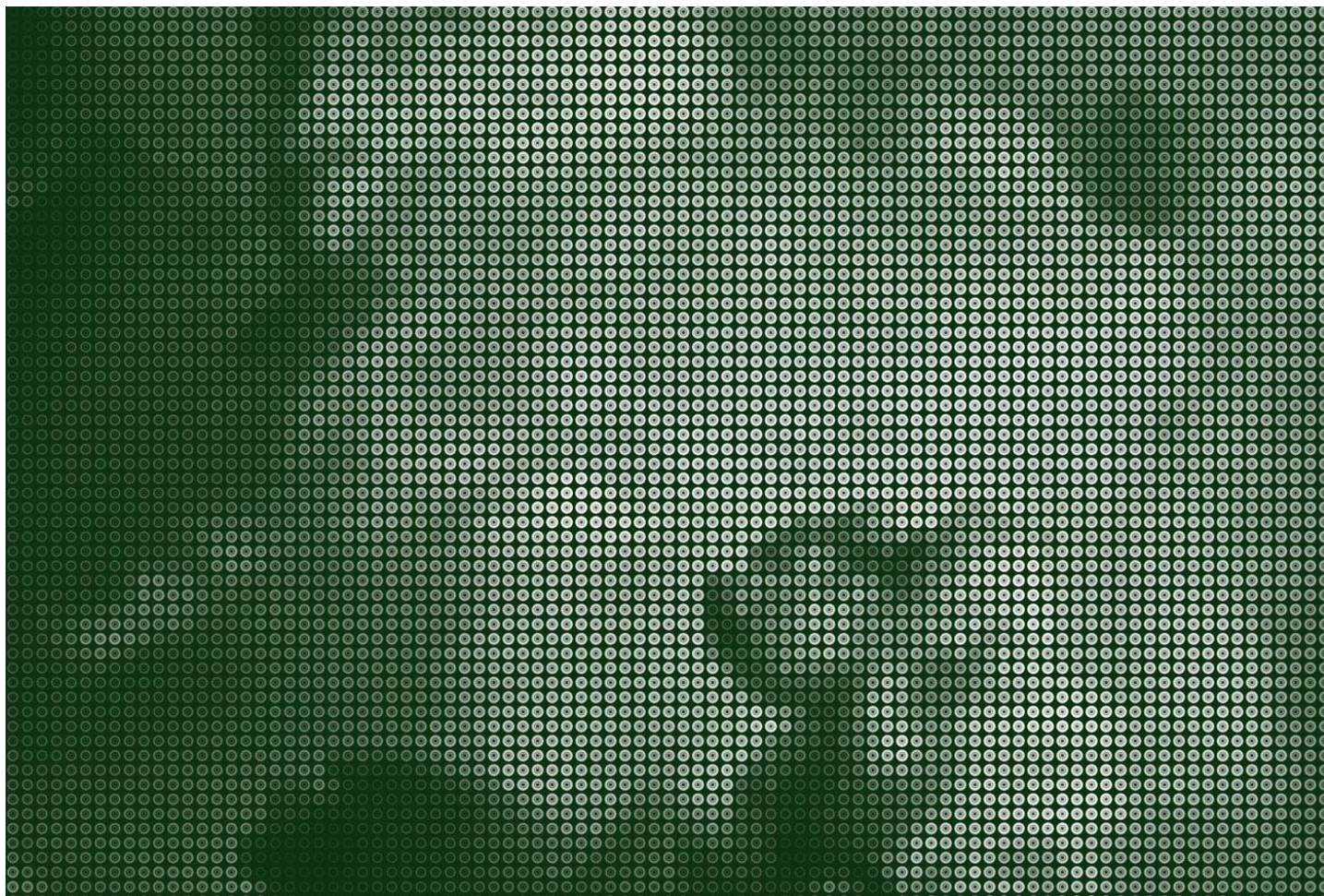


20. mars 2026



Krýsuvíkursveimar

Greinargerð með umsókn um rannsóknarleyfi til Umhverfis- og orkustofnunar

Efnisyfirlit

1	Tilgangur rannsóknar.....	0
1.1	Umsókn um rannsóknarleyfi	0
2	Nákvæm afmörkun rannsóknarsvæðis.....	0
3	Tímasetning rannsóknarinnar.....	2
4	Líkleg áhrif á nærliggjandi svæði.....	3
5	Yfirlit um fyrri rannsóknir á svæðinu, skýrslur og gögn.....	3
5.1	Rannsóknarsvæðið.....	3
5.2	Jarðfræði Krýsuvíkurkerfis og Krýsuvíkursveima.....	3
5.2.1	Gosvirkni á eftirjökultíma.....	4
5.2.2	Jarðlög í borholum.....	5
5.2.3	Jarðhiti.....	6
5.2.4	Sprungur og gjár.....	6
5.3	Jarðeðlisfræðilegar mælingar.....	7
5.3.1	Viðnámsmælingar	7
5.3.2	Jarðskjálftar	8
5.3.3	Þyngdarmælingar.....	10
5.3.4	Landmælingar (GPS og InSAR).....	11
6	Rannsóknaráætlun í megindráttum	11
6.1	1. Áfangi.....	11
6.2	2. Áfangi	12
6.3	Gróf tímalína rannsóknaráætlunar	12
7	Áætlun um boranir og aðrar framkvæmdir, frágangur holna og mannvirkja	13
7.1	Borteigar og aðkomuvegir.....	13
7.2	Vegslóðar	13
7.3	Borun og prófanir	13
7.4	Safnæðar.....	14
7.5	Efnistaka	14
7.6	Frágangur.....	14
8	Upplýsingar um landeigendur	15

9 Viðauki – Listi yfir greinar og skýrslur um fyrri rannsóknir á svæðinu.....	17
---	----

Myndir:

Mynd 1. Afmörkun þess rannsóknarsvæðis í Krýsuvíkursveimum.....	1
Mynd 2 Lotubundin gosvirkni hefur verið á Reykjanesskaga á seinni hluta nútíma. Myndin gefur yfirlit um gosvirknina síðustu 4000 árin (mynd frá ÍSOR).....	6
Mynd 3 Snið af 600 m dýpi úr þrívíðu viðnámslíkani í Krýsuvík (Gylfi Páll Hersir o.fl., 2020). Mælistaðir eru sýndir með svörtum punctum.....	8
Mynd 4 Jarðskjálftavirkni í Krýsuvíkurkerfinu og næsta nágrenni eins og hún hefur mælst á SIL-kerfi Veðurstofu Íslands frá 1995 til 2024 (svartir punktar). Útmörk jarðhitasvæðisins í Krýsuvík eru teiknuð með rauðri brotalínu m.v. viðnámsmælingar (sjá t.d. Ólaf G. Flóvenz o.fl., 2022).....	10
Mynd 5 a og b sýna dæmi um endurheimt hrauns og mosapembu á borteig við Hellisheiðarvirkjun. Hraungjalli og hraunsteinum er komið fyrir og mótað í samræmi við umlykjandi landslag. Mosatorfum og lausum mosa, sem haldið var til haga í upphafi framkvæmda, er komið fyrir í hraungjallinu til endurheimtar á mosapembum.....	15

1 Tilgangur rannsóknar

Allt útlit er fyrir að þörf verði á frekari orkuvinnslu í nágrenni höfuðborgarsvæðisins næstu áratugum bæði til að mæta sívaxandi eftirspurn eftir heitu vatni og til að viðhalda og/eða auka rafmagnsframleiðslu. Tilgangur þeirrar rannsóknar sem hér er sótt um leyfi fyrir er að afla upplýsinga til að meta möguleika á nýtingu jarðhita fyrir framleiðslu á heitu vatni, og mögulega rafmagni, á svæði sem svarar gróflega til þess svæðis sem kallað hefur verið Krýsuvíkursveimar. Með því er átt við sprungu- og gangasveim norðan við Krýsuvíkureldstöðina, sunnan Hafnarfjarðar. Á þessu svæði er ekki vitað um jarðhita á yfirborði og mikil óvissa um hvort nýtanleg jarðhitaauðlind sé til staðar. Tilgangur þessarar rannsóknar er því í og með að afla nýrrar þekkingar á hitafari og lekt í sprungu- og gangasveimum megineldstöðva. Afmörkun svæðisins sem hér er sótt um rannsóknarleyfi fyrir miðast við það svæði sem Veitur sóttu um rannsóknarleyfi fyrir árið 2021 en fellur utan afmörkunar rannsóknarleyfis sem veitt var til HS Orku árið 2022.

Eins og áður segir er ekki ljóst hvort jarðhitaauðlind sé til staðar á þessu svæði og ef svo er hvort hún henti betur til varmaframleiðslu eða blandaðrar rafmagns- og varmaframleiðslu. Því verða fyrstu rannsóknir á svæðinu í höndum Orkuveitunnar á meðan þessi óvissa ríkir. Ef til nýtingar kemur mun virkjun verða í höndum dótturfyrirtækja OR, þ.e. Veitna ef auðlindin hentar fyrst og fremst til varmaframleiðslu en ON ef auðlindin hentar betur fyrir blandaða virkjun.

Boranir á rannsóknarholum á háhitasvæðum falla undir lög um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 (B flokk) tölulið 2.04 – v í 1. viðauka laganna. Ef rannsóknir bendi til að um háhita sé að ræða verða rannsóknarboranir tilkynntar í samræmi ákvæði laganna.

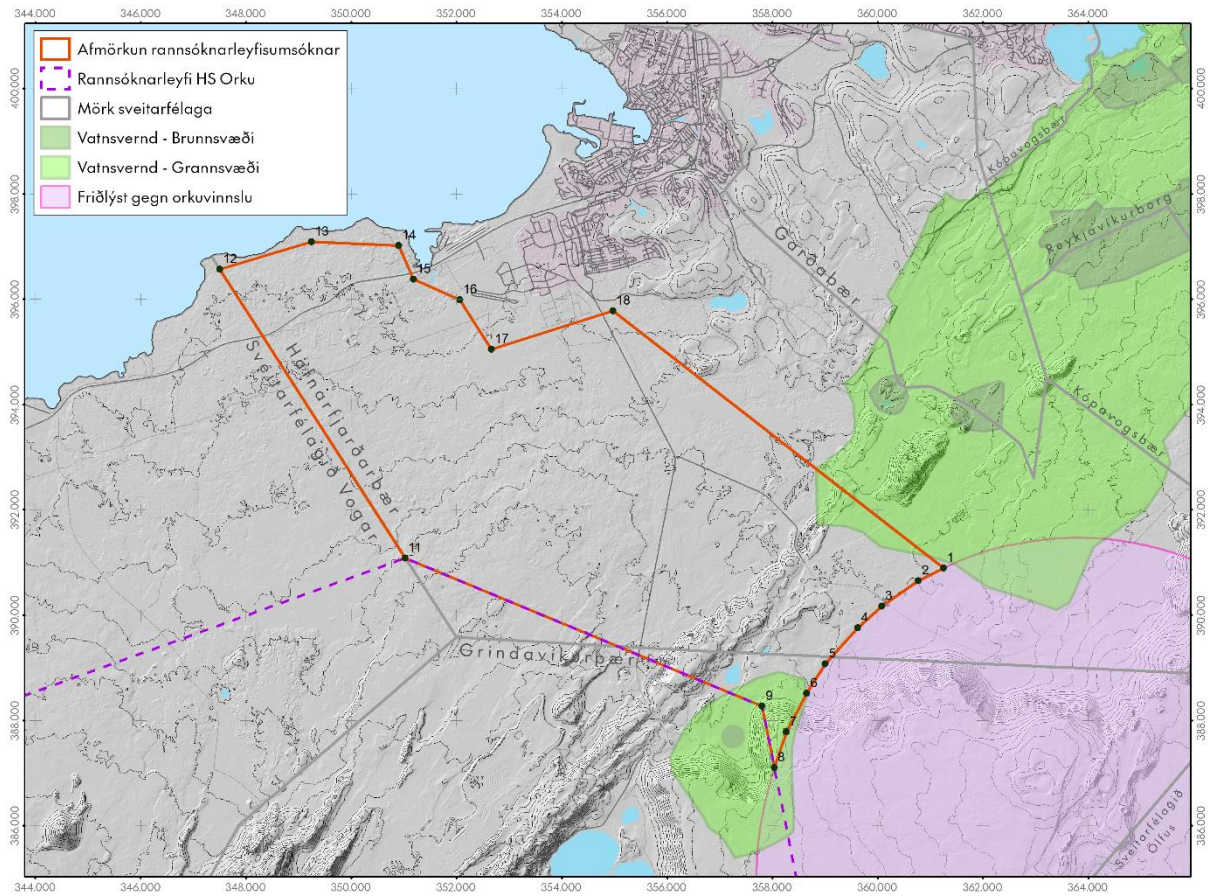
1.1 Umsókn um rannsóknarleyfi

Orkuveitan sækir hér með um rannsóknarleyfi til rannsókna á jarðhita í Krýsuvíkursveimum til 5 ára, sbr. lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu nr. 1998/57.

Orkuveitan óskar jafnframt eftir því að Umhverfis- og orkustofnun veiti í rannsóknarleyfi fyrirheit um forgang að nýtingarleyfi fyrir hitaveitu í allt að tvö ár eftir að gildistíma rannsóknarleyfis lýkur og að öðrum aðila verði ekki veitt rannsóknarleyfi á þeim tíma í samræmi við 3. mgr. 5. gr. sömu laga.

2 Nákvæm afmörkun rannsóknarsvæðis

Svæðið sem um ræðir hefur verið kallað Krýsuvíkursveimar og er innan þess svæðis sem Veitur sóttu um rannsóknarleyfi fyrir árið 2021 en utan svæðisins sem innan rannsóknareyfis HS Orku sem framlengt var af Orkustofnun 26. september 2022 ([Leyfi-OS-2006-L001-04](#)) (sjá Mynd 1 og töflu 1 hér að neðan). Svæðið er að mestu leyti innan Hafnarfjarðar en að hluta innan svæða sem tilheyra Grindavíkurbæ.



Mynd 1. Afmörkun þess rannsóknarsvæðis í Krýsuvíkursveimum.

Tafla 1. Afmörkun rannsóknarsvæðis í Krýsuvíkursveimum. Hnitin eru í ISNET93.

Punktur	X	Y
1	361.252,3	361.252,3
2	360.771,9	360.771,9
3	360.077,6	360.077,6
4	359.621,1	359.621,1
5	359.003,1	359.003,1
6	358.650,6	358.650,6
7	358.264,9	358.264,9
8	358.035,9	358.035,9
9	357.802,0	357.802,0
11	351.023,0	351.023,0
12	347.502,6	347.502,6
13	349.241,0	349.241,0
14	350.902,0	350.902,0
15	351.180,9	351.180,9
16	352.063,4	352.063,4
17	352.664,0	352.664,0
18	354.968,3	354.968,3

3 Tímasetning rannsóknarinnar

Umtalsverðar yfirborðsrannsóknir hafa farið fram á rannsóknarsvæðinu (sjá kafla 5). Þó þarf að ráðast í viðnámsmælingar og könnun á varmastreymi til yfirborðs áður en tekin verður ákvörðun um framhald og rannsóknarborholur verða staðsettar.

Rannsóknaráætluninni er skipt upp í tvo áfanga;

- Áfangi 1 - yfirborðsrannsóknir. Í þessum áfanga verða gerðar viðnámsmælingar, rýni á sprungukort, skjálftagögnum, og mögulega þyngdarafli og segulmælingar með drónum.
- Áfangi 2. Í þessum áfanga er gert ráð fyrir að boraðar tvær til fjórar grannar rannsóknarholur niður á 1500 til 2500 m.

Þegar auðlindir hafa verið staðfestar verður hægt að leggja mat á hvernig þær verði best nýttar. Ef niðurstaðan verður sú að jarðhitaauðlind sé til staðar í Krýsuvíkursveimum og hún til henti til heitavatsframleiðslu með sama hætti og nú er gert á Nesjavöllum og Hellisheiði gæti þurft að bæta við þriðja fasa rannsókna, þ.e. til að leita að heppilegu svæði til grunnvatnstöku til upphitunar. Þær rannsóknir munu, að einhverju leyti, fara fram samhliða borunum í seinni áfanga jarðhitaleitarinnar. Sótt verður um nýtingarleyfi til grunnvatnstöku ef til þess kemur.

4 Líkleg áhrif á nærliggjandi svæði

Rannsóknarsvæðið í Krýsuvíkursveimum liggur að því svæði sem HS Orka hefur fengið rannsóknarleyfi fyrir á háhitasvæðinu í Krýsuvík. Markmið jarðhitaleitarinnar í Krýsuvíkursveimum er að kanna hvort nýtanlegan jarðhita sé að finna í sprungu- og gangasveimum sem ganga til NA frá Krýsuvíkureldstöðinni. Ef nýtanlegur jarðhiti finnst í Krýsuvíkursveimum er því mögulegt að vinnsla þar kunni að hafa áhrif á jarðhitakerfið. Það getur þó ekki talist mjög líklegt þar sem um verulegar vegalengdir er að ræða milli Krýsuvíkursveima og þeirra þar sem virkjaðan yfirborðsjarðhita er að finna í Krýsuvíkurkerfinu. Þannig eru um 12 km frá Seltúni að SV jaðri rannsóknarsvæðisins í Krýsuvíkursveimum og rúmir 7 km frá borholum í Trölladyngju. Möguleg áhrif munu þó ekki koma í ljós fyrr en boranir hafa átt sér stað.

Krýsuvíkursveimar liggja, að norðaustanverðu, að grannsvæði vatnsverndar fyrir vatnsból vatnsveitna Hafnarfjarðar og Kópavogs. Áformað er að þær rannsóknarholur sem verða boraðar í Krýsuvíkursveimum verði fóðraðar djúpt, þ.e. niður í a.m.k. 700 m, og því hverfandi líkur á að þær hafi áhrif á vatnsborð í grunnvatnskerfum.

5 Yfirlit um fyrri rannsóknir á svæðinu, skýrslur og gögn

Hér er að neðan er sagt frá helstu dráttum í jarðfræði svæðisins og frá helstu jarðeðlisfræðimælingum sem gerðar hafa verið. Listi yfir greinar og skýrslur er í viðauka.

5.1 Rannsóknarsvæðið

Svæðið sem hér er til umræðu (rannsóknarsvæði) nær yfir Almanning, Undirhlíðar, norðurenda Sveifluháls og Breiðdal (og Leirdal) á milli Undirhlíða og Lönguhlíðar (sjá mynd 1). Á svæðinu er að finna jarðmyndanir af ýmsu tagi, s.s. móbergshryggi, grágrýti og nútímahraun. Meginhluti svæðisins er þakinn hraunum en móberg er einnig áberandi. Flestar tilheyra þessar myndanir eldstöðvakerfi sem kennt er við Krýsuvík. Hraun frá gossprungum í Brennisteinsfjöllum koma einnig við sögu en sum þeirra hafa verið langföru og runnið ofan úr fjöllum til sjávar við Straumsvík, um 15 km leið. Gerð verður grein fyrir helstu dráttum í jarðfræði Krýsuvíkurkerfisins, einkum miðhluta þess. Á Reykjaneskaga eru talin vera 5-6 eldstöðvakerfi, kennd við Reykjanes, Svartsengi (stundum talin sem eitt kerfi), Fagradalsfjall, Krýsuvík, Brennisteinsfjöll og Hengil sem liggur að hluta á Reykjaneskaga. Sprungusveimar kerfanna eru á bilinu 30 - 50 km langir og um 5 - 8 km breiðir (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013). Talið hefur verið að áhrifa þeirra gæti enn lengra til norðausturs sem marka má af lághitasvæðum, s.s. í Mosfellsbæ, Kjós og Hvalfirði (Kristján Sæmundsson o.fl., 2020).

5.2 Jarðfræði Krýsuvíkurkerfis og Krýsuvíkursveima

Krýsuvíkurkerfið er um 50 km langt og 8 km breitt, og nær allt frá Selatöngum í suðri í Mosfellsdal í norðri. Innan marka kerfisins eru tveir samsíða móbergshryggir áberandi, þ.e. Núpslíðarháls

(Vesturháls) og Sveifluháls, sem liggja í NA-SV stefnu með 2-3 km millibili og eru 20 - 25 km langir (mynd 2). Bergið í hálsunum er frá síð-Pleistósen, þ.e. yngra en 0,8 m.á. gamalt og eru þeir að mestu byggður úr fínkorna túffi, bólstrabergi og breksíu, en hraunlögum (grágrýti) að nokkru leyti. Móbergs- og grágrýtiseiningar í Sveifluhálsi eru um 15-20 talsins, en nokkru færri í Núpshlíðarhálsi, og spanna líklega tvö jökulskeið og hlýskeið í aldri (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013, Kristján Sæmundsson o.fl., 2020). Mögulegt er að hraunlög hafi náð að renna á stuttum þýðuköflum á ísöld (Freysteinn Sigurðsson, 1986). Bergið í Undirhlíðum, sem er NA-framhald af Sveifluhálsi, tilheyrir yngsta flokki móbergsins í Sveifluhálsreininni (Kristján Sæmundsson o.fl., 2020). Í Krýsuvíkurkerfinu hefur einungis gosið basalti. Veruleg ummerki eru um jarðhita á yfirborði um miðbik kerfisins, einkum við Krýsuvík (Seltún) og við Trölladyngju, þar sem mikið er um gufu- og leirhveru. Merki eru einnig um kulnaðan jarðhita í hálsunum.

5.2.1 Gosvirkni á eftirjökultíma

Rannsóknir hafa sýnt að gosvirknin á Reykjanesskaga hefur verið lotubundin á nútíma (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013.). Einkennist hún af 400-500 ára löngum skeiðum þar sem flest eða öll eldstöðvakerfi skagans verða virk. Yfirleitt einungis eitt hverju sinni en þó eru vísbendingar um að tvö kerfi geti verið virk um sama leyti. Á milli gostímabilanna líða um 600-800 ár (mynd 2). Í Krýsuvíkurkerfinu voru eldvirknitímabil fyrir 3200-3500, 2000-2100 og 1200-830 árum síðan. Um eldri gosskeið er meiri óvissa og þau því ekki tíunduð hér. Gosin sem hófust í Fagradalsfjalli árið 2021 marka að öllum líkindum upphaf nýs eldgosatímabils á Reykjanesskaga, sé tekið mið af sögunni.

Í Krýsuvíkurkerfinu eru tvær megingosreinar sem kenndar hafa verið við Trölladyngju, sú vestari, og Sveifluháls sú eystri. Þriðja gossvæðið, ekki eins skýrt markað og hin, er austan Sveifluháls og kennt við Krýsuvík. Gosvirknin þar er öll frá fyrri hluta nútíma. Á nútíma hafa sprungugos (eldar) verið ráðandi en einnig er að finna dæmi um dyngjugos og þeytigos. Eldar einkennast af tíðum sprungugosum sem dreifast yfir ár eða áratugi í tíma. Vel þekkt dæmi um slíka elda eru Reykjaneseldar 1210-1240 og Kröflueldar 1975-1984. Eldvirknin á Krýsuvíkursvæðinu er nokkurs annars eðlis en á gosreinunum vestar, en þar hafa gufusprengingar verið einkennandi, sem urðu þegar basaltkvika tróðst inn í vökvamettuð og ummynduð jarðlög. Grænavatn, Augun og Gestsstaðavatn eru þekktustu dæmin um gíga sem urðu til í slíkum atburðum. Úrkastið frá gígnum er mest leirblönduð bergmylsna en einnig stórgrýti næst þeim. Dálítið af gjalli og kleprum kom frá sumum sprengigíganna. Nokkur smáhraun eru einnig þekkt á svæðinu (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013, Kristján Sæmundsson o.fl., 2020).

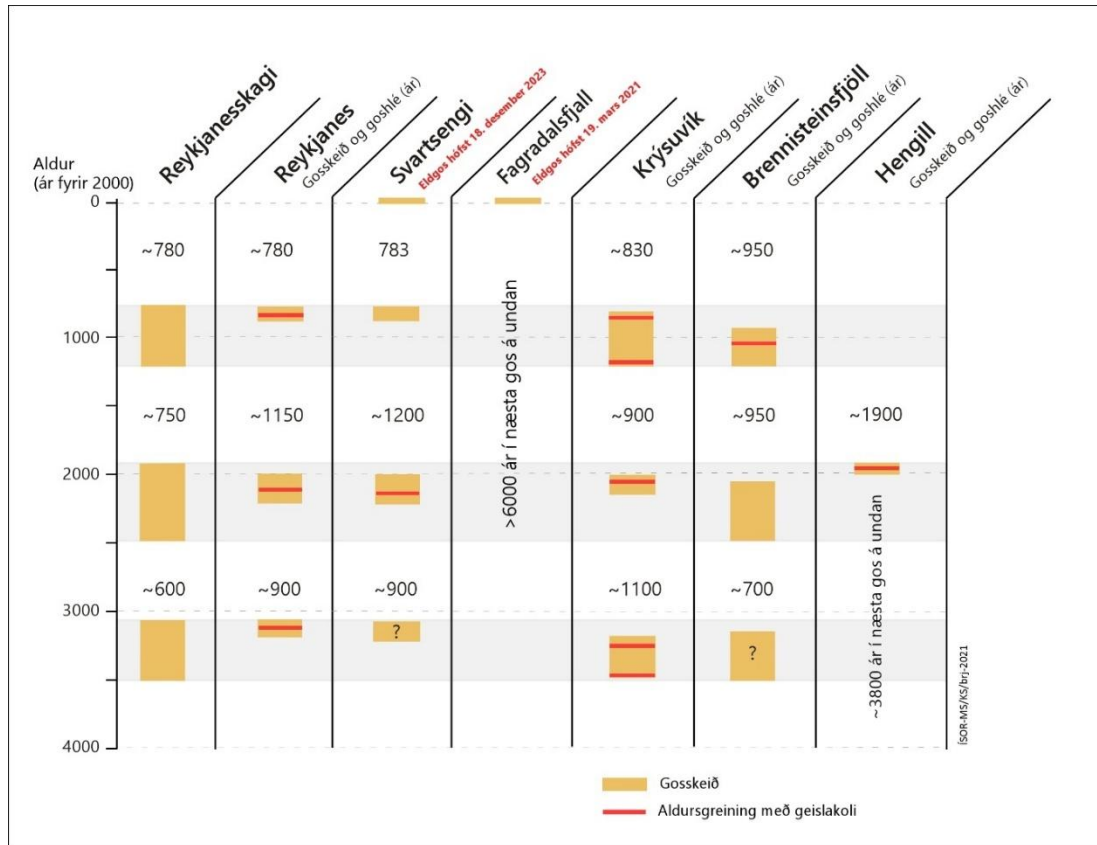
Það hraun sem þekur mestan hluta rannsóknarsvæðisins á upptök í Hrutagjárdyngjunni sem telst til einnar af stærri dyngjum Reykjanesskagans, um 3 km³. Aldur hennar er um 7000 ár (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013). Önnur áberandi hraun á svæðinu eru Kapelluhraun (Háibruni) sem rann á 12. öld og hraun frá Óbrinnishólum sem er um 2000 ára gamalt, upptakagígarnir eru skammt vestan Undirhlíða (Jón Jónsson, 1974, Kristján

Sæmundsson o.fl., 2016). Öll þessi hraun runnu til sjávar við Straumsvík (Hraunavík). Einnig mætti nefna Búrfellshraun, þó það sé að mestu hulið yngri hraunum á þessum slóðum, sem rann mestmegnis frá gíg við norðausturenda Sveifluhálsreinarinnar fyrir um 8000 árum. Hraun frá Brennisteinsfjallakerfinu hafa nokkrum sinnum runnið til sjávar við Straumsvík, s.s. Skúlatúnshraun (2500 ára) og Tvíbollahraun (Hellnahraun) á 10. öld. Krýsuvíkurkerfið var síðast virkt í Krýsuvíkureldum 1151 - 1188 e. Kr. en hraun sem þá runnu þekja alls um 37 km² lands. Hraun á Straumsvíkursvæðinu og Almenningi hafa verið sýnd á allmörgum kortum síðustu áratugina og fjallað um sum þeirra í greinum (Jón Jónsson, 1978; Sigmundur Einarsson o.fl., 1991; Helgi Torfason o.fl., 1993; Haukur Jóhannesson og Sigmundur Einarsson, 1998; Kristján Sæmundsson o.fl., 2016).

Þar sem flest bendir til að nýtt eldgosatímabil sé að hefjast á Reykjanesskaga er ekki hægt að útiloka að til tíðinda geti dregið í Krýsuvíkurkerfinu á næstu árum eða áratugum. Ógjörningur er að tímasetja það nánar að sinni. Mjög líklegt er að undanfari eldsumbrota þar verði aukin jarðskjálftavirkni og landbreytingar. Svæðið sem hér er til umfjöllunar er innan áhrifasvæðis tveggja eldstöðvakerfa, þ.e. Krýsuvíkur- og Brennisteinsfjallakerfisins. Hraun geta flætt um svæðið frá gígum á norðurenda Krýsuvíkurkerfisins og þau geta einnig flætt ofan úr Brennisteinsfjöllum til vesturs, s.s. um skörð í Lönguhlíð og Grindaskörð. Eldsuppkomur geta orðið við Undirhlíðar og Gvendarselshæð líkt og dæmi eru um (Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, 2013; Bergrún A. Óladóttir o.fl., 2023).

5.2.2 Jarðlög í borholum

Fremur lítið er af borholum á því svæði sem hér er til umfjöllunar, helst er þar að nefna grunnar vatnstökuholur í Almenningi (holur SS-1 til 3), nýlegar holur boraðar á vegum Carbfix (CSI-1 og CSM-1 og 2) (Magnús Sigurgeirsson, o.fl., 2024) og gamlar holur í Kaldárseli (s.s. KS-2) (Tómasson o.fl., 1977) sem eru skammt utan svæðisins. Samkvæmt jarðlagagreiningum er nokkur breytileiki í jarðlögum frá ströndu við Straumsvík til suðausturs, í átt að Sveifluhálsi og Undirhlíðum. Meira ber á móbergi (túffi, túffseti og breksíum) innar í landinu en norðar, sem skapast af nánd við móbergshryggina. Nær sjó eru hraunlög ráðandi, þar sem neðri hluti þeirra einkennist af glerríkum breksíum (bólstrabreksíum) sem verða til þegar hraun renna í sjó. Sjávarset er algengara nær sjó en innar í landinu, líkt og vænta má. Við Straumsvík og í Almenningi eru myndanir frá eftirjökultíma um 50-60 m þykkar. Í holum við Kaldársel, sem eru við móbergssvæði, skiptast á einingar af móbergi/móbergseti og hraunlögum.



Mynd 2 Lotubundin gosvirkni hefur verið á Reykjaneskaga á seinni hluta nútíma. Myndin gefur yfirlit um gosvirknina síðustu 4000 árin (mynd frá ÍSOR)

5.2.3 Jarðhiti

Enginn yfirborðsjarðhiti er á athugunarsvæðinu en lítils háttar merki um kulnaðan jarðhita er að finna suðvestan þess, s.s. við Trölladyngju (s.s. í Sogum og Lambafelli) og Köldunámur vestan undir Sveifluhálsi. Útbreiðsla háhita á Krýsuvíkursvæðinu hefur komið vel fram í viðnámsmælingum frá síðustu áratugum (sjá umfjöllun síðar) (myndir 4 og 5).

5.2.4 Sprungur og gjár

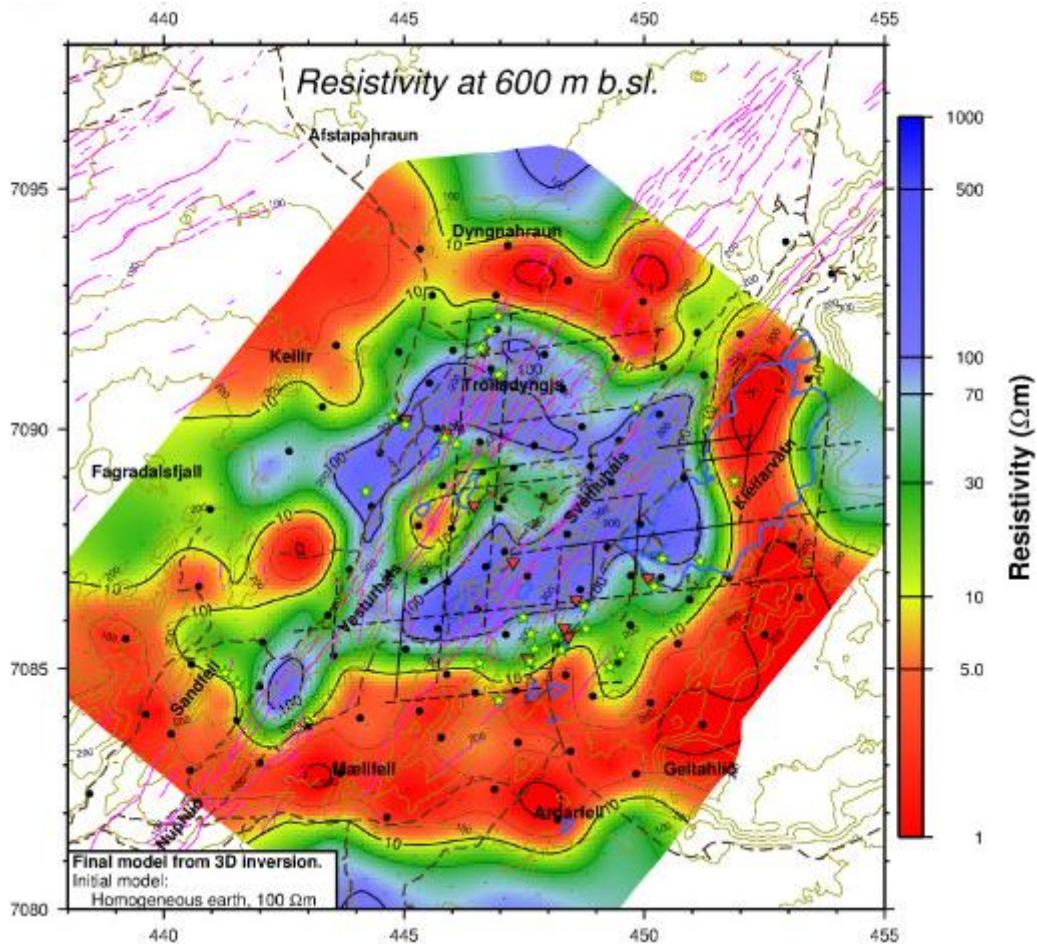
Samkvæmt jarðfræðikortum og rannsóknum eru engar greinilegar sprungur í hrauninum á norðanverðu athugunarsvæðinu (Almenningi) en hins vegar er skýrt NA-SV sprungubelti um 2-3 km breitt norðan upptakagígs Hrótagjárdyngjunnar (Helgi Torfason o.fl., 1993; Clifton o.fl., 2006; Kristján Sæmundsson o.fl., 2016). Er það áberandi í Hrótagjárdyngunni, hverfur síðan undir yngri hraun (hraun < 2500 ára) sem runnu út á hana austan til en kemur síðan aftur fram norðar í grágrýtisásam og Búrfellshrauni.

5.3 Jarðeðlisfræðilegar mælingar

Ýmsar jarðeðlisfræðilegar mælingar hafa verið framkvæmdar innan Krýsuvíkurkerfisins, þó fyrst og fremst með áherslu á syðri hluta kerfisins og því með minni áherslu á rannsóknarsvæðið sjálft. Hér verða helstu mælingar og niðurstöður þeirra taldar upp.

5.3.1 Viðnámsmælingar

Á undanförnum áratugum hafa farið fram allitarlegar viðnámsmælingar á Krýsuvíkursvæðinu; nánar tiltekið á árunum 1970, 1983-1984, 1997-1999 og síðast 2007-2008. Yngstu mælingarnar eru svokallaðar TEM og MT mælingar sem gefa meiri upplausn en eldri mælingar sem gerðar voru með Schlumberger-aðferð. Niðurstöður eldri mælinga (1970-1999) eru samandregnar m.a. í yfirlitsskýrslu rannsókna á jarðhitasvæðinu í Krýsuvík, sem unnin var af Almennu verkfræðistofunni fyrir Orkustofnun (2001), en niðurstöður yngri mælinga eru birtar með þrívíðu viðnámslíkani af Krýsuvíkursvæðinu í grein Gylfa Páls Hersis o.fl. (2020). Niðurstöður yngri mælinga eru í grófum dráttum í samræmi við niðurstöður eldri mælinga, og benda til þess að meginsvæðið sem nær yfir jarðhitasvæðin á Austurengjum, í Krýsuvík, Köldunámum og Trölladyngju sé samfellt, hringlaga svæði í viðnámsmælingum sem hafi öll einkenni háhitasvæðis, þ.e. lágviðnámskápu og hærra viðnám undir (mynd 3). Meginsvæðið er um 50 km² að flatarmáli, sé miðað við 10 Ωm jafnviðnámslínu, en Sandfellsvæðið laust frá (Gylfi Páll Hersir o.fl., 2020). Viðnámsmælingarnar eru fyrst og fremst bundnar við syðri hluta Krýsuvíkurkerfisins, og því er lítið til af mælingum innan rannsóknarsvæðisins.



Mynd 3 Snið af 600 m dýpi úr þrívíðu viðnámslíkani í Krýsuvík (Gylfi Páll Hersir o.fl., 2020).
Mælistaðir eru sýndir með svörtum punctum.

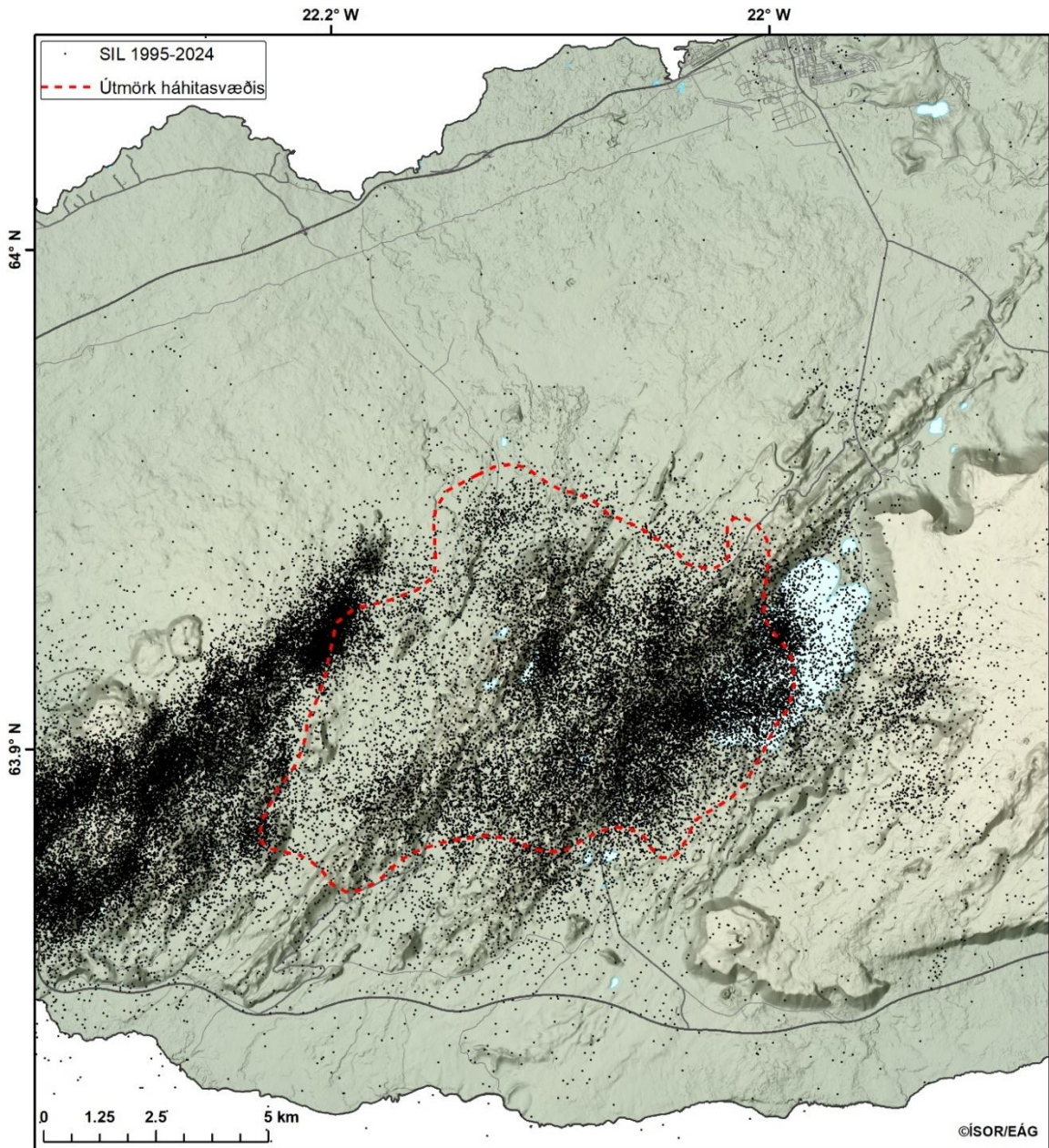
5.3.2 Jarðskjálftar

Saga samfelldra jarðskjálftamælinga á Reykjanesskaganum helst nokkuð í takt við uppbyggingu SIL-kerfisins á Íslandi, sjálfvirks jarðskjálftamælakerfis Veðurstofu Íslands (VÍ), sem hófst formlega árið 1989 (Steinunn Jakobsdóttir, 1998). Fyrsta jarðskjálftastöðin sem sett var upp á Reykjanesskaga sem hluti af SIL-kerfinu var í Krýsuvík árið 1992, og næstu sex stöðvar voru settar upp víðs vegar á skaganum á árunum 1996-1997. Áttunda og síðasta SIL-stöðin á Reykjanesskaga var svo sett upp á Reykjanesi árið 2008. Góð og samfelld mynd af jarðskjálftavirkni á Reykjanesskaga er því til í gagnagrunni VÍ frá og með árinu 1997.

Annað jarðskjálftamælanet sem vert er að nefna er REYKJANET, jarðskjálftamælanet Tékknesku vísindaakademíunnar sem sett var upp á Reykjanesskaga árið 2013, og hefur verið í samfelldum rekstri síðan með stuðningi ÍSOR (Þorbjörg Ágústsdóttir o.fl., 2022). Mælanetið samanstendur í dag af 17 jarðskjálftamælum sem eru staðsettir vítt og breitt um skagann, nokkurn veginn á milli Svartsengis og Þrengsla, en vestasti mælirinn er í Lágum og sá austasti við Geitafell. Tímabundin jarðskjálftamælanet hafa einnig verið rekin víðs vegar um Reykjanesskagann á síðastliðnum

áratugum, m.a. í Krýsuvík, og hafa niðurstöður þeirra mælinga verið birtar í ýmsum greinum (t.d. Fred W. Klein o.fl., 1973; Sveinbjörn Björnsson o.fl., 2020; Laurent Geoffroy o.fl., 2022).

Rekstur allra þessara jarðskjálftamælaneta hefur gefið góða mynd af jarðskjálftavirkni á Krýsuvíkursvæðinu síðastliðna áratugi. Niðurstöður benda til þess að jarðskjálftavirknin á svæðinu sé fyrst og fremst bundin við meginsvæði jarðhitans sem dregið er upp af viðnámsmælingum, þ.e. við syðri hluta Krýsuvíkurkerfisins, og einkennist virknin af annars vegar nokkurn veginn samfelldri virkni smáskjálfta ($M < 1$) í bland við lotur af hrinukenndri virkni þar sem stærri jarðskjálftar eiga sér stað ($M > 3$) (mynd 4). Jarðskjálftavirkni innan rannsóknarsvæðisins er afar lítil og stopul, sé litið til síðastliðinna áratuga, að mestu bundin við virkni á litlu þverbrotabelti við Vatnsskarð með stefnu NV-SA, þvert á stefnu sprungusveimsins (Egill Árni Guðnason og Þorbjörg Ágústsdóttir, 2023). Tekið skal fram að mjög líklegt er að undanfari mögulegra eldsumbrota í Krýsuvíkurkerfinu verði aukin jarðskjálftavirkni sem gæti teygst inn á rannsóknarsvæðið



Mynd 4 Jarðskjálftavirkni í Krýsuvíkurkerfinu og næsta nágrenni eins og hún hefur mælst á SIL-kerfi Veðurstofu Íslands frá 1995 til 2024 (svartir punktar). Útmörk jarðhitasvæðisins í Krýsuvík eru teiknuð með rauðri brotalínu m.v. viðnámsmælingar (sjá t.d. Ólaf G. Flóvenz o.fl., 2022).

5.3.3 Þyngdarmælingar

Líkt og með aðrar jarðeðlisfræðilegar mælingar hafa þyngdarmælingar í Krýsuvíkurkerfinu fyrst og fremst verið framkvæmdar á syðri hluta þess, og þá helst í tengslum við rannsóknarleyfi HS Orku frá og með árinu 2006. Þyngdarmælingarnar voru framkvæmdar af ÍSOR fyrir HS Orku, en niðurstöður þeirra mælinga eru eingöngu birtar í lokuðum skýrslum, og því ekki vitnað til þeirra hér.

Aðrar þyngdarmælingar hafa fyrst og fremst verið gerðar í nemendaverkefnum við Háskóla Íslands. Af þeim má helst nefna vinnu Arnars Más Vilhjálmssonar (2006), en hann safnaði þyngdarmæligögnum í nágrenni Kleifarvatns á árunum 2004-2006 til þess að greina efstu nokkur hundruð metra jarðlagastaflans á milli Vesturháls og Brennisteinsfjalla. Mælipunktarnir voru flestir á fimm meginlínunum sem liggja NV-SA, þvert á meginstrikstefnu svæðisins, og er nyrsta mælin línan frá Kapelluhrauni í vestri og til austurs yfir Lönguhlíðarhálandið, og liggur því að hluta til innan rannsóknarsvæðisins. Mælingarnar leiða m.a. í ljós að Lönguhlíðarhálandið sé margþætt myndun og líklega byggt upp af þremur stöpum sem hafa lagst ofan á tvo samsetta hryggi, með heildarþykkt mögulega > 1 km. Sveifluhálsinn er miklu minni myndun, en einnig margþættur og u.þ.b. 80% af honum er grafinn.

5.3.4 Landmælingar (GPS og InSAR)

Landmælingar hafa verið stundaðar á Reykjanesskaga í áratugi, fyrst með GPS landmælingum sem hafa verið stundaðar á Íslandi síðan 1986, og nú til dags að auki með gervitunglatækni, þ.e. svokölluðum radarbylgjuvíxlmyndum úr gervitunglum (InSAR). Með landmælingum hefur fengist góð mynd af hreyfingum innan Krýsuvíkurkerfisins síðastliðna áratugi, og hafa niðurstöður verið birtar í vísindagreinum (t.d. Karolina Michalczewska o.fl., 2012; Freysteinn Sigmundsson o.fl., 2020; Sylvía Rakel Guðjónsdóttir o.fl., 2020), auk lokaðra skýrsla ÍSOR sem unnar hafa verið fyrir HS Orku, og því ekki vitnað til þeirra hér.

Niðurstöður gefa til kynna að færslur í Krýsuvíkurkerfinu hafa síðastliðna áratugi fyrst og fremst verið bundnar við syðri hluta þess, þar sem skipst hafa á endurteknar lotur landriss og landsigs. Líkanreikningar benda til þess að landrissloturnar megi túlka sem rúmmálsaukningu á nánast sama upptakapunkti, þ.e. undir Sveifluhálsi, suðvestur af Kleifarvatni. Litlar sem engar færslur hafa mælst á rannsóknarsvæðinu á sama tímabili, en tekið skal fram að mjög líklegt er að undanfari mögulegra eldsumbrota í Krýsuvíkurkerfinu verði auknar landbreytingar sem geta teygst inn á rannsóknarsvæðið.

6 Rannsóknaráætlun í megindráttum

Jarðhitaleit í Krýsuvíkursveimum mun skiptast í tvo áfanga. Í fyrsta áfanga verður varmastreymi til yfirborðs kannað með hitamyndavélum í drónum og eðlisviðnám í berggrunni mælt (TEM og MT). Í öðrum áfanga verða boraðar rannsóknarholur.

6.1 1. Áfangi

Sögusagnir eru um afbræðslur í hrauni norðan við Krýsuvíkurkerfið og í þessum áfanga verður drónum með innrauðum myndavélum flogið yfir svæðið til að kanna hvort hægt sé að nema hvort varmi er að berast til yfirborðs. MT og TEM mælingar verða gerðar á neti sem nær yfir svæðið (rúmlega 20 mælingar) og í kjölfarið verða gerðar frekari mælingar til [að](#) skilgreina betur þau

viðnámsfrávik sem kunna að koma fram (áætlað um 15 mælingar). Í kjölfarið verður gert þrívítt viðnámslíkan af svæðinu og notað ásamt fyrirbyggjandi upplýsingum um sprungur á svæðinu til að setja saman hugmyndalíkan af jarðhitavirkni sem þarna kann að vera. Hugmyndalíkanið verður notað til að staðsetja og hanna rannsóknarholur sem eru til þess fallnar að staðfesta hvort þarna sé um nýtanlega jarðhitaauðlind að ræða.

6.2 2. Áfangi

Í 2. áfanga er gert ráð fyrir að boraðar verði 2-4 rannsóknarholur. Á þessu stigi er gert ráð fyrir að þær verði um 1500 m djúpar grannholur, þ.e. boraðar með 6 1/2" krónu í vinnsluhluta. Nánari útfærsla borana ræðst af niðurstöðum úr yfirborðsrannsóknum, þ.e. hvar þær verða boraðar, hversu djúpar þær verða og hvernig fóðringum verður háttað.

6.3 Gróf tímalína rannsóknaráætlunar

Tafla 2 sýnir helstu þætti jarðhitarannsóknna í Krýsuvíkursveimum á grófri tímalínu. Reiknað er með að afgangi rannsóknarleyfisumsóknar taki 9 til 12 mánuði og þegar leyfi hefur verið veitt verður ráðist í yfirborðsrannsóknir. Hér er gert ráð fyrir að viðnámsmælingar hefjist sumarið 2026 og að þeim ljúki fyrir lok árs. Þegar niðurstöður yfirborðsrannsókna hafa verið felldar inn í hugmyndalíkan af svæðinu og rannsóknarholur staðfestar verður undirbúningur rannsóknaborana hafinn. Í tímalínunni sem hér er sýnd er gert ráð fyrir að breyta þurfi aðalskipulagi Hafnarfjarðar vegna fyrirhugaðra rannsóknaborana en að borunin verði ekki talin matsskyld. Miðað við þær forsendur verða rannsóknarholur boraðar á árunum 2028 og 2029 en ef borun reynist matsskyld gæti þurft framlengingu á rannsóknarleyfi út árið 2030.

Tafla 2. Tímalína og helstu þættir rannsóknaráætlunar í Krýsuvíkursveimum.

Krýsuvíkursveimar Rannsóknaráætlun	2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4	Q 1&2	Q 3&4
1. áfangi														
Rannsóknarleyfisumsókn til OS														
Rannsóknarleyfi veitt														
Rannsóknir og gerð hugmyndalíkans														
2. áfangi														
Skipulags- og umhverfismál														
Borun 1500 m grannholna (2-4)														
Endursk. hugmyndalíkans og ákvörðun um framhald														

7 Áætlun um boranir og aðrar framkvæmdir, frágangur holna og mannvirkja

7.1 Borteigar og aðkomuvegir

Líkt og greint er frá í kafla 3 er gert ráð fyrir tveimur til fjórum grönnum rannsóknarholum á rannsóknarsvæðinu til að afla fyllri upplýsinga um jarðhitakerfið. Staðsetning borteiga og lega aðkomuvega er ekki endanlega ákveðin. Staðsetning mögulegra borteiga og lega aðkomuvega verður ákveðin endanlega samhliða leyfisveitingarferli og leitað verður jafnvægis á milli upplýsinga um jarðhitakerfið sem fæst með rannsóknarborunum og rasks sem hlýst af vegagerð og borteigum. Gert er ráð fyrir að aðkomuvegir verði einbreiðir, með útskotum, og að borteigar fyrir grannholur verði um 2500 m².

7.2 Vegslóðar

Vegslóðar munu liggja að borplönnum. Vegslóðarnir eru um 4 - 6 m breiðir með vegöxlum og þurfa að bera þá þungaflutninga sem um þá þurfa að fara. Allt fylliefni í vegi og borstæði verður flutt á staðinn en ekki rutt upp. Við val á staðsetningu vegslóða er eins og kostur er tekið mið af aðliggjandi landslagi og leitast við að fella vegslóða að umhverfinu.

7.3 Borun og prófanir

Gert er ráð fyrir að borun grannrar rannsóknarholu taki um 5 – 6 vikur.

Vatn er notað við borun til kælingar og skolunar á borsvarfi upp úr rannsóknaholum. Áætluð vatnspörf er á bilinu 35 - 70 l/s á meðan á borun stendur. Gert er ráð fyrir að bora þurfi vatnstökuholur en staðsetning þeirra verður valin þegar staðsetning rannsóknarholna liggur fyrir. Borvatnslögn verður lögð tímabundið á yfirborði að borplani. Skolvatn, þ.e. vatn sem notað er til að flytja grugg og bergmyslu (borsvarf) úr borholu, er leitt í pytt sem staðsettur er við borplan þar sem svarfið sest til og vatnið sígur niður í hraunið. Pytturinn gegnir því bæði hlutverki svarfþróar og svelgholu. Svarfinu verður svo mokað upp og komið fyrir á viðurkenndum förgunarstað.

Í matsskyldufyrirspurn verður nánar gerð grein fyrir vatnspörf, vatnsöflun, fyrirkomulagi frárennslis frá borholu og eftirliti með frárennslis á framkvæmdatíma ásamt áhrifa á grunnvatn og annað umhverfi.

Fyrst eftir borun er holan látin hitna. Upphitun fer þannig fram að holan er látin standa um tíma meðan bergið hitar upp skolvatnið sem er í holunni og úti í berginu næst henni eftir að borun líkur. Á meðan á þessu stendur er holan lokuð. Upphitun holu eftir borun getur tekið um 3 mánuði. Ef holurnar hitta á hávermiskerfi er gert ráð fyrir að blástursbúnaður verði notaður við prófun. Er þar um að ræða hljóðdeyfi til að taka við gufu og vatni meðan holan blæs. Ef til þess kemur er

reiknað með að þær verði látnar blása um tvær til fjórar vikur að hámarki. Ef holurnar hitta á lágvermiskerfi verður gæfni þeirra prófuð með loftblæstri í borlok.

7.4 Safnæðar

Ekki er gert ráð fyrir lagningu safnæða frá þeim rannsóknarholum sem verða boraðar.

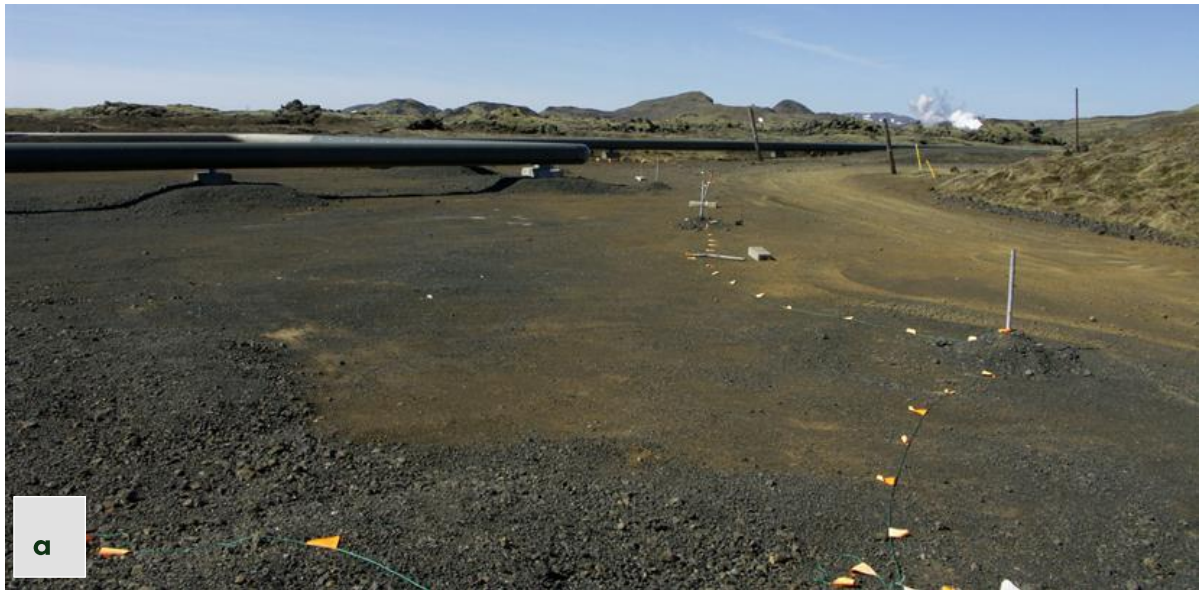
7.5 Efnistaka

Á þessu stigi liggur ekki fyrir efnispörf framkvæmda en efni þarf í burðarfyllingar undir borplön, meðfram lögnum og til vegagerðar. Ekki er gert ráð fyrir að opna nýjar námur vegna framkvæmda. Fylliefni verður sótt í opnar námur, sem eru með starfsleyfi og hafa undirgengist mat á umhverfisáhrifum, í nágrenni framkvæmdarsvæðisins.

7.6 Frágangur

Frágangur umhverfis rannsóknarborholur mun verða með sama hætti og við fyrri rannsóknaboranir á vegum OR og dótturfélaga. Fylgt verður viðmiðum og áherslum um frágang sem koma fram í leiðbeiningariti ON (*Leiðbeiningar um frágang framkvæmda við jarðvarmavirkjanir, 2022*) um frágang í öllum framkvæmdum, þar sem haft er að leiðarljósi að nýta auðlindirnar með eins litlum umhverfisáhrifum og kostur er.

Myndir 5a og b sýna dæmi um endurheimt hrauns og mosapembu á borteig við Hellisheiðarvirkjun. Hraungjalli og hraunsteinum er komið fyrir og mótað í samræmi við umlykjandi landslag. Mosatorfum og lausum mosa, sem haldið var til haga í upphafi framkvæmda, er komið fyrir í hraungjallinu til endurheimtar á mosapembum.



Mynd 5 a og b sýna dæmi um endurheimt hrauns og mosapembu á borteig við Hellisheiðarvirkjun. Hraungjalli og hraunsteinum er komið fyrir og mótað í samræmi við umlykjandi landslag. Mosatorfum og lausum mosa, sem haldið var til haga í upphafi framkvæmda, er komið fyrir í hraungjallinu til endurheimtar á mosapembum.

8 Upplýsingar um landeigendur

Í töflu 3 hefur verið tekinn saman listi yfir helstu landeigendur innan afmörkunar rannsóknarsvæðisins ((skv. <https://geo.fasteignaskra.is/landeignaskra>). Samantekinn listi er unninn eftir bestu vitneskju en ekki er hægt að útiloka að upplýsingar vanti.

Afmarkað rannsóknarsvæði er innan Reykjanesfólkvangs, en Sveitarfélögin Reykjavík, Seltjarnarnes, Kópavogur, Garðabær, Hafnarfjörður, Grindavík og Reykjanesbær koma að stjórnun hans.

Í eftirfarandi töflu eru listi yfir landeigendur á afmörkuðu rannsóknarsvæði.

Tafla 3. Helstu landeigendur innan rannsóknarsvæðis.

Landnr.	Heiti	Sveitarfélag	Landeigendur
L122110	Reykjanesbraut Skógrækt	Hafnarfjarðarkaupstaður	Ríkissjóður Íslands, kt. 540269-6459
L220975	Óttarsstaðir	Hafnarfjarðarkaupstaður	Straumsbúið sf., kt. 630269-5209 Leifur Sörensen, kt. 010953-2789 Gréta Elín Sörensen, kt. 070755-2039 Sína Þorleif Þórðardóttir, kt. 100153-2899 Birgir Sörensen, kt. 160157-3569 Fjöl ehf., kt. 470303-2550 Markús Sigurðsson, kt. 131259-5149 Ragnar Sigurðsson, kt. 280253-4219 Styrmir Sigurðsson, kt. 301167-4159
L123167	Lónakot	Hafnarfjarðarkaupstaður	Hafnarfjarðarkaupstaður 590169-7579 IREF ehf 450411-0940
L227744	Norðan Krýsuvíkur, sunnan Garðakirkjulands	Hafnarfjarðarkaupstaður	Ríkissjóður Íslands, Þjóðlenda kt. 540269-6459
L230751	Krýsuvíkurvegur 200	Hafnarfjarðarkaupstaður	Akstursíþróttafélag Hafnarfjarðar, kt. 611002-2030
192016	Straumsvík	Hafnarfjarðarkaupstaður	Rio Tinto á Íslandi ehf. 680466-0179
192434	Reykjanesbraut Þorbja	Hafnarfjarðarkaupstaður	Hafnarfjarðarkaupstaður
129207	Veiðihús v/Djúpavatn	Grindavíkurbær	Ríkissjóður Íslands, kt. 540269-6459

9 Viðauki – Listi yfir greinar og skýrslur um fyrri rannsóknir á svæðinu

Heimildir

Almenna verkfræðistofan (2001). Yfirlit rannsókna á jarðhitasvæðinu í Krýsuvík. Orkustofnun, OS-2001/041, 29 bls.

Arnar Már Vilhjálmsson (2006). A gravity study of hyaloclastite formations and lava fields around Kleifarvatn, Reykjanes Peninsula, Iceland. MSc ritgerð, Jarðvísindadeild Háskóla Íslands, 88 bls.

Bergrún Arna Óladóttir, Melissa Anne Pfeiffer, Sara Barsotti, Bogi Brynjar Björnsson, Manuel Titos, Réne Gupta, Gerður Stefánsdóttir, Simone Tarquini og Mattia De' Michieli Vitturi (2023). Langtímamat fyrir Reykjaneskaga vestan Kleifarvatns. Hrauna-, gasmengunar og gjóskuvá. Tækniskýrsla. Veðurstofa Íslands. Greinargerð BAÓ/ofl/2023-01, 114 bls.

Clifton A.E., Kattenhorn S.A. (2006). Structural architecture of a highly oblique divergent plate boundary segment. *Tectonophysics*, 419, 27-40. doi.org/10.1016/j.tecto.2006.03.016.

Egill Árni Guðnason og Þorbjörg Ágústsdóttir (2023). Seismic Assessment in the Greater Straumsvík Area. Prepared for the Environmental Impact Assessment of Carbfix's Coda Terminal Project. Íslenskar orkurannsóknir, ÍSOR-2023/042, 38 bls.

Fred W. Klein, Páll Einarsson og Max Wyss (1973). Microearthquakes on the Mid-Atlantic Plate Boundary on the Reykjanes Peninsula in Iceland. *J. Geophys. Res.*, 78(23), 5084-5099. <https://doi.org/10.1029/JB078i023p05084>.

Freysteinn Sigmundsson, Páll Einarsson, Ásta Rut Hjartardóttir, Vincent Drouin, Kristín Jónsdóttir, Þóra Árnadóttir, Halldór Geirsson, Sigrún Hreinsdóttir, Siqi Li og Benedikt Gunnar Ófeigsson (2020). Geodynamics of Iceland and the signatures of plate spreading. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 391, 106436. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.08.014>.

Freysteinn Sigurðsson (1986). Hydrology and Groundwater on the Reykjanes Peninsula. *Jökull* 36, 11-29.

Gylfi Páll Hersir, Knútur Árnason, Arnar Már Vilhjálmsson, Kristján Sæmundsson, Þorbjörg Ágústsdóttir og Guðmundur Ómar Friðleifsson (2020). Krýsuvík high temperature geothermal area in SW Iceland: Geological setting and 3D inversion of magnetotelluric (MT) resistivity data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 391, 106500. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.11.021>.

Haukur Jóhannesson og Sigmundur Einarsson (1998). Hraun í nágrenni Straumsvíkur. *Náttúrufræðingurinn* 67, 171-177.

Helgi Torfason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson (1993). Berggrunnskort: Elliðavatn 1613 III-SV-B 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Jens Tómasson, Þorsteinn Þorsteinsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Ingvar B. Friðleifsson (1977). *Höfuðborgarsvæðið. Jarðhitarannsóknir 1965-1973*. Orkustofnun, ODJHD 7703, 109 bls.

Jón Jónsson (1974). Óbrinnishólar. Náttúrufræðingurinn 44, 109-119.

Jón Jónsson (1978). Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. I. Skýringar við jarðfræðikort; II. Jarðfræðikort. Orkustofnun Jarðhitadeild. OS JHD 7831.

Karolina Michalczewska, Sigrún Hreinsdóttir, Þóra Árnadóttir, Sigurlaug Hjaltadóttir, Þorbjörg Ágústsdóttir, Magnús Tumi Guðmundsson, Halldór Geirsson, Freysteinn Sigmundsson og Gunnar Guðmundsson (2012). Inflation and Deflation Episodes in the Krísuvík Volcanic System. Ágrip V33A-2843, American Geophysical Union (AGU). Haustráðstefna, San Francisco.

Kristján Sæmundsson, Magnús Á. Sigurgeirsson (2013). Reykjanesskagi. Í: Júlíus Sólnes, Freysteinn Sigmundsson, Bjarni Bessason (ritstj.): Náttúruvá á Íslandi. Eldgos og Jarðskjálftar. Reykjavík. Viðlagatrygging Íslands og Háskólaútgáfan.

Kristján Sæmundsson og Magnús Á. Sigurgeirsson (2015). Flugvallarstæði með tilliti til sprunguvirkni og hraunrennslis. Greinagerð ÍSOR -15008.

Kristján Sæmundsson, Magnús Á. Sigurgeirsson, Árni Hjartarson, Ingibjörg Kaldal, Sigurður Garðar Kristinsson (2016). Jarðfræðikort af Suðvesturlandi 1:100.000. Íslenskar orkurannsóknir.

Kristján Sæmundsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Magnús Á. Sigurgeirsson (2020). Krýsuvík. Jarðfræðikort, 1:50.000. Íslenskar orkurannsóknir.

Kristján Sæmundsson, Magnús Á. Sigurgeirsson og Guðmundur Ómar Friðleifsson (2020). Geology and structure of the Reykjanes volcanic system, Iceland. Journal of Volcanology and Geothermal Research 391. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.11.022>.

Laurent Geoffroy, Catherine Dorbath, Kristján Ágústsson, Sigríður Kristjánsdóttir, Ólafur G. Flóvenz, Cécile Doubre, Ólafur Guðmundsson, Thibaut Barreyre, Sara Bazin og Aurore Franco (2022). Hydrothermal fluid flow triggered by an earthquake in Iceland. Commun. Earth Environ., 3(75). <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00411-y>.

Magnús Á. Sigurgeirsson, Jón Einar Jónsson, Halldór Ingólfsson, Gunnar S. Kaldal og Sveinborg H. Gunnarsdóttir (2024). Straumsvík – Well CSM-01. Drilling of Well CSM-01 from surface down to 618 m. Iceland GeoSurvey, ÍSOR-2024/002.

Ólafur G. Flóvenz, Rongjiang Wang, Gylfi Páll Hersir, Torsten Dahm, Sebastian Hainzl, Magdalena Vassileva, Vincent Drouin, Sebastian Heimann, Marius P. Isken, Egill Árni Guðnason, Kristján Ágústsson, Þorbjörg Ágústsdóttir, Josef Horálek, Magdi Motagh, Thomas R. Walter, Eleonora Rivalta, Philippe Jousset, Charlotte M. Krawczyk og Claus Milkereit (2022). Cyclical geothermal unrest as a precursor to Iceland's 2021 Fagradalsfjall eruption. Nat. Geosci., 15(5), 397-404. <https://doi.org/10.1038/s41561-022-00930-5>.

Sigmundur Einarsson, Haukur Jóhannesson, Árný Erla Sveinbjörnsdóttir (1991). Krísuvíkureldar II. Kapelluhraun og gátan um aldur Hellnahrauns. Jökull 41, 61-80.

Steinunn Jakobsdóttir (1998). Uppsetning SIL-kerfisins. Veðurstofa Íslands, VÍ-G98012-JA01, greinargerð, 12 bls.

Sveinbjörn Björnsson, Páll Einarsson, Helga Tulinius og Ásta Rut Hjartardóttir (2020). Seismicity of the Reykjanes Peninsula 1971-1976. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 391, 106369. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.04.026>.

Sylvía Rakel Guðjónsdóttir, Evgenia Ilyinskaya, Sigrún Hreinsdóttir, Baldur Bergsson, Melissa Anne Pfeffer, Karolina Michalczewska, Alessandro Aiuppa og Auður Agla Óladóttir (2020). Gas emissions and crustal deformation from the Krýsuvík high temperature geothermal system, Iceland. *J. Volc. Geotherm. Res.*, 391, 106350. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2018.04.007>.

Þorbjörg Ágústsdóttir, Josef Horálek, Egill Árni Guðnason, Jana Doubravová, Gylfi Páll Hersir, Jakub Klicpera, Fridgeir Pétursson, Rögnvaldur Líndal Magnússon, Jiri Málek, Lucia Fojtiková, Tomáš Fischer, Josef Vlcek og Ali Salama (2022). The REYKJANET local seismic network ideally placed for capturing the 2021 Fagradalsfjall pre-eruptive seismicity: in operation since 2013. EGU22-9802, EGU ráðstefna, Vínarborg.