.500 – 3.700 íbúðum og allt að 42.000 m² atvinnuhúsnæðis. Blikastaðaland er um 98 ha. að stærð og afmarkast af Vesturlandsvegi, Korpúlfsstaðavegi, Úlfarsá, Baugshlíð og núverandi byggð og golfvelli í norðri (mynd 1). Fyrirhuguð uppbygging byggist á rammaskipulagi svæðisins. Forsendugreining og forsögn að skipulagi voru unnar árið 2019 fyrir hönd landeiganda. Tillaga að rammahluta aðalskipulags var síðan birt árið 2022 og er hluti að tillögu að nýju Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2022-2040 [1].



MYND 1 Afmörkun Blikastaðalands [1].

Skipulagssvæðið við Blikastaði stendur einungis í um 15-30 m yfir sjávarmáli enda er stutt í sjóinn til norðurs (mynd 2). Svæðið hefur gengið í gegnum jöklanir og flöktandi sjávarborð svo að ofan á berggrunninn hafa hlaðist upp setlög af ólíkum meiði. Á stórum hluta svæðisins eru framræst tún svo að óvída sést í berggrunn á yfirborði.

Vegna sprungna sem birtar eru á jarðfræðikorti ÍSOR var EFLU falið að kanna betur þær sprungur. Það felur í sér nákvæma sprungukönnun þar sem lagt er mat á yfirborðsummerki og hugsanlegar hreyfingar um sprungur. Með því að fá skýrari mynd af jarðlaguppbyggingu svæðisins er betur hægt að meta hvort staflinn hafi orðið fyrir höggun fyrir tilstilli sprungna.



MYND 2 Horft til norðurs yfir Blikastaðalandið. Verið er að grafa könnunarskurð K1. Blikastaðir, Mosfellsbær og Esjan í bakgrunn.

Um áhrif sprungna á framkvæmdir

Samkvæmt 5.3.2.18. grein skipulagsreglugerðar er óheimilt að byggja á þekktum jarðsprungum, misgengjum eða nálægt hverum. Hætta er á mismunahreyfingu og sprungum á yfirborði þegar jarðskjálftabylgjur fara um það og geta þá myndast mikil átök á mannvirki sem geta leitt til skemmda. Dæmi eru um að á framkvæmdatíma hafi komið í ljós óvæntar jarðskjálftasprungur þar sem mannvirki er fyrirhugað og hefur þá þurft að staðsetja mannvirki upp á nýtt. Slíkt getur valdið töfum og auknum tilkostnaði.

Við hönnun mannvirkis er tekið mið af hugsanlegum hreyfingum, fjarlægð frá upptakasvæði og dvínun áhrifa frá þeim [2]. Mannvirki þurfa að standast tiltekna hröðun jarðskjálftabylgju án þess að hrynja eða falla saman. Þess vegna eru gerðar mismiklar kröfur til mannvirkis með tilliti til fjarlægðar frá skjálftabeltum og þekktum skjálftasvæðum. Nýlega var jarðskjálftavá endurmetin út frá nýjum líkönum [3] og samkvæmt henni falla Blikastaðir innan svæðis með 0,12 - 0,15 g sem þýðir að hröðun jarðskjálftabylgju á svæðinu er 12 - 15% af þyngdarhröðun.

Krýsuvíkurkerfið er eitt af sex eldstöðvarkerfum Reykjanesskagans. Eldstöðvakerfunum fylgja norðlægir sprungusveimar og lotubundin virkni. Jarðhræringar sem hafa staðið yfir frá árinu 2019 í eldstöðvarkerfum sem kennd eru við Fagradalsfjall annars vegar og Eldvörp-Svartsengi hins vegar, marka upphaf núverandi

eldgosatímabils Reykjanesskagans. Í fyrri eldgosatímabilum hafa eldstöðvarkerfin tekið við eitt af öðru. Krýsuvíkurkerfið var síðast virkt á 12.öld en nú er talin full ástæða til að búa sig undir hreyfingar sem gætu orðið á sprungum innan eldstöðvarkerfisins.

Jarðfræði svæðisins

Almenn jarðfræði höfuðborgarsvæðisins er vel þekkt og hefur verið mikið rannsökuð í gegnum tíðina. Jarðfræðikort af Blikastaðum má sjá á mynd 3 [4]. Ítarlegar rannsóknir hafa farið fram á jarðfræði svæðisins:

- Hönnun: Blikastaðaland – Jarðgrunnskönnun (1999) [5]
- Hönnun: Blikastaðanes – Berggrunnskönnun (2003) [6]
- ÍSOR: Blikastaðir – Jarðfræði, vatnafar og grunnvatn (2022) [7]

EFLA hefur komið að því að samtúlka gögn úr þessum rannsóknum.

Berggrunnur

Berggrunnur Blikastaðalands samanstendur mest megnis af basaltlögum sem myndast hafa vegna eldvirkni í nágrenni höfuðborgarsvæðisins. Berggrunnurinn er víðast hvar mjög þéttur, holufylltur og lekt lítil [8]. Innan Blikastaðalands eru ólivín-póleít hraunlög áberandi en þau runnu á ár-pleistósen (fyrir 0,8-3,3 milljón ára). Jarðlög inngjast frá austri til vesturs og hallar um 10-12° til suðausturs.

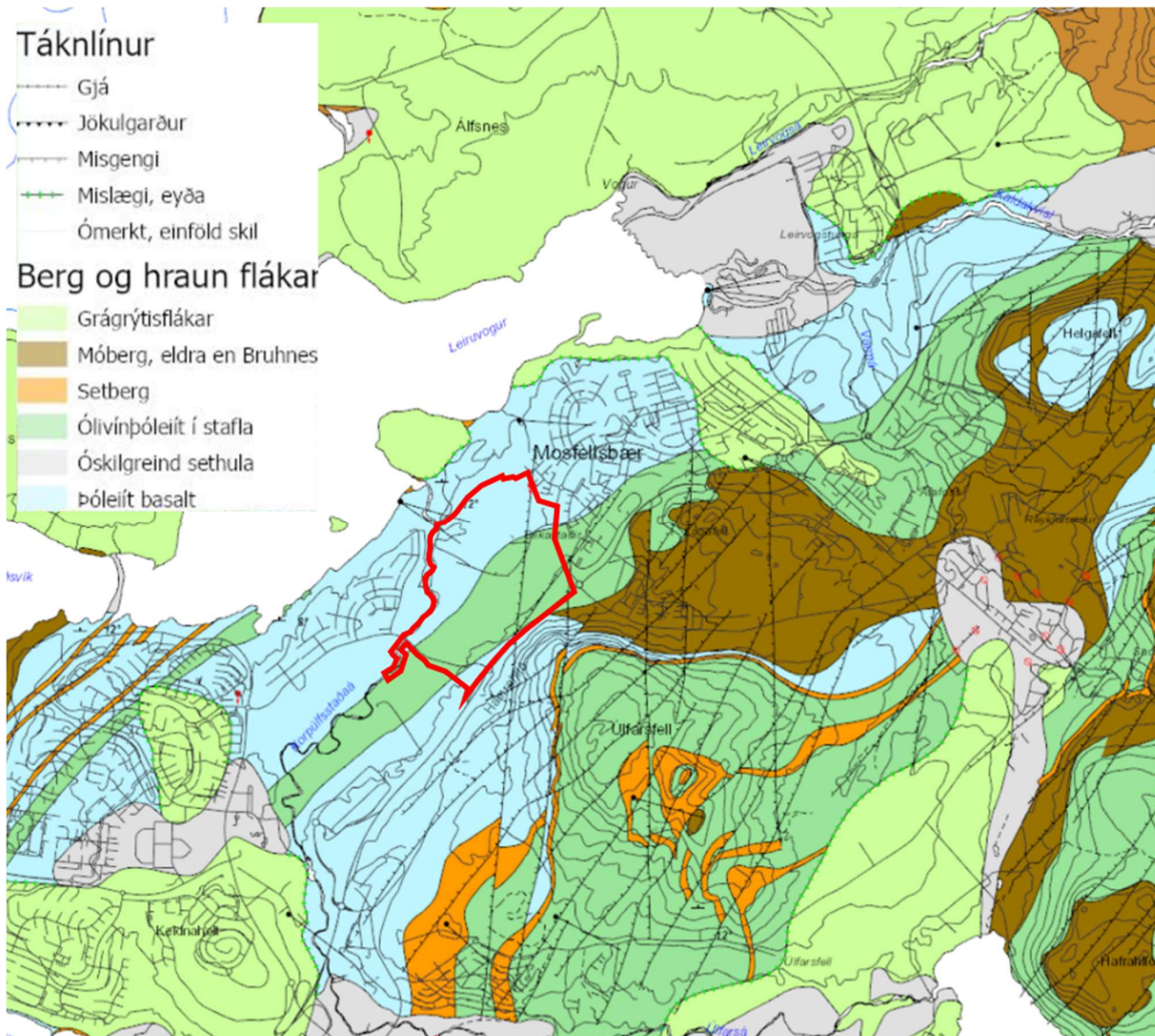
Grágrýtishraunlög lögðust yfir ólivín-póleít hraunlögin fyrir um 200 þúsund árum. Þetta grágrýti er í almennu tali nefnt Reykjavíkurgrágrýtið og er ríkjandi í berggrunni höfuðborgarsvæðisins. Þykkt staflans er 60-70 m sunnan Blikastaðalands, m.a í Grafarholti, Keldnaholti og Borgarholti. Við Blikastaði er það aðeins að finna við fjöruna.

Í jarðlagastaflanum er einnig að finna setlög og móbergsmýndanir. Ísaldarjökklar og annarskonar landmótun hafa síðar mótað yfirborð þessara myndana niður í þá ásýnd sem við sjáum nú í dag [5], [6], [7].

Jarðvegsaðstæður

Ofan á berggrunninum eru þunn og ósamfelld, ólífræn setlög. Þetta er að mestu jökulruðningur sem víða er samlímdur. Ofan á jökulruðningnum er að finna fínefnaríkt botnset og einnig grófara set, sand og mól. Setlög þessi hafa myndast undir lok ísaldar og borist á svæðið í seinni tíð frá vatnsföllum s.s. Úlfarsá. Lífrænn jarðvegur liggur ofan á þessum ólífrænu setlögum. Jarðvegurinn er að stærstum hluta mýrarjarðvegur, allt að 4-5 m þykkur, en einnig er að finna á svæðinu þurrlendisjarðveg sem liggur ofan á holtum og er þ.a.l. þynnri [5], [6], [7].

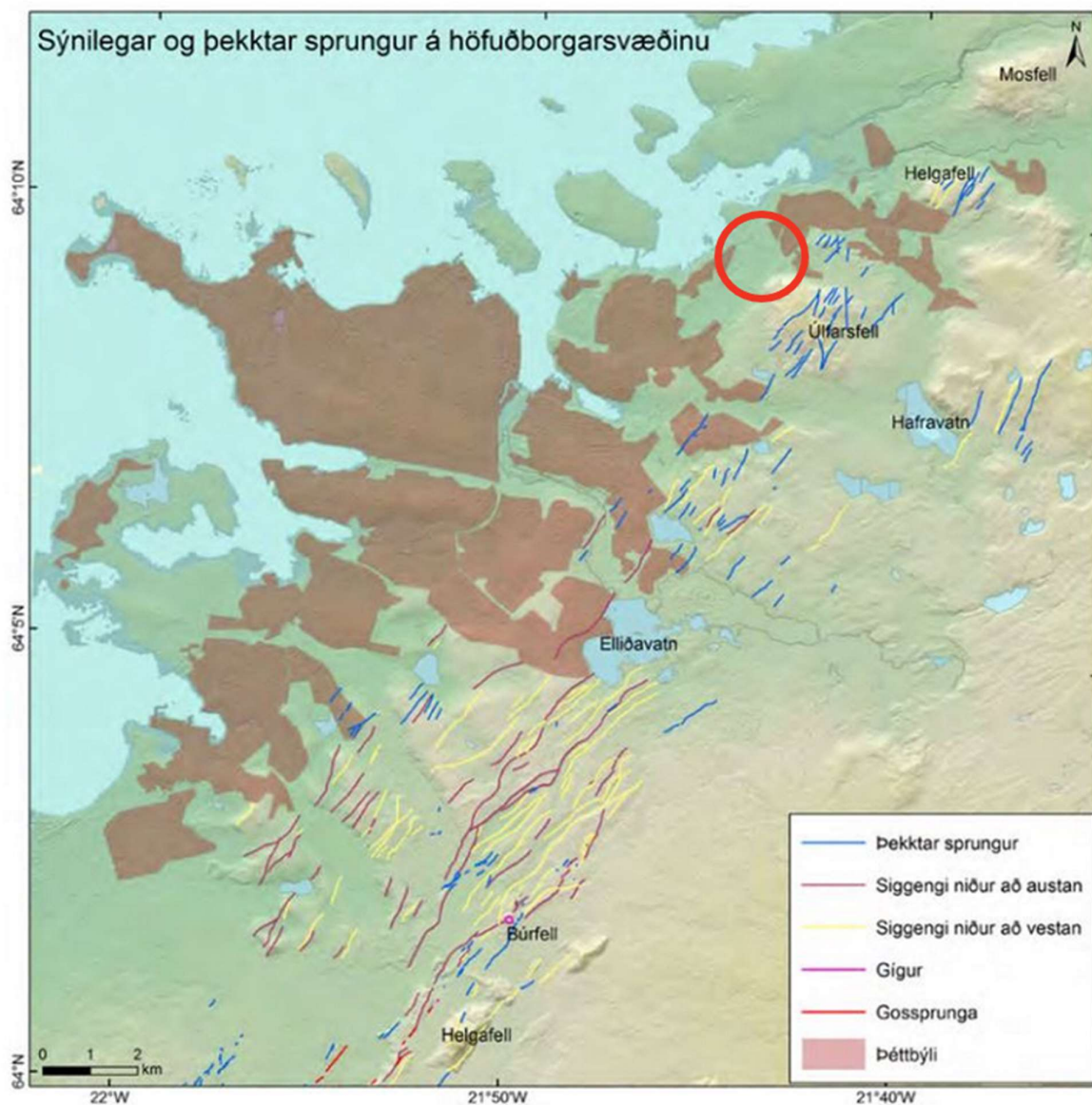
Grunnvatnsstaða er víðast hvar nokkuð há og virðist grunnvatnsborð fylgja landhæð eins og annars staðar á höfuðborgarsvæðinu. Lekt jarð- og berggrunns á svæðinu er takmörkuð og flokkast bergið sem lakur viðtaki. Áætlað dýpi á grunnvatn er alla jafna á innan við 3 m dýpi [7].



MYND 3 Jarðfræðikort af svæðinu. Blikastaðalandið er merkt með rauðum línun [5].

Sprungur, misgengi og berggangar

Í gegnum austurhluta höfuðborgarsvæðisins gengur fyrrnefndur Krýsuvíkursprungusveimur (mynd 4). Honum fylgja sprungur og misgengi sem mest eru áberandi sunnan og austan Hafnafjarðar, Garðabæjar og Kópavogs. Sums staðar hafa nýrri hraun eða set hulið sprungur svo að þær eru ekki greinanlegar á yfirborði. Misgengin eru í flestum tilfellum norðlæg siggengi, með fall ýmist til austurs eða vesturs. Misgengisfærslan getur verið upp í tugi metra og getur orðið ef skjálftavirkni eða innskotavirkni er innan sveimsins. Eftir því sem norðar dregur, minnkar þéttleiki sprungna og minna verður um færslur um misgengi. Sprungusveimurinn virðist enda í Mosfellsdal [9].



MYND 4 Yfirlitskort sem sýnir þekktar sprungur af nyrsta hluta sprungusveims Krýsuvíkur sem nær inn á höfuðborgarsvæðið [3].

Berggangar á milli Gufuness og Úlfarsfells eru a.m.k. sex talsins og með N-S stefnu. Þyngdarmælingar benda ekki til meiriháttar innskota undir yfirborði [10]. Misgengi eru einnig að finna með sömu stefnu. Fall þeirra er flestra er lítillega til vesturs. Í Úlfarsfelli er mikið um misgengi, bæði með N-S og NA-SV stefnu með fall til vesturs. Þau sprungukerfi sem eru með meginstefnuna N-S eru hluti af eldra höggunarkerfi en þau sprungukerfi sem eru með NA-SV meginstefnu [8].

Á jarðfræðikorti ÍSOR [5] eru þrjú misgengi sem ganga inn á skipulagssvæðið. Tvö þeirra hafa c.a. N-S stefnu en annað misgengi sker þau og stefna þess er NA-SV. Öll sýna þau fall til vesturs og norðvesturs. Eitt misgengjanna er kortlagt rétt austan við Blikastaðabæinn.

Framkvæmd sprungukönnunar

Byrjað var á því að skoða möguleg yfirborðsummerki í landinu þar sem sprungur hafa áður verið kortlagðar. Einnig var notast við nýjar og gamlar loftmyndir. Grafnir voru könnunarskurðir þvert yfir hugsanlegar sprungur í apríl og maí 2025. Alls voru fimm könnunarskurðir grafnir yfir tvær hugsanlegar sprungur. Ummerki sprunga voru skoðuð í botni skurða og í jarðvegssniði skurðar þar sem það var hægt. Ummerki sprunga eru ekki alltaf skýr, en reynt er að túlka þau saman með yfirborðsummerkjum o.fl.

Gröfuverktaki var Aubert Högnason (vélaleiga Auberts Högnasonar). Notast við 25 tonna beltagröfu af gerðinni CAT 323E með um 1 m breiða gómskóflu (mynd 5). Öll hnit eru í ÍSNET93 og hæðarkerfi Reykjavíkur.



MYND 5 Beltagrafan sem notuð var til verksins.

Niðurstöður sprungukönnunar

Yfirborðsummerki voru skoðuð umhverfis áður kortlagðar sprungur. Hvergi er að finna greinileg ummerki um sprungur á svæðinu s.s. niðurföll. Lítilsháttar stallur er þó í landslaginu sem liggur með stefnu NA-SV með fall til vesturs (sjá mynd 6).

Eins og áður segir voru grafnir samtals fimm könnunarskurðir yfir tvær kortlagðar sprungur á jarðfræðikorti ÍSOR. Ekki var tekinn könnunarskurður á þeirri sprungu sem liggur austast á svæðinu vegna nálægðar við lagnir.

Könnunarskurður K1 var grafinn þvert á N-S sprungu sem kortlögð var mitt í gegnum svæðið, austan við Blikastaðabæinn. Skurðurinn var um 90 m langur (mynd 7). Einnig voru teknir tveir hliðarskurðir samsíða aðalskurðinum, K1B (8 m langur) og K1C (10 m langur). Jarðvegsaðstæður eru þannig að um ~2-3 m þykkur lífrænn mýrarjarðvegur liggur ofan á sendnu og silríku efni. Undir því er mjög þétt malarlag sem grafið var niður á. Skurðurinn var því öllu jafna um 4-5 m djúpur en grynnaði eilítið til austurs. Því var ekki hægt að meta gjóskulög í sniði hans með góðu móti. Heldur var ekki hægt að meta klapparbotninn ítarlega. Vatn rann inn í skurðinn allt frá 0,5-1,0 m dýpi en þó mest úr botni sandlagsins á um 3-4 m dýpi. Skurðurinn stóð illa þannig grafa þurfti hann í nokkrum hlutum. Þau gjóskulög og jarðlög og lagmót sem sáust voru þó með öllu óhreyfð og engin ummerki í malarlagi né annarsstaðar í skurðsniði.

Könnunarskurðir K2 og K3 voru grafnir yfir NA-SV sprungu/stall sem er með fall til vesturs. Könnunarskurður K2 var um 30 m langur en könnunarskurður K3 um 30 m langur. Jarðvegsaðstæður eru þannig að um 0,5-2 m þykkur, siltkennður, lífrænn mýrarjarðvegur liggur yfir fremur þéttum jökulruðningi og/eða mjög sprunginni klöpp. Töluvert grunnvatn rann inn í könnunarskurðina ofan við jökulruðninginn, áberandi meira vatn var vestantil í skurðunum. Augljósir stallar voru í klöppinni með fall til vesturs, þar sem meint sprunga hafði áður verið kortlögð (myndir 8 og 9).

Staðsetningu könnunarskurða má sjá á yfirlitskorti í **viðauka A**. Myndir af könnunarskurðum má sjá í **viðauka B**.



MYND 6 Horft til norðausturs eftir stalli eða kanti í landslaginu, teiknuð gróflega með gulri línu. Land er um 3-5 m lægra norðvestan við stallinn en suðaustan hans. Vesturlandsvegur á hægri hönd og Mosfellsbær í baksýn.

Sprungur - túlkun og tillögur

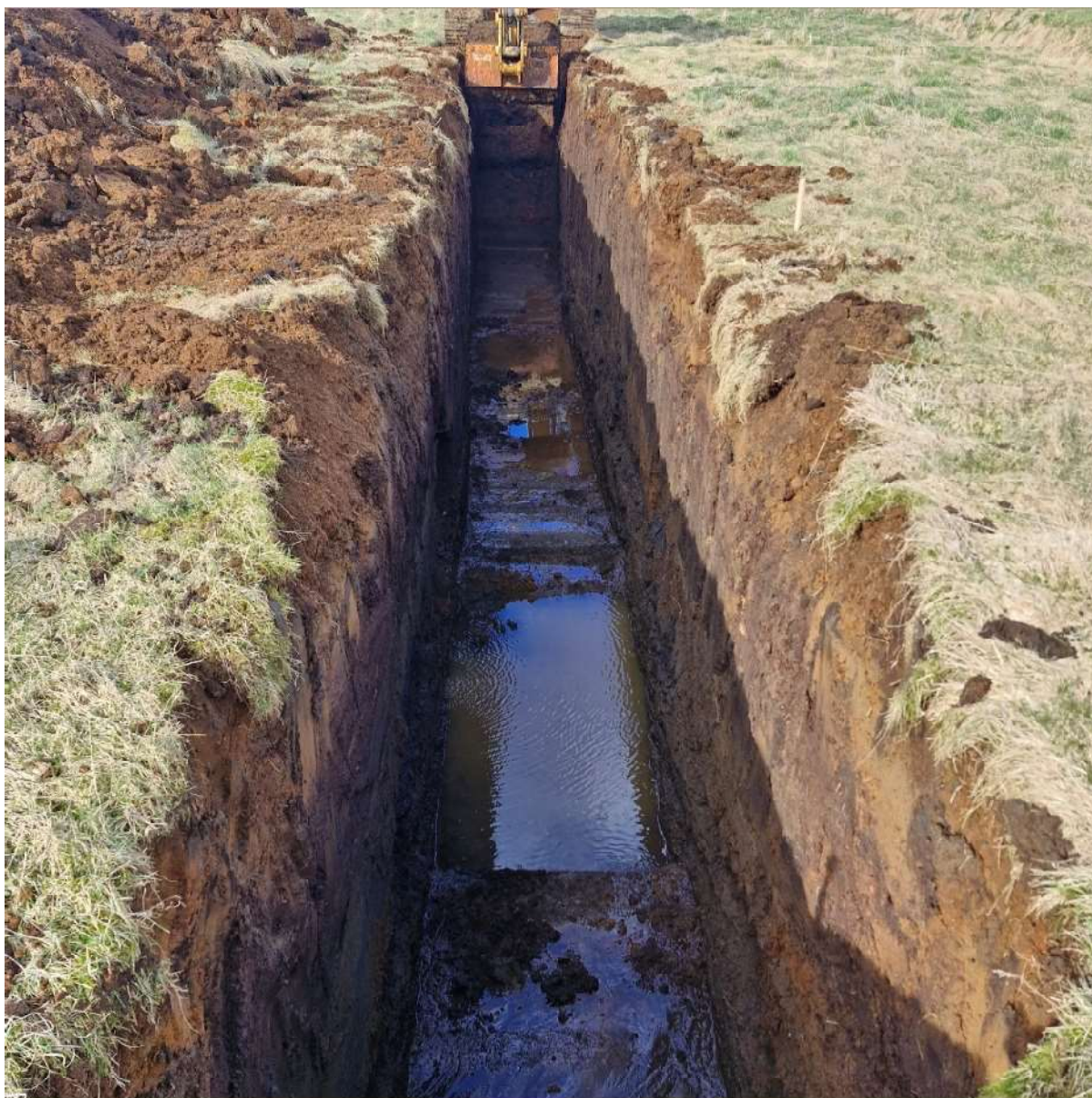
Við fyrstu sýn virðist stallurinn (með stefnu NA-SV með fall til vesturs) vera sjávarrofinn stallur eða kantur. Ummerki um þennan stall og kant má sjá lengra til norðurs og mögulega til suðurs á gömlum loftmyndum frá 1954, áður en byggð var risin austan við Blikastaði. Stallurinn bar þess ekki skýr merki um að vera misgengi en var heldur ekki áberandi rofinn af jöklum, sjó eða vatni.

Ummerki um N-S sprungu eru nær engin eða mjög óljós og sú túlkun sem birtist á jarðfræðikortum byggir á afstöðu berglaga sunnar á svæðinu. Eflaust er engu að síður veikleiki í berggrunni á þessum slóðum sem ómögulegt er að draga upp með skýrum hætti.

Niðurstöður sprungukönnunar benda til þess að engin ummerki séu um hreyfingar á sprungum á svæðinu frá Nútíma (Holocene) eða síðustu 10-12 þúsund ár. Ekki er ólíklegt að um sé að ræða mjög gamlar sprungur sem hafi verið virkar fyrir hundruðum þúsunda ára og er ekkert sem bendir til þess að þær séu enn virkar. Þó er ekki hægt að útiloka að hreyfing geti orðið á þeim í framtíðinni, ef virkni innan Krýsuvíkursprungusveimsins eykst.

Hreyfing á NA-SV sprungunni er líklegri heldur en á N-S sprungukerfinu. Langlíklegast fylgir NA-SV kerfið þeim stalli sem fannst í skurðum K2 og K3. Mælt er með að skipulag byggðar taki að því leitinu tillit til þessarar staðreyndar með þeim hætti að stærri mannvirki séu ekki látin þvera þá línu. Einnig er mælt til með að grunda þær byggingar sem liggja hvað næst hugsanlegri sprungu á fyllingu fremur en að grundað sé beint ofan á klöpp. Reynslan sýnir að byggingar sem grundað eru á fyllingu/malarpúða taka betur við minniháttar hreyfingum heldur en þær byggingar sem grundaðar eru beint ofan á klöpp.

Þó bein aflögun í tengslum við virkni á Krísuvíkursveimnum sé ólíkleg á þessum línunum má gera ráð fyrir að við brotalamir í bergi verði ákveðin mögnun á hreyfingum í jarðskjálftum sem vert er að taka tillit til.



MYND 7 Horft til vesturs yfir austurhluta könnunarskurð K1. Þarna var þýkkur lífrænn jarðvegur yfir ólífrænum setlögum og töluvert vatni í botni skurðs.



MYND 8 Horft til suðausturs yfir könnunarskurð K2. Í skurðinum sjást tveir afgerandi stallar í berggrunnum.



MYND 9 Afgerandi stallur í könnunarskurði K3.

Heimildaskrá

- [1] „Blikastaðaland - Nýr bæjarhluti milli fells og fjöru. Tillaga að Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2022-2040. Rammahluti fyrir Blikastaðaland,“ Mosfellsbær og Alta, 2022.
- [2] Júlíus Sólmes, Ragnar Sigbjörnsson, Bjarni Bessason og Jónas Elíasson, „Jarðskjálftahætta,“ í *Náttúruvá á Íslandi*, Reykjavík, Viðlagatrygging Íslands/Háskólaútgáfan 2013, 2013, pp. 699-713.
- [3] Benedikt Halldórsson, Milad Kowsari og Bogi B. Björnsson, „Jarðskjálftavá á höfuðborgarsvæðinu - Greining skjálftavárlíkinda,“ Veðurstofa Íslands, 2024.
- [4] Árni Hjartarson og Kristján Sæmundsson, „Berggrunnskort af Íslandi, 1:600.000,“ ÍSOR, 2014.
- [5] Hönnun, „Blikastaðaland - jarðgrunnskönnun. Könnun á þykkt jarðлага með Cobraborun og könnunargryfjum,“ 1999.
- [6] Hönnun, „Blikastaðanes ö berggrunnskönnun,“ 2003.
- [7] Gunnlaugur M. Einarsson, Daði Þorbjörnsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, „Blikastaðir - jarðfræði, vatnafar og grunnvatn,“ ÍSOR, 2022.
- [8] Árni Hjartarson og Freysteinn Sigurðsson, „Vatnafarskort Mosfell 1316/III NA-V 1:25000,“ Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Garðabær, Hafnarfjarðarbær, Kópavogsbær, Mosfellsbær, Seltjarnarnes og Reykjavíkurborg, 1997.
- [9] Páll Einarsson, Haukur Jóhannesson og Ásta Rut Hjartardóttir, „Bergsprungur og byggingar á höfuðborgarsvæðinu,“ *Verktækni*, b. 24, pp. 25-29, 2018.
- [10] Helga Tulinius, Ómar Bjarki Smárasón, Jens Tómasson, Ingvar Birgir Friðleifsson og Guðlaugur Hermannsson, „Hitastigulsboranir árið 1984 á höfuðborgarsvæði,“ Orkustofnun, jarðhitadeild, 1986.

VIÐAUKI A YFIRLITSKORT



VIÐAUKI B MYNDIR AF KÖNNUNARSKURÐUM



MYND B.1

Könnunarskurður K1.



MYND B.2

Könnunarskurður K1.



MYND B.3

Könnunarskurður K1.



MYND B.4

Könnunarskurður K1.



MYND B.5 Könnunarskurður K1.



MYND B.6 Könnunarskurður K1.



MYND B.7 Könnunarskurður K1.



MYND B.8 Könnunarskurður K1.



MYND B.9 Könnunarskurður K1.



MYND B.10 Könnunarskurður K1.



MYND B.11 Könnunarskurður K1.



MYND B.12 Könnunarskurður K1B.



MYND B.13 Könnunarskurður K1B.



MYND B.14 Könnunarskurður K1B.



MYND B.15 Könnunarskurður K1C.



MYND B.16 Könnunarskurður K1C.



MYND B.17 Könnunarskurður K1C.



MYND B.18 Könnunarskurður K2, horft til austurs.



MYND B.19 Stallur í könnunarskurði K2, horft til austurs.



MYND B.20 Stallur í könnunarskurði K2, horft til suðurs.



MYND B.21 Könnunarskurður K3, horft til vesturs.



MYND B.22 Stallur í könnunarskurði K3, horft til suðurs.