



GUÐMUNDUR ÞORSTEINSSON

REYKHOLT Á STURLUNGAÖLD

*TILRAUN MEÐ HVERAGUFU TIL HÚSHITUNAR*

GUÐMUNDUR ÞORSTEINSSON

REYKHOLT Á STURLUNGAÖLD

*TILRAUN MEÐ HVERAGUFU TIL HÚSHITUNAR*

*Reykholt á Sturlungaöld – tilraun með hveragufu til húshitunar*

© Guðmundur Þorsteinsson 2016  
mundi@simnet.is

Enskur útdráttur / English summary: © Vésteinn Ólason

Hönnun og umbrot: Aðalsteinn Svanur Sigfússon

Kápumyndin sýnir stytta norska myndhöggvarans Gustavs Vigelands af Snorra Sturlusyni og afhjúpuð var í Reykholti 1947. Myndina setti ASvS saman úr tveimur ljósmyndum

Sérprentun úr *Borgfirðingabók 2016* ásamt útdrætti á ensku og öðrum viðbótum  
Gefið út með góðfúslegu leyfi ritnefndar

Prentun: Prentmet Vesturlands hf

Gefið út af höfundi  
Akranesi 2016

Öll réttindi áskilin / All right reserved

Rit þetta má ekki afrita með neinum hætti,  
svo sem ljósmyndun, prentun, hljóðritun eða  
á annan sambærilegan hátt, að hluta eða í heild,  
án skriflegs leyfis höfundar.

ISBN 978-9935-24-034-7

# REYKHOLT Á STURLUNGAÖLD

## TILRAUN MEÐ HVERAGUFU TIL HÚSHITUNAR

### FORSPJALL OG KYNNING

Á undanförunum árum og áratugum hafa farið fram umfangsmiklar rannsóknir á fornleifum í Reykholti í Borgarfirði. Sérstakt átak á vegum Þjóðminjasafns Íslands hófst á árinu 1997 með uppgrefti á gamla bæjarhólnum en þeim rannsóknum hefur dr. Guðrún Sveinbjarnardóttir stjórnað.<sup>1</sup> Margt forvitnilegt hefur komið í ljós við þessar og fyrri rannsóknir.

Við jarðvinnu í Reykholti á 20. öldinni var komið niður á fornar lagnir sem allar virðast eiga upptök sín í hvernum *Skriflu* en hann er í hallanum nokkrum spöl þar austar og er lítið eitt neðar í landi en bæjarhóllinn. Tvær þeirra eru fyrir vatn og liggja nærri samhliða. Önnur er löngu aflögð en hin flytur enn vatn í forna setlaug, *Snorraaug*, sem er skammt sunnan og neðan bæjarhólsins. Hún er kennd við *Snorra Sturluson* sem átti heimildir að staðnum og dvaldi þar löngum á fyrri hluta 13. aldar. Hinar tvær lagnirnar virðast hafa verið ætlaðar til flutnings hveragufu, reyks samkvæmt málvenju. Sú lengri er talin koma frá *Skriflu* með

---

<sup>1</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 1998, bls. 5-14. Sjá einnig Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012.

stefnu á bæjarhólinn en sú styttri tengist þar hellulögðum gólfleti og nær út fyrir virkisvegg með stefnu í átt að Skriflu. Margt bendir til að átt hafi að tengja þær saman og nota gufuna til upphitunar þess húss.

Stuðst er við almenna þekkingu á efnislegum, tæknilegum og náttúrlegum atriðum sem ætla má að flestum, sem áhuga hafa á þessu efni, muni vera nokkuð ljós án sérstakrar kynningar. Nú kannast margir við *geislahitun* frá arineldi eða heitu vatni sem leitt er í slaufulaga lögnum í gólfum í stað ofna á veggjum. Með gólfhitun fæst eins konar geislahitun sem byggist á tiltölulega lágrí hitun stórra flata. Almenn þekking á eiginleikum þeirrar hitunaraðferðar er eðlilega mjög misjöfn en svo virðist að sá sem réð ríkjum í Reykholti á þessum gömlu dögum hafi haft nokkra innsýn í þau mál.

Þessar fornu minjar um gufulagnir og tengdan hellulagðan húsgrunn, sem höfundur virðast vera tilraunir til virkjunar hveragufu til upphitunar íveruhúss á Sturlungaöld, eru tilefni þessarar umfjöllunar.

Höfundur hefur eftir föngum kynnt sér *framvinduskýrslur* um þessar rannsóknir í Reykholti ásamt nokkrum séruppdráttum.<sup>2</sup> Mikilvægur stuðningur hefur góðfúslega verið veittur af fagfólki og öðrum með



1. mynd. Reykholt í Borgarfirði. Horft í norðurátt, þar sést Skáney ofarlega til vinstri en þar neðar og nær eru Grímsstaðir utan sjónsviðs. Þjóðleiðin, Grjótagata, var ofan tíuns og neðan skógar sem ber við kirkjuturninn. Gufa úr Skriflu sést neðan við miðju myndar hjá gulu húsi með grænu þaki en Snorralaug er til vinstri við austurenda skólahússins sem byggt var 1929-30 og ber við kirkjuna. Ljósmynd: Jón Karl Snorrason, frá árunum 1996-98.

---

<sup>2</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 og 2012.

margvíslega þekkingu og hæfileika ásamt getu og vilja til aðstoðar við lausn áhugaverðrar gátu. Að mestu er unnið út frá rannsóknum og frumheimildum eins og þær hafa verið birtar í þeim skýrslum og er eftir atvikum vitnað í þær ásamt ritinu *Reykholt Archaeological Investigations at a High Status Farm in Western Iceland* (2012). Jafnframt hafa verið athugaðir á víðtækan hátt ýmsir aðrir þættir sem eitthvað snerta eða gætu beint eða óbeint tengst þeim tilraunum með notkun gufu sem þarna virðast hafa verið gerðar forðum daga. Þar sem umrædd mannvirki eru mjög sérkennileg og engar hliðstæður eru þekktar verður verulegur hluti athugana að fara fram með tilgátum sem síðan er unnið með á ýmsa vegu. Margvísleg þekking og reynsla á sem flestum tengdum sviðum ásamt rökvisi og hyggjuviti er gott veganesti sem sjaldan mun ofmetið. Sé tilgáta að fæðast ber að gagnrýna hana stöðugt, beita rökfærslu bæði með henni og móti og kanna möguleika hennar til að standast þekkt atriði eða lögmál.

Höfundur er svo heppinn að hafa í æsku og uppvexti séð, notið og tekið þátt í vinnubrögðum og amstri daglegs lífs eins og það hafði verið lítið breytt í margar aldir. Störf á langri ævi hafa einnig verið mjög fjölbreytt og stundum hefur verið sagt í gamni að fljótlegra væri að telja upp þau verk sem ekki hefðu verið unnin, komið að eða kynnst á einhvern hátt. Þetta og langvarandi áhugi á lífi og sögu forveranna gerir auðveldara en ella að greina og túlka þessar fornu minjar og sagnir. Þetta nýtist hér við tilgátugerð og kemur sér vel til að lenda síður á ‚villigötum‘. Höfundur hefur brosað með sjálfum sér við upprifjun á alkunnri vísu Klettafjallaskáldsins íslenska, Stephans G. Stephanssonar um baslhagmennið, en til hennar vitnuðu foreldrar hans stundum þegar þeir fylgdust með leikjum hans og áhugamálum ungdómsáranna:

Löngum var ég læknir minn,  
lögfræðingur, prestur,  
smiður, kóngur, kennarinn,  
kerra, plógur, hestur.

Skyldi geta komið sér vel að vera ‚baslhagmenni‘?

Þegar hellulagt gólf ásamt tengdum gufustokki var kynnt á almennum fræðslufundi í Reykholti síðla sumars árið 2002 mátti þá þegar sjá líkur til að þar væri fundið kerfi til geislahitunar. Höfundur greindi frá

Þeirri tilgátu sinni strax á þeim fundi en síðan hafa þessar minjar og saga þeirra verið áhugamál hans og verkefni. Þær hafa verið athugaðar ásamt ýmsu öðru sem snertir sögu Reykholts en efnisþættir eru margir og margslungnir og spanna vítt svið í tíma og rúmi.

Höfundur virðist allt það athugunarferli hafa mótast af einkennilegum tilviljunum – eða hvað?

Fornar íslenskar ritaðar frásagnir munu oftast hafa verið færðar í letur eftir að hafa gengið í munnmælum nokkra mannsaldra og síðan lent í ýmsu volki og ber því að hafa þar á allan vara. Óbeinar frásagnir virðast almennt séð gjarnan vera til skýringar og fyllingar í frásögn, en ekki vegna þess að málefnið ein og sér séu talin frásagnarverð. Þær munu því síður vera litaðar af tilfinningum og skoðunum sögumanns eða ritara og virðast því geta haft verulegt gildi sem heimildir. Gott nærtækt dæmi um óbeina frásögn er í Landnámabók úr Reykholtsdal, áður Reykjadal nyrðri, í Borgarfirði. Þegar Hallbjörn bjóst til ferðar frá Breiðabólstað á sínum tíma:

...fór Oddr frá húsi til laugar í Reykjaholt. Þar váru sauðahús hans. Vildi hann eigi vera við, er Hallbjörn færi, því at hann grunaði, hvárt Hallgerðr mundi fara vilja með honum. Oddr hafði jafnan bætt um með þeim.<sup>3</sup>

Þarna er verið að segja að Oddur hafi fundið sér tylliástæðu til að hverfa frá bæ á fyrirsjáanlega erfiðri stundu vegna verulegra hnökra á sambúð þeirra Hallgerðar og Hallbjarnar. Á óbeinan hátt kemur fram að á þeim tíma var ekki búíð í Reykholti, en þar voru þá sauðahús Odds og einnig laug til baða. Nú vill svo til að vatnslögn úr hvernnum Skriflu, sem að líkindum hefur legið í laugina sem Oddur á Breiðabólstað baðaði sig í forðum daga, fannst árið 1964.<sup>4</sup> Hún var skammt norðan við lögnina sem nú flytur vatn í setlaugina hans Snorra Sturlusonar, *Snorralaug*, sem sagnir eru um að hann hafi látið endurgera og þá sennilega á sínum gamla stað.<sup>5</sup>

Víða er getið um laugar sem notaðar voru til baða og líklegt er að oftast hafi vatnið verið með vel nothæfan baðhita og að tiltölulega lítið

---

<sup>3</sup> Landnáma 1946, bls. 112-113.

<sup>4</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1988, bls. 99-121.

<sup>5</sup> Þorkell Grímsson 1960, bls. 19, 37.

hafi þurft að gera til að fá þokkalega aðstöðu. Á Vesturlandi eru Sælingsdalslaug og Krosslaug í Lundarreykjadal, áður Reykjadal syðri, ágæt dæmi um slíkar laugar.

Beri frásögnum saman við þekktar minjar eykur það trúverðugleika þeirra og getur auðveldað skilning á viðfangsefnum. *Sturlunga saga*, *Árna saga biskups*, *Hrafns saga Sveinbjarnarsonar* hin sérstaka er safnrit sem talið er ritað nærri samtíma og því trúverðugt. Það er hér í tilvísunum nefnt *Sturlunga* og notuð útgáfa *Svart á hvítu* frá árinu 1988, ritstjóri Örnólfur Thorsson.

Þorkell Grímsson ritar yfirgripsmikla grein í Árbók *Hins íslenska fornleifafélags* árið 1960 um hina vel þekktu setlaug í Reykholti, Snorralaug, en hún kemur víða við sögu og á óbeinan þátt í orlagavef Sturlungaaldar. Frá henni lágu *jarðgöng, forskáli frá laugu*, að húsaþyrpingunni á bæjarhólnum. Hún var tekin til viðgerðar árið 1858 og aftur 1959. Þegar Sir George Steuart Mackenzie var á ferð í Reykholti árið 1810 mældi hann vegg hæð þessarar setlaugar 6 fet eða um 1,8 m en hann hlýtur að hafa mælt frá botni laugarinnar að efri brún veggjar.<sup>6</sup> Eftir óljósum heimildum mætti ætla að hún hafi haft eitthvert skýli á dögum Snorra, enda gefur þessi melda vegg hæð góða möguleika til þess. Undir lok 19. aldar virðist þessi skjólveggur vera horfinn og sést hvorki á teikningum né myndum frá þeim árum. Sennilegt verður því að teljast að hann hafi verið fjarlægður við lagfæringarnar árið 1858. Líklega hafa dyr á þessu ætlaða skýli verið vel rúmar og án hurðar enda heyrði Sturla Bárðarson samræður Snorra og baðfélaganna þegar hann stóð þar laugarvörð árið 1228.<sup>7</sup>

Við efri enda forskála frá laugu ofan og norðan Snorralaugar var komið niður á leifar af sérkennilegum húsum sem eru nefnd *M10* og *M11*. Þau eru talin vera frá tveim byggingaskeiðum, það *eldra* má telja að hafi náð lítið eitt fram á 13. öld. Endurgerð og breytt mannvirki og notkun þeirra virðast gera greinileg skil á milli byggingaskeiðanna sem virðast hafa orðið nærri tíma endurgerðar setlaugar og byggingar forskála frá laugu, ætluðum búningsklefa, kjallara, lofts og virkis. Burðarmiklir grjóthlaðnir kampar í *M11* á *yngra* byggingaskeiði virðast sérlega áhuga-verðir:

<sup>6</sup> Þorkell Grímsson 1960, bls.19-45.

<sup>7</sup> Sturlunga 1988, bls. 305.



Líklegast er talið að þetta sé undirstaða undir hús, einhvers konar kjallari, og að meginbyggingin sé horfin vegna seinni umsvifa á staðnum. Mætti hugsa sér að sú bygging hafi verið úr timbri eins og tíðkaðist í Noregi t.d. á 13. öld, þó að þess hafi reyndar ekki séð nein merki við rannsóknina. Einungis er unnt að tímasetja þetta hús með nokkurri nákvæmni af afstöðu þess til annarra minja en miðað við hana gæti það vel verið frá 13. eða 14. öld.<sup>8</sup>

Fjórar holur eftir grannar stoðir fundust innan veggjaleifa M10, en í eða við það hús endar forskáli frá laugu með bröttum snúnum tröppum. Vegna tengslanna við jarðgöngin eru miklar líkur til að þar hafi á *yngra* byggingaskeiði verið gerður *búningsklefi* en stoðaholurnar í gólfinu virðast ekki vera eftir burðarstoðir þaks en sýnast vel geta verið eftir hornstoðir á þiljum.<sup>9</sup> Úr honum virðist hafa verið innangengt í kjallarann, þar áfram og út um dyr á suðausturhorni. Einnig virðist að með einhverjum hætti hafi verið innangengt í flest hin húsin á bæjarhólnum eftir því sem sagt er í Sturlungu um innri tengsl húsanna.

Í Sturlungu er getið um *kjallara*, *skála* og *eldahús* í Reykholti sem virðast vera byggð úr torfi og grjóti en *loft*, *stofa*, *litla stofa* og *skemma* sýnast eftir umfjöllun bera með sér að hafa verið timburhús, sum nokkuð örugglega bjálkahús. *Litlu húsin* virðast hafa verið minnst fjögur en þau eru í fleirtölu talin vera bæði við skemmu og stofu og vegna nafnsins benda líkur til að þau hafi verið fremur lítil. Það er þó afstæð viðmiðun en vegna beinna tengsla við timburhúsin eru meiri líkur en minni á að þau hafi einnig verið úr timbri. Þau gætu meðal annars hafa verið notuð sem svefnhús til afnota fyrir gestkomandi höfðingja.

Í Sturlungu sýnist koma fram á óbeinan hátt að öll þessi hús, að undanskildu eldahúsi, séu sambyggð og innangengt milli þeirra. Í þau virðist einnig hafa verið innangengt úr forskála frá laugu, búningsklefa, kjallara og lofti. Eftir frásögnum má helst ætla að innri tengingar þessara húsa hafi verið mun rýmri en venjuleg göng og hægt er að hugsa sér að einhver þeirra hafi staðið í hvirfingu út frá fremur rúmri tengibyggingu en flest virðast einnig hafa haft dyr út. Fram kemur að öll þessi hús báru samheitið *húsin*.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2000, bls. 7-9, 2001, bls. 7, sbr. 2012, bls. 95.

<sup>9</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2000, bls. 9, 13-14.

<sup>10</sup> Sturlunga 1988, bls. 263, 349, 374, 380-381, 439, 678, 680. Hákon Christie 1974, bls. 70-72.

Svo er að sjá að sumir höfðingjar Sturlungaaldar hafi farið að gera varnarvirki um híbýli sín skömmu fyrir eða um aldamótin 1200 og fram kemur í Sturlungu að Snorri Sturluson lét gera „öruggt“ virki í Reykholti. Nú munu einu sýnilegu leifar þess virkis vera stuttur hluti af undirstöðum ytri brúnar austurveggjarins (15. mynd og 3. mynd, merkt a). Af frásögnum í Sturlungu má sjá að á norðurhliðinni sem sneri að kirkju voru dyr og aðrar á suðurhlið. Komast mátti einnig inn í virkið um forskála frá laugu og þá sennilega um eða við ætlaðan búningsklefa og þar inn í *húsin*.

Eftir frásögnum er að sjá að efnismikill og hár hluti virkisins, varðturninn, hafi verið á brekkubrúninni ofan laugarinnar. Aðaluppganga á virkið innan veggja virðist einnig hafa verið á þeim slóðum og þá líklega með nokkru aukarými fyrir mannsöfnuð þar uppi á virkisveggnum.<sup>11</sup> Þessi varðturn mun hafa verið eini hluti virkisins sem enn stóð uppi lítið raskaður þegar Ebenezer Henderson tjaldaði uppi á honum árið 1815:

...þegar farangur minn kom, ljet jeg tjalda uppi á virkinu. Er það kringlóttur hóll og ber mest á honum af víggirðingum ... Snorri ... ljet hlaða traustan virkisgarð um bæinn, til varnar ... Enn má sjá rústir virkisgarðsins, en hvergi ber mikið á honum nema á þessum stað, virðist sem hjer hafi varðturninn verið, en jarðgöng lágu niður í Snorralausg.

Af þessari frásögn má skilja að þá hefði getað sést eitthvað í jarðgöngin, forskálann frá laugu. Þessar leifar varðturnsins munu sjást að hluta ofan setlaugarinnar á mynd sem Collingwood teiknaði árið 1897 af mannvirkjum á bæjarhólnum séðum í vesturátt frá Skriflu, en hún er sýnd í *A Pilgrimage to the Saga-steads of Iceland*, útgefinni árið 1899. Svo er að sjá að turninn sé um það bil með sama umfang og hæð og hús sem virðist standa við hliðina. Þessar síðustu þá sjáanlegu leifar varðturns virkisgarðsins sjást einnig að hluta á mynd sem W. W. Howell tók árið 1898 í austurátt með setlaugina í forgrunni og þær eru að sjá óbreyttar á rissi frá sama sjónarhorni sem Johannes Larsen gerði árið 1927.<sup>12</sup> Kollur varðturnsins er þar sýndur þúfulaga en finna má á því sennilega skýringu. Telja má víst að hlaðin hafi verið eins konar brjóstvörn bæði á ytri brúnum virkisveggja og varðturns sem af eðlilegum ástæðum lætur fyrr undan hrörnun og veðrun en þykkari veggir. Þar sem varðturninn,

<sup>11</sup> Sturlunga 1988, bls. 374, 442, Ebenezer Henderson 1957, bls. 320-321.

<sup>12</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012, bls. 140-147, myndir 55-59.

sem eftir frásögn og myndum stóð lengi, er eðlilegt að brjóstvörnin hryndi og hleðslur undir henni einnig.

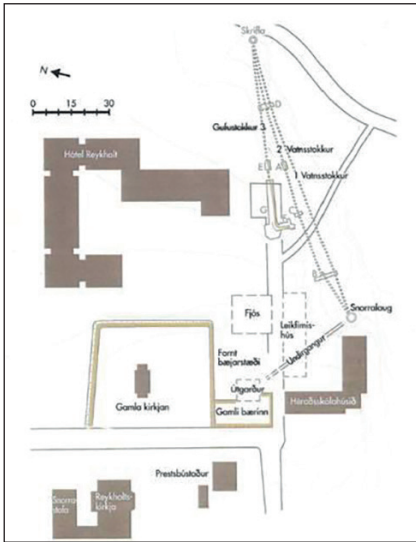
Skóli var byggður í Reykholti á árunum 1929-30 en við þær framkvæmdir virðist hafa verið fluttur mikill jarðvegur frá austurhluta skólahússins og þar með munu að mestu hafa farið þessar leifar varðturnsins. Við þann brottflutning jarðvegs kom í ljós ‚forskáli frá laugu‘ sem oft er getið í Sturlungu og Ebenezer Henderson minnst á. Forskálinn virðist tengjast M10 en skammt þar norðar var komið niður á veggjahleðslur og innan þeirra hellulagðan gólfllöt sem nefndur er *M12*.

Við mat á því hver væri líklegur frumkvöðull og gerandi allra þeirra gufutengdu mannvirkja, sem komið hafa í ljós í Reykholti, eru nokkur atriði sem virðast vera afgerandi. Hann varð að hafa verið uppi á þessum tíma og hafa haft möguleika á að kynnast nýstárlegum hugmyndum og aðferðum við hitun íveruhúsa sem þá voru uppi í suðvestanverðri álfunni. Marghátuð útsjónarsemi, verkleg og eðlisfræðileg þekking og reynsla með hyggjuviti ásamt góðum hæfileikum til verkstjórnar verður að teljast nauðsynleg enda vel sjáanleg á minjunum. Góður efnahagur og traustar heimildir að staðnum hlutu að vera frumskilyrði mikilla staðbundinna framkvæmda sem þessi athafnamaður hefði haft miklar væntingar um að geta notið.

Snorri Sturluson kemur óhjákvæmilega upp í hugann við þetta mat. Hann mun hafa keypt heimildir að Reykholti af Magnúsi Pálssyni, presti þar, í byrjun þrettándu aldar og þar dvaldi hann síðan löngum til dauðadags árið 1241. Á þessum tíma höfðu útsjónarsamir eigendur kirkjujarða fundið ‚gat‘ í skattakerfinu. Með því að láta kirkjurnar eiga jarðirnar losnuðu þeir við að greiða tíundarskatt en héldu sjálfir aðskildum heimildum til ábúðar og afnota jarðanna. Þessar heimildir munu hafa verið með erfðarétti og gengið kaupum og sölum sem hver önnur verðmæti. Þegar Snorri ‚réd ríkjum‘ fyrir Arnór Tumason um tíma fyrir á árum hafði hann látið gera kastala á Víðimýri í Skagafirði. Snorri virðist því hafa verið viljugur til verka, lagtækur, góður verkstjórnandi og athafnamaður á verklegu sviði auk sinna víðkunnu ritverka. Hann var talinn með efnuðustu mönnum landsins og hefði því getað unnið að kostnaðarsömum tilraunum. Sturla Þórðarson, frændi hans sem dvaldi oft hjá honum í Reykholti á sínum yngri árum, segir um hann í Sturlungu: ‚...var hagur á allt það er hann tók höndum til og hafði hinar bestu forsagnir á öllu því er gera skyldi.‘<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Sturlunga 1988, bls. 254, 319 og 441.

Fornminjar þær í Reykholti, sem hér eru til umfjöllunar, tengjast allar hvernum Skrifflu með einhverjum hætti. Hitunarkerfið lítur út fyrir að hafa verið sérhannað til að nýta gufu úr honum til upphitunar íveruhúss með nýrri og áður óþekktri aðferð. Áform og síðan framkvæmdir við sérstaklega byggt hús og gufulögn að því virðast vera einsdæmi en í hugum fólks þessa tíma hljóta öll þessi nýmæli að hafa verið einna líkust ævintýrum.



2. mynd. Yfirlitsteikning af Reykholti eftir Þorkel Grímsson og Guðmund Ólafsson 1988 ásamt viðbótum.

1: Vatnsstokkur, núverandi lögn í Snorraborg.

2: Vatnsstokkur, eldri lögn sem fannst árið 1964.

3: Gufustokkur, sem fannst árið 1964, og annar hluti hans sem fannst árið 1984.

Mynd: Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. G.S.

## SKRIFLUÆVINTÝRIN

1.1.1. Sérstakt rannsóknaráttak hófst í Reykholti árið 1997 með uppgrefti á suðausturhluta bæjarhólsins en á því svæði eru þau fornu mannvirki sem hér eru til umfjöllunar. Auk lagna frá hvernum Skrifflu var komið niður á leifar af sérkennilegum húsum sem í framvinduskýrslum, hér eftir ritað *skýrslum*, eru nefnd *Mannvirki*, hér eftir ritað *M*. Engin sambærileg mannvirki munu vera þekkt og þessar minjar um tilraunir til virkjunar gufu eru torráðnar. Þeim mætti líkja við eins konar óþekkt myndletur eða jafnvel myndgátu þar sem ekki væri vitað um nema fáar myndir eða myndbrot og frásagnarefni óljóst. Eins og við lausnir þeirra var í fyrstu erfitt að ráða í efnið en við framvindu málsins fór það að

skýrast. Jafnvel mikilvæg ummerki, sem verið höfðu, fyrir allra augum, nær frá upphafi án þess að eftir þeim væri tekið, gátu fengið lykilstöður þegar á leið. Í norðurátt upp frá Snorralaug liggur *forskáli frá laugu* sem oft er nefndur í Sturlungu, en hann virðist tengjast M10 og M11 og skammt þar norðar var hellulagður gólfhlötur, M12.

## M12 — HELLULAGÐUR HÚSGRUNNUR

1.2.1. Á milli greinilegra leifa af langveggjum, sem eru með 3,5 m millibili, er 6,8 m löng hellulögn en í skýrslum segir: „Þetta eru fremur smáar hellur og margar úr hverasteini (geyserite) og vel lagðar niður í möl. Þær ná alveg upp að hliðarveggjum hússins.“<sup>14</sup> Ennfremur segir um M12:

Aldur hússins verður á þessu stigi aðeins áætlaður út frá afstöðu þess til annarra mannvistarleifa. Af því má ráða að það sé samtíma niðurgrafna húsinu sem liggur eins en sunnar, mannvirki 10/11, og gæti því verið frá 13. eða 14. öld eins og það.<sup>15</sup>

M12 er um margt sérkennilegt hús. Við rannsókn komu í ljós *stöplar* eða *stólpar* hlaðnir úr grjóti um 0,6 m á hvora hlið og um 0,65 m háir. Talið er að þeir hafi upphaflega verið þrír við hvorn langvegg með um eins metra millibili. Þeir eru að mestu gerðir úr hveragrjóti, geyserite, og hvíla á hellulögðu gólfinu, liggja að útveggjum og eru því augljóslega hlaðnir síðar.<sup>16</sup> Einnig segir í skýrslum: „Líklegast þykir að stólparnir hafi þjónað hlutverki sem tengist þakgerð hússins.“<sup>17</sup> Stórar hellur, sem voru efst á stólpunum í M12, virðast hafa átt að jafna út þunga þaksins yfir á smærri steina neðar í stólpunum. Á þeirri í miðið við suðurvegginn var manngert gat um 7,5 cm í þvermál og síðar fannst önnur stór hella með gati. Hún var í stétt annars staðar og talin endurnýtt þar. Álitid er að hún hafi áður verið efst á einum stólpanna en efnið í þeim er að mestu hveragrjót sömu gerðar og hellulögnin í gólfinu.<sup>18</sup> Götin á stóru hellunum efst á stóplunum gætu hafa verið ætluð til að koma fyrir ljós-færum.

---

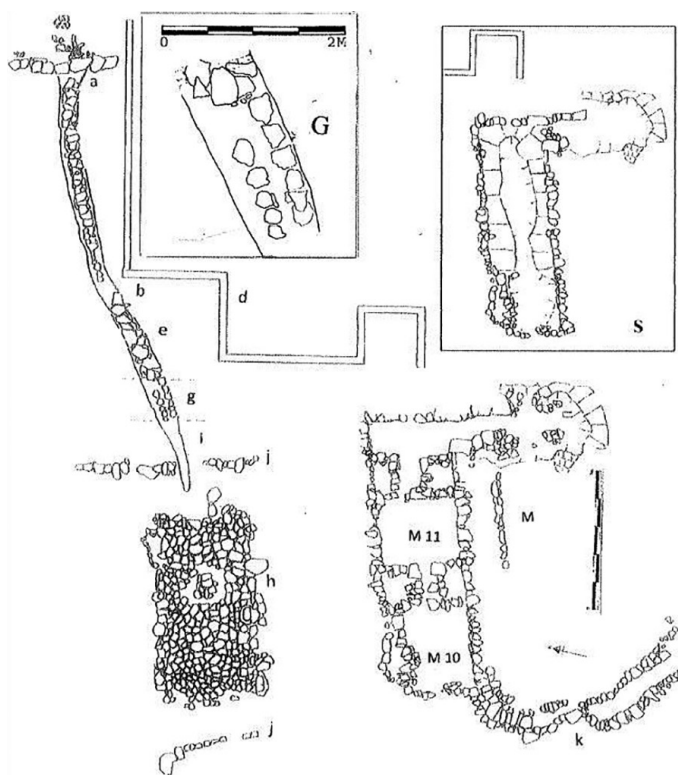
<sup>14</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 12, sbr. 2012, bls. 76-78, mynd 27, 28.

<sup>15</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls.15, sbr. 2012, bls. 64, 76-82.

<sup>16</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 12-14, sbr. 2012, bls. 77.

<sup>17</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 8, sbr. 2012, bls. 77 og 85-86.

<sup>18</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 13, sbr. 2012, bls. 76-77.



3. mynd. Yfirlitstekning af suðausturhluta rannsóknarsvæðisins í Reykholti. Innfellar merkingar og viðbætur höfundar eru með leyfi eftir umtali. a: Þverun gufulagnar og ytri brúnar virkisveggjar. b: Fundarstaður leiðslusteins, Reykholtsteinsins. d: Fjós og blaða, grunnveggir steyptir árið 1929. e: Hólslögn. g: Hluti hólsagnar, 1,7 m bleðslusnið, veggjarlögnin, sama gerð og bleðslusniðið í ætlaðri tilraunalögn á 8. mynd. G: Innrammað: Stækkuð veggjarlögn. h: Hellulagt gólf, M12 og ætlaður miðhluti helluhúss. i: Rani. j: Ætlaðar helluraðir milli þriggja röðunarkerfa. k: Forskáli frá laugu (innfært). M10: Ætlaður búningaklefi á yngra byggingaskeiði með dýrum inn í kjallara. M11: Ætlaður kjallari undir lofti á yngra byggingaskeiði. M: Innferð óskilgreind steinaröð, ætluð undir ytri brún suðurveggjar kjallara. S: Innrammað: Ætlað söðlabúr, eldra byggingaskeið. Mynd: Vinnuþlagg ásamt ríssi til skýringar afhent höfundu persónulega: Guðrún Sveinbjarnardóttir.

1.2.2. Hér hafa verið rakin nokkur einkenni M12 en húsið sjálf var fyllt þykku, leirkenndu lagi sem í voru bláleitir flekkir (vivi[a]nite) en um það fyllingarlag er einnig sagt í skýrslum:

...Það var mjög þungt og erfitt í uppgrefti. ...allt upp í 50 cm þykkt lag ...sem fyllti húsið. Einkenni þessa lags voru þau að það var mjög þétt, dökkt og illa lyktandi, með bláleitum flekkjum (vivanite). ...Undir þessu lagi var blandað torflag. ...lá á hellulögn ...fyllti allan gólfflöt hússins...<sup>19</sup>

Góð lýsing sem segir mikið í stuttu máli. Engin gólfskán eða önnur slík mannvistarlæg munu hafa fundist á hellulagða gólfinu og *blandaða* torflaginu sem „fyllti allan gólfflöt hússins“ virðist hafa verið dreift þar viljandi og því vera tengt framangreindu fyllingarlagi, sbr.1.4.1.

Af framanskráðu verður ekki séð að stöplar, blandað torf yfir gólhellum og allt að 50 cm þykkt sérkennilegt „mjög þétt, dökkt og illa lyktandi“ fyllingarlag geti með neinu móti tengst atlaðri notkun gufu.

M12 lítur út fyrir að vera *yngra* byggingastig á sem næst miðju ófullgerðu gólfi *eldra* byggingastigs, sem hér er nefnt *helluhús*.

## HELLUHÚSIÐ

1.3.1. Minjarnar á bæjarhólnum, sem hér eru til umræðu og er að sjá að tengist beint tilraunum til notkunar gufu til hitunar húss, virðast allar hafa verið ófullgerðar þegar öll vinna við þær sýnist hafa stöðvast nærri samtímis. Í engum tilfellum er hægt að sjá að reynt hafi verið að ljúka þeim og sumar síðari aðgerðir virðast vera útilokandi. Eftir framvindu umfjöllunar hér á eftir koma þessi atriði til frekari skoðunar.

1.3.2. Við verkstöðvunina virðist að búið hafi verið að mestu að leggja hellur í gólf helluhússins og svo er að sjá að byrjað hafi verið að leggja þær á miðhluta þess. Svo virðist að búið hafi verið að marka fyrir eða hefja hleðslu beggja gaflveggja og röðun steina þar á gólfið hafi verið út frá þeim, röðunarkerfin hafi því verið þrjú og grjótið í stólpana í M12 hafi verið tekið úr báðum endum þess. Sjá má á stöku steinaröðunum á gólfi helluhússins nærri báðum endum M12 að nokkrar líkur séu á að þær hafi verið til að loka bilum á milli þessara röðunarkerfa og

---

19 Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 11-12, sbr. 2012, bls. 76.

gólfflöturinn hafi því verið mun lengri en talið hefur verið, sbr. 1.4.1.-2. og (3. mynd, merkt j).

Þetta gólf er mjög athyglisvert og hlýtur að hafa verið gert í alveg sérstökum tilgangi enda áréttar Bjarni F. Einarsson það í tölvupósti til höfundar í september 2011: „Svona gólf, vel hellulögð alveg út að veggjum íveruhúsa, voru ekki algeng hérlendis á þessum tíma, ef þá nokkur.“<sup>20</sup>

## SÉRKENNILEG HOLA Í HELLUHÚSINU

1.4.1. Á sem næst miðju ætluðu ófullgerðu gólfi helluhússins, en miðhluti þess virðist vera sama gólf og í M12, sbr.1.1.1.-1.2.2. var mjög sérkennileg hola sem sjá má á 2., 3. og 4. mynd:



4. mynd. Hellulagt gólf, horft í austur. Ætlaður miðhluti gólfs helluhússins og hola fyrir atlaðan sökkul undir háf. Sami hluti gólfs er allt gólf M12 sem er atlað yngra byggingarstig. Skýrslur Þjóðminjasafns 2001/7. G. S. Ljósmynd: Myndasafn Skessuhorns.

<sup>20</sup> Bjarni F. Einarsson 2009, munnleg og netsend heimild.



...Þetta reyndist vera hringlaga hola, 1,2 m í þvermál í austur-vestur, 1,15 m í norður-suður og um 60 cm djúp. Hún er grjótlögð í botni (CS689) en ekki í hliðum. ... full af mjúkri, blautri, malarkenndri leirblöndu ... Malarkenndara, harðara, fínt, grátt lag var umhverfis steinana í botninum (CL68). ... Hellurnar í gólfi hússins voru lagðar ofan í samskonar lag.

Í skýrslum árána 2001 og 2002 segir ennfremur um þessa holu: ... „full af grjóti og möl sem var blönduð leir og torfi. Í botni holunnar voru steinar lagðir þétt saman og greptir ofan í óhreyfða möl.“<sup>21</sup> „Holan var full af mjúkri, blautri, malarkenndri leirblöndu“...<sup>22</sup> sbr. 1.2.2. og á öðrum stað segir að hún hafi verið: „...full af grjóti og möl sem var blönduð leir og torfi. Í botni holunnar voru steinar lagðir þétt saman og greiptir ofan í óhreyfða möl.“<sup>23</sup> Þarna virðist verið að tryggja stöðugleika og burðarþol steinanna í botni holunnar með þessari gráu malarkenndu leirblöndu, en hana mun vera að finna í nágrenninu.

Holan virðist hafa verið fyllt með rusli til að slétta gólfíð á yngra byggingastiginu, M12, sbr. 1.2.1.-2.

1.4.2. Sá sem hannaði og lagði vel útfært gólfhitunarkerfi fyrir hitaorku úr gufu frá Skriflu hefur trúlega ekki gleymt að losna þyrfti við gufuna út úr húsinu. Svo er að sjá að ætlunin hafi verið að gera sökkul þarna í holunni, nær í gólfhæð, en hann hefði orðið stöðugur og getað borið mikinn þunga. Ofan á hann hefði þá sennilega átt að hlaða háfúr steinum með þéttingu úr sérstökum leir úr *Mógili*, í norðurhlíðum Skarðsheiðar, sbr. 1.22.4.-6. og 17. mynd. Tengingu við hitunarkerfið mátti ná um bilin sem voru á milli steinanna í gólfinu en sökkullinn hefði líklega verið hafður nokkru lægri en gólfíð til að fá aukið rými fyrir tengingu loftrásanna í háfinn sem hefði þurft að ná vel upp úr þaki. Hann hlýtur að hafa átt sína fyrirmynd erlendis þar sem hérlendis voru á þessum tíma notuð opin eldstæði án beinnar tengingar við háf, sbr. 1.16. 1.-2.

Sé tekið tillit til miðjusetningar ætlaðs háfs eru verulegar líkur á að helluhúsinu hafi verið ætlað að verða um 13 m langt en ekki 6,8 m, sbr. 1.2.1. og 1.3.2.

---

<sup>21</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 14, 2002, bls. 7-8, sbr. 2012, bls. 77-8.

<sup>22</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 14, sbr. 2012, bls. 78.

<sup>23</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 7-8, sbr. 2012, bls. 78.

## GÓLF HELLUHÚSSINS

1.5.1. Engin leið er nú að vita um ætlaðan endanlegan frágang á gólfi helluhússins. Aðeins er hægt að geta sér til um það eftir líkum og með samanburði við gólf í íveruhúsum þess tíma. Sennilegt er að átt hafi þekja yfir gólfhellurnar í helluhúsinu með torfi en ekki er hægt að sjá að önnur betri efni hafi verið tiltæk eða til þess ætluð. Lagafjölda þess, þykkt jarðvegs yfir hitakerfinu, mátti 'finna út' eftir reynslu sem fengist þegar gufan væri komin á kerfið. Ef gufan hefði ekki náð að dreifast um allt gólfið hefði verið tiltölulega auðvelt að 'sjá út' og 'útbúa' heppilegar leiðir fyrir hana með því að fylla með leir á milli steina eftir ákveðnu ferli. Þannig mátti gera rásir sem hefðu virkað líkt og slaufulagnir í gólfum, geislahitun, nú á dögum. Þá hefði einnig verið nauðsynlegt að gufan kæmist ekki undir gólfhellurnar og truflaði þannig hitakerfið. Því má sjá góða ástæðu til að hellurnar væru lagðar í gráan malarkenndan og blautan leir.<sup>24</sup> Telja má að unnt hefði verið að þétta með leir á milli torflaga yfir gólfhellunum og koma þannig í veg fyrir óæskilegt raka-streymi en þá hefði verið unnt að gera endingargott gólf úr timbri þar yfir. Með tilliti til þess og sérstakra heppilegra eiginleika gulbrúna leirsins úr Mógili, sbr. 1.22.4.-8. Má einnig ætla að hægt hefði verið að nota dálítið af honum sem efsta lag á gólfi en algengt var að ganga á jarðvegi innan dyra en þá varð með tíð og tíma til þétt gólfskán.

1.5.2. Engin mannvistarlög eða ummerki um aðra notkun munu hafa fundist á ófullgerðu gólfi helluhússins. Því er svo að sjá að byggingarstig þess hafi, í tíma, fallið nær samfellt að byggingarstigi M12 sem mun hafa verið reist á miðhluta þess og er því yngra byggingarstig. Steinar úr báðum endum helluhússins virðast hafa verið notaðir í M12, en tilurð, tilvera, stöplar, torf á gólfi og fyllingarlag þess sérkennilega húss torvelduðu skilning á hitunarkerfinu í helluhúsinu, sbr.1.2.1.-2.

## ÞAK HELLUHÚSSINS

1.6.1. Ekki er hægt að sjá hvernig átt hefði að halda uppi þaki helluhússins og ekki er getið um að stöðasteinar hafi fundist. Því er sennilegt að nota hafi átt ásaþak en vandaður sökkull á miðju gólfi hefði veitt ýmsa möguleika til að gera þar sæti fyrir stöðir undir enda ása en hinir endar

<sup>24</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls. 14, 2002, bls. 7-8, sbr. 2012, bls. 77.

Þeirra hefðu þá hvílt á gafllveggunum. Stoðir á gólfi hefðu verið í hættu vegna raka frá gufunni sem virðist hafa átt að leiða um holrýmin á milli steinanna í gólfinu. Lagnir fyrir gufu munu hafa verið óþekktar, þurft hefði að athuga hvaða aðferð til flutnings hennar hentaði.

## HÓLSLÖGN OG LEIÐSLUSTEINN

1.7.1. Við byggingaframkvæmdir árið 1929 fannst þarna á bæjarhólnum gömul hlaðin lögn í jörðu, hér nefnd *hóslögn*. Matthías Þórðarson segir frá þessum fundi í grein í Morgunblaðinu 20. júlí 1947 og er hún endurbirt með tilvitnunum í grein Þorkels Grímssonar *Gert við Snorralaug* og hún síðan endurbirt hér nokkuð styttr:

Við jarðrask nokkurt í Reykholti sumarið 1929 fanst önnur grjóttrenna ... með hverahrúðurssteinum yfir, voru þeir íhvolfir að neðan. „tel jeg vafalaust, að hafi verið gufuleiðsla frá Skriflu til bæjar,“ skrifaði sjera Einar Pálsson, um leið og hann sendi einn af steinunum til Þjóðminjasafnsins. ... Enn fremur skrifaði hann: „Rennan kom fram rjett við norðvesturhorn hlöðunnar, sem byggð var hjer í sumar, og stefnir skáhallt við hlöðuna, til suðvesturs og norðausturs, en hlaðan snýr í austur og vestur. Tel ég líklegt, að eystri endi rennunnar beygi bráðum við í áttina að Skriflu. Hina leiðina kannaði jeg með stöng nál. 2 m, heldur rennan þar beinni stefnu, en er mjög fylt með hveraleðju.“ Ekkert var kunnugt áður um þessa rennu eða leiðslu, og er sennilegt, að hún sje forn. Í safnaskrá Þjóðminjasafnsins stendur eftirfarandi um stein þennan, Þjms. 10584: „Leiðslusteinn, eins konar, hluti af rennu eða pípu, sem hveragufa eða -hiti hefur verið leidd eptir inn í baðklefa eða stofu í Reykholti. Fannst þar steinn þessi, sem er úr hverahrúðri, ásamt fleiri slíkum steinum, er þar var verið að grafa fyrir húsi. Er steinninn ílangur og óreglulega lagaður, um 44 cm að l. og 26-33 að br. og um 20 að þykkt, og höggvin eptir honum, annars vegar, ca. 15 cm breið skora, svo sem helmingur væri af sívalri pípu, dýptin um 7,5. Eru sýnileg mannaverk á henni“...<sup>25</sup>

Höfundur hefur aðeins einu sinni gefist færi á að sjá þennan einstaka stein og þá í skamma stund og ná af honum mynd.

1.7.2. Við framkvæmdir í Reykholti á árunum 1929-30 unnu menn úr héraðinu. Meðal þeirra var Guðbrandur Þórmundsson frá Bæ (f. 1907)

---

<sup>25</sup> Þorkell Grímsson 1960, bls. 39-40.

og er næsta víst að hann hafi komið að framangreindum fundi þessa merkilega steins. Hann var hagar á tré og járn, mjög athugull og mikill sagnamaður eins og fleiri í hans ætt. Þannig vildi til að eftir veruna í Reykholti vann hann að byggingum á bæjum í nágrenni höfundar en þar mun hann hafa sagt frá fundi þessarar fornu gufulagnar og leiðslusteins sem bæði voru mikið til umræðu á þeim árum. Þrátt fyrir ungan aldur fylgdist höfundur með þessu tali fólks af miklum áhuga en skilja mátti að steinninn hafi verið við lögnina en ekki hluti hennar.

Leiðslusteinninn er um tvöfalt þykkari og með allt annað útlit, umfang og lögun en þeir steinar sem notaðir voru til að leggja yfir gufulagnir þær sem fundist hafa og má því draga í efa að hann hafi verið notaður sem slíkur. Miðað við augljósa vandvirkni steinsmiðsins má telja að leiðslusteinninn hafi látið nokkuð á sjá, sérstaklega á báðum endum, og virðist bera þess merki að hafa lent í nokkru hnjaski. Ef til vill hafa forvitnir gestir viljað kanna hörkuna en þegar tímar liðu gæti honum hafa verið komið fyrir á fundarstaðnum og þar með hafi hann komist í skjól undir jarðvegshulu á sama hátt og fleiri minjar á þessu tiltölulega lítt raskaða horni bæjarhólsins.

1.7.3. Athafnamaðurinn í Reykholti virðist hafa verið varfærinn og þaulhugað allt ferli þessarar virkjunar. Á köldum svæðum í vesturhluta álfunnar munu varla hafa verið fyrirmyndir að flutningi gufu og því er líklegt að hann hafi viljað kynna sér aðferðir og efni sem tiltækilegt væri að nota í gufulögn. Á slóðum Íslendinga erlendis munu á þessum tíma víða hafa sést mannvirki úr tilhöggnu grjóti.<sup>26</sup> Líklegt er því að byrjað hafi verið á að höggva til leiðslustein úr geysirite í tilraunaskyni, (5. mynd). Svo virðist að horfið hafi verið frá þeirri aðferð, ef til vill



5. mynd. Leiðslusteinn úr geysirite (nr. 10584), Reykholtsteinninn. Á hillu í geymslu Þjóðminjasafns Íslands, safnvörður heldur undir hornið. Fannst árið 1929, (sbr. 3. mynd b). Ljósmynd: Guðmundur Þorsteinsson 2013.

<sup>26</sup> Dorothea Fischer 1976, bls. 329-331, sbr. Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012, bls. 93.

vegna skorts á hentugum steinum, of mikil vinna hafi verið talin að höggva þá til eða þá að báðar þessar ástæður hafi komið til.<sup>27</sup> Þessi steinn hefur legið á hillu í geymslu Þjóðminjasafns Íslands og ber þar númerið 10584.

Sérstaða þessa tilhöggna leiðslusteins úr geysarite gæti vegna uppruna, mannaverka, tilgangs og sögu verið slík að hann mætti teljast með merkari fornminjum, hér eftir er hann því nefndur *Reykholtsteinn*.

## TILRAUNALÖGN

1.8.1. Hafi komið upp vafi um ætlaða upphaflega aðferð við gerð lagningarinnar hefði legið beint við að kanna aðra tiltæka möguleika með sérstakri *tilraunalögn*. Líkur eru til að lengri gufulögnin, sem talin er liggja frá Skriflu í áttina að bæjarhólnum, hafi verið gerð í slíkum tilgangi. Hún fannst árið 1964 og var rannsökuð þá og aftur árið 1984, er talin um 80 m löng og endar í þurru og þokkalegu barði á augljósum endapunkti (6. mynd). Eftir skýrslu rannsakenda fundust engin mannvirki eða leifar þeirra sem gætu bent til notkunar gufunnar.<sup>28</sup> Ekki er vitað til að áður hafi verið reynt að flytja gufu með sambærilegum hætti og því má ætla að talið hafi verið rétt að kanna málið með tilraunalögn sem lögð væri í átt að bæjarhúsum og hana mætti því nýta síðar ef hún reyndist vel. Tvær aðferðir virðast aðallega hafa verið notaðar við gerð þessarar ætluðu tilraunalagnar. Þeim hafa hér verið gefin nöfn til að auðvelda umfjöllunina. *Rásarsnið* er rás í þétt undirlag sem síðan er þakið yfir með hellum (7. mynd) en nokkur lítils háttar frávik eru á þessu sniði í rásinni og einnig er mismunandi frágangur á yfirhellunum. En í *hleðslusniðinu* (8. mynd) er vel lögðum ferningslaga steinum raðað samhliða á sléttan þéttan flöt með rás milli raða og yfir hana eru síðan lagðar hellur.<sup>29</sup> Sérstaklega er eftirtektarvert að þétt hefur verið vel yfir allar gerðir þessarar fjölbreyttu tilraunalagnar með dágóðu lagi af leir sem ýmist er sagður gulhvítur leir, hveraleir eða mógulur leir. Að mati rannsakenda var þétting og frágangur þannig að gufan hefði ekki átt að geta sloppið út.<sup>30</sup> Þetta mun vera fyrsta og þá jafnframt elsta gufulögn

---

<sup>27</sup> Þorkell Grímsson 1960, bls. 44-45.

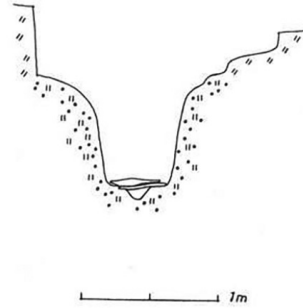
<sup>28</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1988, bls. 110.

<sup>29</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1988, bls. 102-114.

<sup>30</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1988, bls. 108-114.

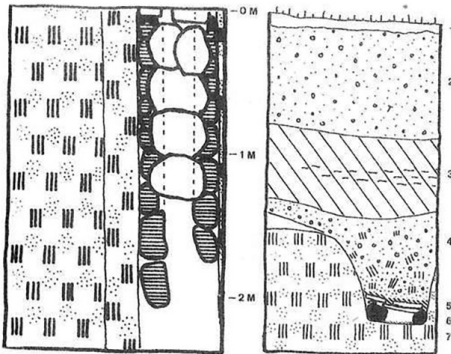


6. mynd. Endi á gufuleiðslu. Ætluð tilraunalögn, sem fannst árið 1984. Horft í norður, Skrifla er til hægri. Ljósmynd: Fornar leiðslur í Reykholti í Borgarfirði 1987. Þ. G. og G. Ó.



7. mynd. Snið úr skurði. Rásarsnið í ætlaðri tilraunalögn.

Mynd: Fornar leiðslur í Reykholti í Borgarfirði 1987. Þ.G. og G.Ó.



8. mynd. Grunnmynd og snið úr skurði. Hleðslusnið í ætlaðri tilraunalögn, sama gerð og í 3. mynd, merkt g. Númer 5 er 6 sm þykkt ætlað líparítkennt leirlag úr Mógili.

Mynd: Fornar leiðslur í Reykholti í Borgarfirði 1987. Þ.G. og G.Ó.

sem rannsókuð hefur verið hér á landi en ekki mun vera vitað til að hún og hólslögnin eigi sína líka.<sup>31</sup>

Til að fanga gufuna er líklegt að stórri hellu úr hveragrjóti, geyserite, hafi verið komið fyrir yfir hvernnum Skriflu og síðan þétt að henni með jarðvegi. Þess má geta að mjög stórar hellur úr þessu efni, ein nokkuð á annan fermetra, eru í botni Snorralaugar og því má telja að unnt hefði verið að flytja heim hellu, þó stærri væri, sem lokað hefði hvernnum, sbr. 1.22.1. Ekki er nú vitað hvernig gufuskilja var notuð en eins konar

<sup>31</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1988, bls. 114.

vatnslás gerður með grjóti hlýtur að hafa verið við afrennsli hversins til að gufan slyppi ekki þar út, sbr. 1.24.1.

Sennilegt er að jákvæður árangur hafi komið tiltölulega fljótt í ljós.

## HÓLSLÖGN

1.9.1. Hólslögnin, sem liggur frá hellulagða húsgrunninum M12 í áttina að Skriflu og fannst árið 1929, er talin um 16 m löng og var rannsókuð frekar um sjö áratugum síðar í fyrrnefndu rannsóknaráttaki.<sup>32</sup> Hún virðist hafa verið lögð að aðstæðum með hliðsjón af þeirri reynslu og þekkingu sem mun hafa fengist með tilraunalögninni. Fyllt hefur verið með leirnum á milli steina jafnhátt yfirborði U-laga hluta hennar (9. mynd). Meginhluti lagnarinnar: „er þannig gerður að grafinn hefur verið skurður ... niður í óhreyft, á bilinu frá 0,6 upp í 0,8 m á breidd



9. mynd. Sniðteikning af stokki ásamt fyllingarlagum. Hólslögn. Merkingar með penna eru höfundar, með leyfi eftir umtali: Punktar: Leir; Skástrik: Skarphyrnt grjót. Mynd: Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. G.S.



10. mynd. Stokkur, séð í sniði. Hólslögn. Ljósmynd: Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. G.S.

<sup>32</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 14-15, sbr. 2012, bls. 79-82.

...og 0,2-0,5 m djúpur.<sup>33</sup> Hér hefur verið unnið í fremur léttum og þurrum jarðvegi þannig að aðeins hefur verið grafin grunn rás og lögnin því orðið rétt í yfirborðinu. Í botn og hliðar rennunnar var lagt gulleitt leirlag, sbr. 1.22.4.-6. en í það var raðað allavega löguðu skarphyrndu grjóti og fyllt vel á milli með samskonar leir og yfir henni voru víðast hellur, sbr. 1.22.1. Þannig myndaðist U-laga renna en ekki er sagt frá eða hægt að sjá að með neinum hætti hafi verið þétt að yfirborði hennar með leir eða öðru sambærilegu efni. Um þetta er sagt í skýrslum: „Þétt var að stokknum með leir ...til hliðanna og *torf* ...fannst ofan á honum á kafla“.<sup>34</sup> Lbr. höf.

1.9.2. Torfið lítur út fyrir að hafa verið lengja af *sérsmiðnu reiðingstorf* sem yfirleitt er um 5 cm að þykkt. Á mynd er að sjá að það hafi verið mikil rótaflækja með lítilli sem engri mold en þannig er gott reiðingstorf sem mun geta enst sem slíkt í áratugi og jafnvel aldir eftir gæðum, notkun og meðferð, sbr. 1.22.8.

Við nána athugun á 11. mynd má sjá að þetta vel tilsniðna torf var því sem næst jafnbreitt helluröðinni sem lögð var yfir stokkinn. Beggja vegna hennar er dálítið rými út að skurðveggjunum og *ef* fyllt hefði verið með leir í þau bil og einnig yfir torfið væri þar með komin fullkomin þétting á hólslögninni. Góð og rökrétt aðferð var að setja torfið þarna til að varna því að þéttingarleir bærisk niður á milli steina af völdum vatns og umferðar.

*Ef* lögnin hefði verið þéttuð með leir yfir torfið hefði þurft að moka moldarjarðvegi yfir leirinn og leggja síðan þökur þar yfir til hlífðar við traðki. Sú aðferð sést ekki í tilraunalögninni enda er þar allt önnur jarðvegsgerð.<sup>35</sup> Það hefði getað orðið svipuð aðferð og oft hefur verið notuð við lagnir fyrir heitt vatn utanhúss en hún var notuð á aðveituæð Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar á síðari hluta tuttugustu aldar. (16. mynd).

Hólslögnin mun hafa verið að húsabaki utan almennra gönguleiða og álag á torfrenninginn því tiltölulega lítið (12. mynd). Miðað við aðstæður og sjáanleg ummerki á honum má því telja að gengið hafi verið

<sup>33</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 14, sbr. 2012, bls. 79.

<sup>34</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 15, sbr. 2012, bls. 80, mynd 30, 31.

<sup>35</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1987, bls. 112-113.



á honum áratugum saman áður en áfok og rusl fór að hlífa honum, sbr. 1.22.7.-8.<sup>36</sup>

Þessi staki torfrenningur gæti hafa verið settur þarna af verkstjóra til að sýna lagnamanni hvernig ganga ætti frá þéttingu á yfirborði lagnarinnar.



11. mynd. Stokkur með torfi ofan á. Hólslögnin, sá hluti sem höfundur virðist vera með mikið gengnu sérsniðnu reiðingstorfi, án þéttingar á yfirborði. Ljósmynd: Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. G. S.

## VIRKISVEGGUR

1.10.1 Í forspjalli og kynningu hér framur er þess getið að Snorri Sturluson muni hafa látið gera virki um bæinn í Reykholti og þá á fyrri hluta þrettándu aldar. Í skýrslum er kafli sem nefndur er *Virkiaveggur og næsta nágrenni*. Þar er rætt um leifar veggjar sem liggur:

...austast á uppgriftarsvæðinu og vísar í norðnordáustur–suðsuðvestur. ...Hann er gerður úr einfaldri röð af gríðarlega stórum steinum, mest haf um 0,9 m. ... Gerð veggjarins bendir til þess að ekki sé um húsvegg að ræða og stærð steinanna, sem notaðir voru í hann, gæti jafnvel bent til þess að þeir hafi tilheyrt meira mannvirki en venjulegum túngarði.

Engin merki hafa fundist um að lögnin frá hellulagða húsgrunninum,

<sup>36</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 19-21, sbr. 2012, bls. 82-84, mynd 31.

hólslögnin, hafi náð lengra en rétt út fyrir þessar einu leifar virkisveggjarins sem nú eru fundnar. Fjölbætt verk á bæjarhólnum virðast hafa verið unnin svo til samtímis. Bygging húss og lögn út fyrir virkisvegg eftir niðurrif hans á 2-3 m kafla hlutu þó að hafa forgang áður en vetur gengi í garð. Stutt var í tilraunalögnina sem virðist hafa staðist væntingar um flutning gufunnar enda hlýtur góður árangur þeirrar tilraunar að hafa verið forsenda frekari virkjunar hennar, sbr. 12. mynd, punktalína a,b,c.

Telja verður að ætlunin hafi verið að tengja hólslögnina við tilraunalögnina.

## HLEÐSLUSNIÐ Í GAFLVEGG

1.11.1. Hleðslusnið hefur verið notað við gerð vestasta hluta hólslagningarinnar á um 1,7 m löngum kafla þar sem hún tengist hellulagða húsgrunninum, helluhúsinu. Þar myndar hún um 0,17 m breiða og allt að 0,25 m djúpa rás en yfir þessum hluta voru engar hellur.<sup>37</sup> Svo er að sjá að tvo steina vanti í hleðsluna og að hún hafi ekki að neinum hluta verið þétt með leir þannig að vinna við hana virðist hafa verið nýhafin. Vegna sérstöðunnar og frekari umfjöllunar verður þessi hluti hér eftir kallaður *veggjarlögn*. (3. mynd, merkt g og stækkun í ramma merkt G). Þessum stutta hluta lagnarinnar virðist hafa verið ætlað að þola meiri þunga en meginhlutanum sem áður er lýst. Ætla má að austurgafi helluhússins hafi átt að koma þarna en algeng þykkt torfveggja neðst var talin vera um 1,8 m.<sup>38</sup>

Hleðslusnið hólslagningarinnar var gert á sama hátt og í tilraunalögninni, sbr. 1.8.1.<sup>39</sup>

1.11.2. Fyrir innan þennan ætlaða gaflvegg og veggjarlögnina er tengslum hólslagningarinnar og hellulagða húsgrunnins, helluhússins og M12, lýst þannig: „Vestasti hlutinn er um 2,5 m langur rani sem mjókkar niður í minnst 0,25 m og stoppar rúmlega 1 m austan við hellulagða húsið, M12.“<sup>40</sup> (3. mynd, merkt i). Yfir þessum rana hljóta að hafa verið nægilega stórar hellur en eftir að þær munu hafa verið teknar og líklega

<sup>37</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2003, bls.14-15, sbr. 2012, bls. 80.

<sup>38</sup> Guðmundur Hannesson MCMXLIII, bls. 63.

<sup>39</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1987, bls. 112-113.

<sup>40</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 14, sbr. 2012, bls. 79.

endurnotaðar efst í stöplana í M12 hafa kantar þessarar grunnu rásar gengist niður. Ónotuð „Hrúga af hverasteinum“ (727) sem var í nágrenni ranans benda til að þarna hafi sitthvað verið óklárað.<sup>41</sup> Yfirhellur vantaði á veggjarlögnina og við austurenda helluhússins gæti hafa átt að koma forskáli.<sup>42</sup> Raninn virðist vera af sömu gerð og rásarsniðið í tilraunalögninni en þó mun breiðari að hluta.<sup>43</sup> Gufan virðist hafa átt að dreifast vel út frá honum um allt gólfid á milli steinanna, undir torfi sem sennilegu gólfefni, og að lokum út um ætlaðan háf á miðju gólfi.

Húsið hefði þá getað fengið eins konar geislahitun frá gólfi sambærilega við *hypocaust*.

## HYPOCAUST HITUNARKERFIÐ

1.12.1. Rómverjar höfðu löngu fyrir hitað vatn í böð sín með eldstæðum sem höfð voru utan veggja en vatnsþrær, sem voru inni, lágu að vegg eldstæðanna. Síðan þróaðist þessi aðferð þannig að heitur reykurinn var notaður til að hita upp íveruhús. Þá var hann leiddur um holrúm undir gólfum og síðan upp og út í rörum eða öðrum holrúmum í veggjum. Talið er að þessi aðferð, *hypocaust*, hafi verið endurhönnuð af Rómverjum fyrir liðlega 2000 árum og hafi verið þróuð úr hitunarkerfum sem munu hafa verið notuð í Grikklandi og líklega víðar. Hún var notuð í varðstöðvum og baðhúsum þeirra norðan og vestan Alpafjalla og í Englandi. Auðmenn þeirra tíma notuðu hana einnig í íbúðarhúsum sínum, einkum á norðlægum svæðum.<sup>44</sup>

Lausleg þýðing á grísk-rómverska orðinu *hypocaust* er *gólflhitun með eldi*.

## AFBRIGÐI HYPOCAUST

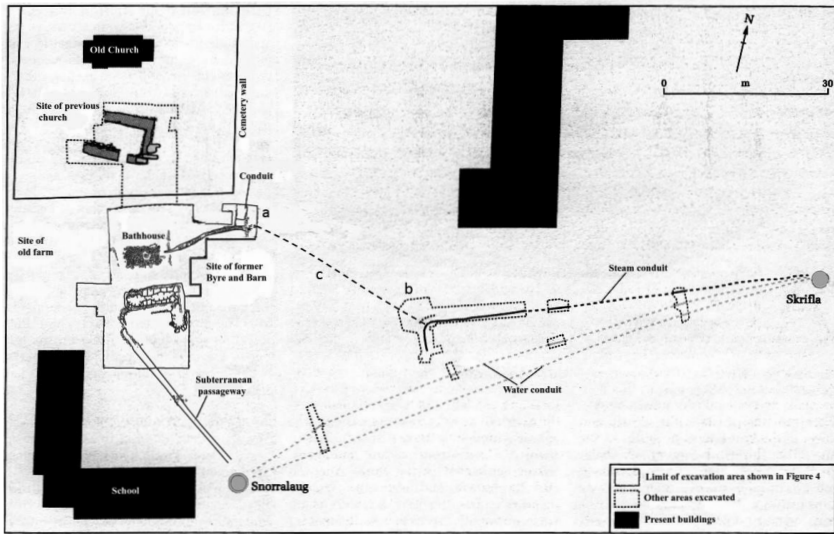
1.13.1. *Hypocaust* mun hafa verið þekkt og notað í Danmörku að einhverju leyti fram á miðaldir og þekkt dæmi var í Kaupmannahöfn á sextánda öld. Þar er fyrst getið um einfaldari og ódýrari *afbrigði* *hypocaust*, en mun lakari að gæðum, í lok tólftu aldar, og í Svíþjóð, Finnlandi og á fleiri svæðum við Eystrasalt þegar liðið var á þrettánda

<sup>41</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 15, sbr. 2012, bls. 80.

<sup>42</sup> Guðmundur Hannesson MCMLIII, bls. 83, 95-97.

<sup>43</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1987, bls. 102.

<sup>44</sup> <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/279869/hypocaust>



12. mynd. Fornminjar í Reykholti með afstöðu til nýrri mannvirkja. („Overall plan of Reykholt with medieval remains and 19th century church foundation.“) Viðbót höfundar innfærð með leyfi: Ætluð tenging merkt c, milli hólslagnar merkt a, og tilraunagnar merkt b. Mynd: Guðrún Sveinbjarnardóttir (2006).

öld. Í Noregi hefur ekkert hypocaust kerfi fundist og aðeins eitt afbrigði þess, við bústað erkibiskupsins í Niðarósi, nú Þrándheimi.

Hugmyndir að eldstæðum utan húsa í þessum ódýrari og einfaldari afbrigðum virðast hafa verið sóttar til hypocaust. Afbrigðin voru með eldstæði í afhýsi en þaðan var reykurinn leiddur út um reykhálf eða á annan hátt meðan hann var kaldur, súr og rammur. Þegar eldurinn hafði náð góðum brennsluhita var opnað fyrir reykinn og annað heitt loft úr kyndiklefanum inn í loftstokka úr steini og heitt loftið síðan leitt eftir þeim inn í íveruhluta húsa. Þau voru hituð upp með þessu heita lofti á beinan hátt með magnstýringu um op á stökkunum. Í brunahólfum þessara afbrigða voru oft hafðir stórir steinar sem fenguðu og geymdu hitann og skiluðu honum síðar ásamt öðrum tilfallandi hita kyndiklefanum. Afbrigðin þróuðust á mismunandi vegu á leið sinni norður álfuna.

Loftgæði íveruhúsa þessara afbrigða voru eðlilega minni en með hypocaust.

1.13.2. Þegar iðnaðarmenn og arkitekta frá suður- og vesturluta Evrópu komu til aðstoðar við uppbyggingu Pétursborgar í Rússlandi, líklega á átjándu öld, virðast þeir þar hafa leitt reyk frá eldi til upphitunar í gegnum mjög belgviðar eftirlíkingar ofna en það athugaði höfundur lítillaga þegar hann var á ferð þar í borg árið 2006. Svo er að sjá að það afbrigði hafi verið líkara hypocaust þar sem reykurinn virðist hafa hitað þessar eftirlíkingar í stað gólfa og síðan verið leiddur út um reykháf.

Við rannsóknir í Skálholti á Íslandi árið 2002 fannst renna úr grjóti í gólfi skólastofu frá átjándu öld og er helst talið að heitt loft frá járnofni hafi verið leitt eftir henni til upphitunar þar. Það gæti hafa verið sérstakt afbrigði af hypocaust.<sup>45</sup>

## AFBRIGÐIÐ Í ÞRÁNDHEIMI

1.14.1. Í Niðarósi í Noregi var reist stafkirkja um árið 1030 en bygging steinkirkju hófst um fjörutíu árum síðar og var lokið um aldamótin 1300. Hún varð fljótlega víðfræg og þangað kom fjöldi pílgríma. Sagt er að eftir að Eysteinn Erlendsson, biskup þar, hafði dvalið í útlegð í Englandi um árabíl hafi hann komið þaðan með arkitekta og steinhöggvara með sér árið 1183. Aðrir arkitekta, meistarar og steinsmiðir þessara bygginga í Niðarósi hafa því að líkindum einnig komið þaðan. Í sínum heimahögum munu þessir fagmenn vafalítið hafa unnið að sambærilegum byggingum fyrir efnaða aðila og þekkt og sett upp hypocaust á þeirra vegum.

1.14.2. Sigurd Eindríðason, erkibiskup, var með búsetu í Niðarósi árin 1231-52. Á starfstíma sínum er að sjá að hann hafi látið steinsmiði kirkjunnar byggja kyndiklefa við bústað sinn fyrir afbrigði hypocaust, það eina sem fundist hefur í Noregi. Reykurinn frá eldstæðinu virðist hafa verið leiddur í hlöðnum steinstokk, sambærilegum að gerð og sjá má í Reykholti í hleðslusniði tilraunalagnarinnar og um 1,7 m löngum hluta hóslagnarinnar, veggjarlögninni.<sup>46</sup> Snorri Sturluson mun hafa dvalið þarna í Þrándheimi í síðari utanför sinni einmitt á þessum tíma, á árunum 1237-39. Hann mun þá eins og í fyrri utanförinni hafa dvalið þar að mestu hjá Skúla jarli (hertoga) sem á þessum árum deildi konung-

<sup>45</sup> Gavin Lucas 2002, bls. 15.

<sup>46</sup> Kulturhistorisk lexikon for nordisk middelalder XX (1976). Ivar Anderson, Joh. Hertz, Dorothea Fischer og C. J. Gardberg 1976, bls. 324-332, sbr. Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012, bls. 93, kildenett.no/artikler/2008/1216028547.25

dómi í Noregi með Hákonni tengdasyni sínum. Veturinn 1237-38 var Skúli þó með Hákonni konungi í Osló og var Snorri í Niðarósi þann vetur með Pétri, syni Skúla jarls, sbr. 1.20.1.-2. Nærri víst er að jafn lagtækur og verkfús maður og Snorri hafi skoðað og aflað sér upplýsinga um þetta nýstárlega hitunarkerfi hjá þeim fagmönnum sem þar voru að verki. Skúli hertogi, vinur hans, var fjarstaddur þennan vetur og því hefði honum frekar átt að gefast gott tóm til að fræðast um áhugaverðar nýjar aðferðir við upphitun íveruhúsa og skilja lögmál hitunar gólfa. Hann átti heimildir að Reykholti, var þar langdvölum og stundaði böð í setlauginni sinni, var sterkefnaður, lagtækur og góður verkstjóri.

Í Þrándheimi gæti hann hafa séð möguleika og fundið getu sína til að nýta reykinn frá Skriflu til hitunar gólfs í stað reyks frá eldi.

## FIDRINGUR

*1.15.1.* Haraldur Sigurðsson, eldfjallafræðingur, segir í ritinu *Náttúrufræðingurinn* árið 1993 frá einni merkustu uppgötvun sinni. Þar lýsir hann vel sérstakri upplifun: „Þegar ég sá glerkúlurnar kom strax í mig fiðringur af þeirri tegund sem sá heppni fær kannski einu sinni á ævinni, þegar hann heldur að merkileg uppgötvun sé í fæðingu.“

Sá sem fékk hugdettuna að notkun gufu úr hver í stað hita frá eldi til upphitunar íveruhúsa hefði haft næga ástæðu til að finna fyrir slíkum fiðringi.

*1.15.2.* Snorri Sturluson gæti hafa viljað yfirgefa glaum og gleði í Niðarósi og hraða sér út til Íslands svo fljótt að vori sem unnt væri til að geta notað sumarið til athugana og undirbúnings:

„En um vorið fengu þeir skip er átti Guðleikur á Skartastöðum vinur Snorra og bjuggu þeir það til hafs með ráði hertogans. En er þeir voru búnir og höfðu lagt út undir Hólm þá komu menn sunnan frá konungi og með bréfum og stóð það á að konungur bannaði þeim öllum Íslendingum að fara út á því sumri. Þeir sýndu Snorra bréfin og hann svarar svo: „Út vil eg.“<sup>47</sup>

Við þetta bann konungs hlýtur Snorra að hafa borið nokkurn vanda að höndum. Ef hann færi átti hann á hættu að fá óvild konungs eða refsingu. Staða mála á Íslandi var óviss þar sem Sturlungar höfðu galdið

<sup>47</sup> Sturlunga 1988, bls. 430.

mikið afhroð á Örlygsstöðum sumarið 1238 í orrustu við Gissur og Kolbein unga, fyrrverandi tengdasyni sína, og ef heimferð frestaðist gætu möguleikar hans til virkjunar Skriflu versnað eða jafnvel orðið að engu. Miðað við algengan lífaldur sjálf dauðra manna á þeim tímum má honum einnig hafa verið ljóst að betra væri að fara fyrir en síðar. Snorri og Órækja, sonur hans, komu til Íslands frá Noregi snemma sumars 1239 og hittu Órækja þá Gissur Þorvaldsson og „fór skipulega með þeim“.<sup>48</sup> Löngun til framkvæmda á nýju og ókönnuðu sviði upphitunar íveruhúsa gæti hafa átt mikinn þátt í að Snorri ákvað að fara þrátt fyrir bann konungs, óvissu og áhættu.

## TILRAUN Í REYKHOLTI MEÐ AFBRIGÐI HYPOCAUST

1.16.1. Í Reykholti sýnist hafa verið stefnt að óbeinni upphitun með hveragufu frá Skriflu en hana virðist hafa átt að leiða í holrýmum undir gólfi með sambærilegum hætti og gert var með hypocaust. Gufan virðist hafa átt að fara út um háf sem staðið hefði á sökklinum í miðju helluhúsinu, sbr. 1.4.1-2. Hugmyndir, tæknilegar og eðlisfræðilegar lausnir að hitakerfi í helluhúsinu í Reykholti virðast því vera sóttar beint í hypocaust en hvorki í afbrigðið í Þrándheimi né önnur sunnar í álfunni en þau notuðu *beina* upphitun með reyk frá eldi. Líkur benda til að teningslaga hleðslusteinarnir, bæði í tilrauna- og hólslögninni, hafi verið höggvir til sérstaklega til þessara nota. Hleðslusniðið í báðum lögnunum virðist áþekkt því sem mun hafa verið í lögn sem flutti heita loftið í afbrigðinu í Þrándheimi inn í bústað erkibiskupsins, sbr. 1.20.1. (8. og 3. mynd merkt g og ramma merktan G).

Rómverjar röðuðu hellum með dágóðu millibili hverri ofan á aðra og fengu þannig um eins fets hæðarrými fyrir heita loftið undir gólfum. Þeir notuðu stórar hellur og eins konar steypu í sín gólf yfir holrýmum en reykurinn fór út um lagnir í veggjum og síðan upp úr þaki. Þannig fékkst mikið rými fyrir heita loftið sem gat þá dreifst vel og þannig jafnað hitanum. (13. og 14. mynd).

Í Reykholti er miklum mun minna rými á milli steina, en þeir sýnast vera nálægt þverhandar þykkir og aðeins í einni hæð (4. mynd). Torf með leir á milli laga er það efni sem líklegt er að hafi átt að leggja yfir þá

<sup>48</sup> Sturlunga 1988, bls. 430.

til að gufan héldist í loftrásunum á milli þeirra og færi að lokum út um háf á miðju gólfi, sbr. 1.4.1.-2., 1.5.1.-2., 1.12. 1. og 1.22.1.-8. Vegna lítils loftrýmis milli hellna neðst í gólfi hitakerfisins hefði mátt búast við að þar þyrfti að stjórna ferlum gufunnar með eins konar slaufulögnum sem gera hefði mátt með leir á milli steina eftir ákveðnu ferli. Það hefði getað virkað líkt og slaufulagnir í gólfum nútíma hitakerfa en forsenda þess væri að gólfhellurnar hefðu í upphafi verið lagðar í grátt, fínt malar-kennt lag. Ef gufan hefði komist undir þær hefði allt hitakerfið getað brenglast, sbr. 1.4.1.

1.16.2. Aðferðafræði Rómverja í hypocaust, *gólfhitun með eldi*, og Reykhyltinga í *gólfhitun með hveragufu* er í meginatriðum hin sama. Hitakerfið í Reykholti virðist hafa verið einstakt afbrigði eða eftirmynd hypocaust en þar hefur þurft að laga tiltækt íslenskt efni að fyrrnefndum aðferðum. Rómverjar leiddu reykinn úr hypocaust út og upp um lagnir í veggjum en í Reykholti benda minjar til að gufan hafi átt að fara út um háf á miðju gólfi og miðað við efni og aðstæður verður að telja það mjög góða lausn.

Höfundur ræddi þessi mál við Ingvar Birgi Friðleifsson, forstöðumann Jarðhitaskóla Háskóla Sameinuðu þjóðanna. Hann var þá á vegum Snorrastofu að taka saman efni til að flytja á hátíð sem halda átti í Reykholti í apríl árið 2012 til að minnast Erlendar Gunnarssonar, bónda á Sturlu- Reykjum, frumkvöðuls í notkun hveravatns í loftkenndu formi til húshitunar. Ingvar Birgir fékk eftir samkomulagi sendar í tölvupósti þær athuganir höfundar sem tengdust notkun gufu í þá veru og þá voru tiltækar. Fyrirlesturinn nefndist *Jarðhitanoftun á Íslandi í 1100 ár* og á skyggnum sem virðast hafa verið gerðar af þessu tilefni mun vera sýnd sú ályktun að:

Með byggingu heitavatnsleiðslunnar var komin mikilvæg verkmenning til landsins. Með þessari gerð af leiðslu hefði verið hægt vandi að leiða heitt vatn víða um land frá hverum og laugum til bæjarhúsa. Með því að grafa svona leiðslur hálfan meter eða svo hefði verið komin jarðvegshitun til ræktunar eða gólfhitun til að hita íbúðarhús.<sup>49</sup>

Tæknihugmyndir að hellum á gólfi með loftrými þeirra á milli fyrir hveragufu og með tengingu þess við ætlaðan hlaðinn háf virðast hafa

<sup>49</sup> Ingvar Birgir Friðleifsson 2012, skyggnum.



komið erlendis frá og bera þess merki að vera *sérstakt* afbrigði hypocaust. Það mun vera eina tilraun þeirrar gerðar sem um er vitað.

## ALÞINGI ÁRIÐ 1241

1.17.1 Um þing sumarið 1241 var mælt til sátta með Snorra og Gissuri. Kolbeinn ungi mætti þar þó með fjölmenni, lét ófriðlega og þeir: „fóru óðfluga um völlinn og létu gífurlega ... en ekki var um sættirnar leitað.“ Gissur virðist hafa náð að telja Kolbein unga á að hverfa frá án átaka og beita fremur klókindum. Snorri hafði gengið í kirkju við þessa atburði en þá: „gekk Gissur til kirkju og töluðu þeir Snorri lengi. Fór allt skipulega með þeim.“<sup>50</sup> Snorri hefur sennilega ekki vitað um bréf Noregskonungs til Gissurar um að: „láta Snorra utan fara hvort er honum þætti ljúft eða leitt eða drepa hann að öðrum kosti ... enda var þeim lítt upp haldið.“<sup>51</sup>

Þrátt fyrir óróann á Alþingi virðist Snorri hafa talið vel friðvænlegt eftir *langa* samtalið við Gissur í Þingvallakirkju.

1.17.2. Höfundur Sturlungu dregur fram á mjög knappan en jafnframt skilmerkilegan hátt meginþættina í ráðabruggi þeirra Gissurar Þorvaldssonar og Kolbeins unga þetta sama sumar og aðdragandann að vígi Snorra:

Þeir Kolbeinn ungi og Gissur fundust í þann tíma á Kili og gerðu ráð sín þau er *síðan* komu fram. Þetta sumar var veginn Kolor hinn auðgi. Árni er beiskur var kallaður vó hann. Síðan hljóp hann til Gissurar og tók hann við honum. ... Þá er Gissur kom af Kili stefndi hann mönnum að sér. ... Hélt hann þá upp bréfum ... var þar á að Gissur skyldi Snorra láta utan fara ... eða drepa hann að öðrum kosti fyrir það er hann hafði farið út í banni konungs. Kallaði Hákon konungur Snorra landráðamann við sig. Sagði Gissur að hann vildi með öngu móti brjóta bréf konungs ... en kveðst *vita* að Snorri mundi eigi ónauðugur utan fara. Kveðst Gissur þá vildu til fara og *taka* Snorra.<sup>52</sup> Lbr. höf.

Þarna er m.a. kynnt staða Árna beisks sem eftir tíðaranda er ljóst að á líf sitt og limi undir vernd Gissurar.

---

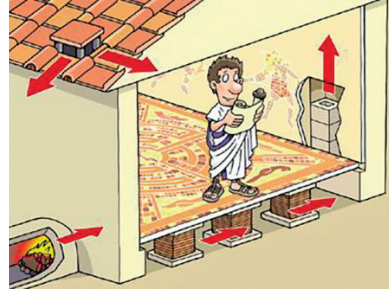
<sup>50</sup> Sturlunga 1988, bls. 436.

<sup>51</sup> Sturlunga 1988, bls. 433, 439.

<sup>52</sup> Sturlunga 1988, bls. 439.



13. mynd. Hypocaust-kerfi í rústum rómversks húss. Ljósmynd: *Encyclopædia Britannica*.



14. mynd. Skýringarmynd af hypocaust. Mynd: *Encyclopædia Britannica*.

## AFTAKA SNORRA STURLUSONAR

1.18.1. Í Sturlungu segir: „Gissur kom í Reykjaholt um nóttina eftir Míritúsmessu. Brutu þeir upp skemmuna er Snorri svaf í.“ Eftir nágildandi dagatali mun þetta hafa skeð aðfaranótt 23. september. Þarna er á óbeinan hátt sagt að Gissur og hans menn hafi komist inn fyrir virkisveggina að því er virðist án nokkurrar fyrirstöðu. Virkið virðist því hafa verið óvarið og óvaktað á þessum haustdögum árið 1241. „Gissur kvað þá eigi sættast mega ef þeir fyndust eigi.“<sup>53</sup> Þarna lætur hann sem hann vilji sættast við Snorra og reynir með því að koma sökinni, að því er virðist af fyrirfram ákveðinni aftöku, á Árna beisk sem þá var nýlega kominn undir vernd Gissurar og því auðvelt að þvinga hann til illra verka. „Gott er að hafa barn til blóra“. Þessi tengsl og nauðung koma berlega í ljós þegar Árna er í tvígang skipað að höggva Snorra sem hann gerir með greinilegri tregðu og veitir aðeins sár sem talið er banasár en þau voru talin draga til dauða fyrr eða síðar. Árni virðist aðeins hafa átt tvo kosti, og þá báða slæma, höggva eða vera höggvinn.

Símon knútur bað Árna höggva hann „Eigi skal höggva,“ sagði Snorri. „Högg þú,“ sagði Símon. „Eigi skal höggva,“ sagði Snorri. Eftir það veitti Árni honum banasár og báðir þeir Þorsteinn unnu á honum.<sup>54</sup>

<sup>53</sup> Sturlunga 1988, bls. 439.

<sup>54</sup> Sturlunga 1988, bls. 439-440.

Af þessari frásögn má sjá að Símon knútur er fyrirliði þessa sérstaka aftökuhóps og Þorsteinn Guðinason sér sig knúinn til að ljúka verkinu með Árna, snarlega, hefur án vafa vitað vilja og ráð Gissurar, sbr. 1.20.1.

Meiri flýtir var við aftöku Snorra Sturlusonar en algengt var en yfirleitt var mönnum leyft að ná prestsfundi og síðan leiddir út og höggfir. Af frásögnum er helst að skilja að talið hafi verið að hér hafi ekki verið drengilega unnið á öldruðum höfðingja sem virðist hafa verið allvel látinn af alþýðu manna.

1.18.2. Í Sturlungu segir: „var það ráð gert að Klængur skyldi bú eiga í Reykjaholti. ...og skipaði menn fyrir bú“... Án vafa hafa menn þá mátt búast við hefnd Órækju Snorrasonar, þótt síðar yrði. Hólslögnin þverar virkisvegginn en þar hefur því þurft að rjúfa í hann skarð á um 2-3 m löngum kafla, sbr. 3. mynd merkt a og 13. mynd.<sup>55</sup>

Eitt af fyrstu verkum Klængs hlýtur að hafa verið að láta hlaða upp í þetta skarð. Þá virðist ófullgerð hólslögnin hafa verið rofin til að koma stórgrýtinu fyrir á tryggilegan hátt á sínum fyrri stað. Greinilega má sjá að það grjótt er mun innar í hleðslulínunni<sup>56</sup> og að ekki hefur verið nostrað jafn mikið við hleðsluna og á upphaflega veggnum sem mun hafa verið hlaðinn undir verkstjórn Snorra Sturlusonar.<sup>57</sup>

## HEFND ÓRÆKJU SNORRASONAR

1.19.1. Um þrem mánuðum eftir mótstöðulausa og auðvelda árás Gissurar Þorvaldssonar á Reykholt og aftöku Snorra Sturlusonar er í Sturlungu nákvæmlega lýst aðdraganda og árás Órækju Snorrasonar, einnig á Reykholt, til að hefna föður síns. Síðan er sagt: „Þá var virki öruggt um bæinn í Reykjaholti er Snorri lét gera.“<sup>58</sup> Lbr. höf.

Á óbeinan hátt er þarna sagt að á sambærilegum fyrri tíma hafi virkið ekki verið öruggt.

1.19.2. Svo sem vikið hefur verið að frammar er að sjá að margir hafi farið að gera virki um hús sín snemma á þrettánda öldinni og sumir jafnvel

---

<sup>55</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 18, 48-50, sbr. 2012, bls. 83-84.

<sup>56</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 18, sbr. 2012, bls. 75-77, mynd 25.

<sup>57</sup> Sturlunga 1988, bls. 441.

<sup>58</sup> Sturlunga 1988, bls. 441.

fyrir. Á ummerkjum má sjá að virkið í Reykholti, sem Snorri hafði látið gera, hefur verið rofið til að koma hólslögninni áfram út fyrir vegginn, en bæði lögnin og hellulagði gólflöturinn munu vera frá sama tíma. Þegar hlaðið hefur verið upp í skarðið hefur ófullgerðri lögninni verið sundrað en þá hefur því verið talin *veruleg* þörf á að hafa virkið til varnar.



15. mynd. Stokkur, séð í vestur. Þverun bæjarhóls-lagnar og virkisveggjar. Ljósmynd: Björn Sveinsson. Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. G.S.

1.19.3. Endingartími veggja úr torfi og grjóti fór eftir ýmsu en Guðmundur Hannesson nefnir sérstaklega undirlag, efni, þykkt, hæð og vinnubrögð en forðast var að hafa þá með skörpum hornum þar sem þau stóðu verr en bogalöguð. Eftir frásögnum virðast virki hafa verið gerð vegna hættuástands og því líklegt að jarðvegsskipti eða önnur vinna við undirlag og útvegum góðs efnis hafi verið minni en ella. Veðurlag skipti einnig verulegu máli en vel gerðir veggir í þurru veðurfari ‚nordan heiða‘ eru taldir hafa enst allt að einni öld en miklum mun skemur í votviðrasamari landshlutum. Sennilegur endingartími hlaðinna virkisveggja úr torfi og grjóti í röku veðurfari ‚sunnan heiða‘ getur vart verið mikið yfir hálf öld án verulegs viðhalds.

Þess má geta að veðurfar fór kólnandi á þessum árum í aðdraganda svonefndrar *Litlu ísaldar*.<sup>59</sup> Háir virkisveggir hljóta að hafa safnað að sér snjó og því valdið fólki, sem bjó innan þeirra, ýmsum erfiðleikum. Miðað við ýmsar frásagnir, forsendur fyrir endingartíma og jafnframt styrkari stjórnsýslu þegar leið á öldina má leiða líkum að því að virkjum hafi lítið verið haldið við eða þau endurnýjuð.

<sup>59</sup> Árný E. Sveinbjörnsdóttir 1993, bls. 103-107, 5. mynd. Guðmundur Hannesson MCMXLIII, bls. 54-67.

Vegna alls þessa er næsta víst að almennt hafi óþarfir veggir ekki verið endurgerðir.

1.19.4. Eftir að Snorri var tekinn af lífi að fyrirmælum Gissurar og eftir umboði og skipun konungs má vera ljóst að óvissa yrði með umráð Reykhólts. Konungur taldi sig eiga rétt á eignum Snorra eftir aftöku hans og á næstu árum voru nokkrir sem í hans umboði fóru með ráðstöfun eignanna meðan þeir höfðu traust til.<sup>60</sup> Eftir aftöku Snorra voru því í raun engar líkur til að hafist hefði verið handa við virkjun gufu í líkingu við þau mannvirki sem hér eru í skoðun en telja má að Sturlungaöld ljúki og nokkur friður hafi komist á hér innanlands með samningi við Noregskonung á sjöunda áratug 13. aldar.

## SIGURÐUR VEGGLÁGUR

1.20.1. Svo er að sjá að kvisast hafi að þeir Símon knútur og Þorsteinn Guðinason hafi átt meiri þátt í drápi Snorra Sturlusonar en Gissur Þorvaldsson virðist hafa viljað vera láta. Í Sturlungu er sagt að um vorið 1243 hafi Tumi Sighvatsson við tólfta mann farið að þeim til að leita hefnda. Fyrst var tekið hús á Símoni knúti á Ölfusvatni:

Hann var á Örlygsstaðafundi með Gissuri. Hann var einna manna tillagaverstur við Sturlunga. Hann var og í Reykjaholti að vígi Snorra Sturlusonar. Voru honum þar eignaðir áverkar við hann. ... Var hann út leiddur og höggvinn. ... Þeir tóku Þorstein höndum og spurði Björn hver höggva vildi af honum hendurnar. Sigurður hét maður er kallaður var vegglágur. Hann var norrænn og hafði verið kertissveinn Skúla hertoga. Hann fór út hingað með Snorra og var þá í Reykjaholti er Snorri var drepinn. Hann bað fá sér öxina, sagði sér það þá í hug er þeir drápu húsbónda hans að hann skyldi gera einhverjum þeirra illt er þar stóðu yfir ef hann kæmist í betra færi um.<sup>61</sup> Sbr. 1.18.1.

Koma Sigurðar „er kallaður var *vegglagur*“ í þessa sögu og kynning á honum er sérstök og athyglisverð en telja má að hann hafi komið „út hingað“ með Snorra Sturlusyni úr seinni ferð sinni til Noregs. Sigurður virðist hafa verið handgenginn Skúla hertoga, sem deildi um tíma konungdómi með Hákonni, tengdasyni sínum, en í íslenskri orðabók er sagt:

<sup>60</sup> Sturlunga 1988, bls. 71-93, 239, 441.

<sup>61</sup> Sturlunga 1988, bls. 439-440, 491-492.

„kertisveinn ... þjónustusveinn konungs, er hélt kertum fyrir honum og öðrum tignum mönnum.“ Hann hefur að líkindum ‚haldið kertum‘ fyrir Snorra fyrri veturinn, sem þá var fjarri vini sínum Skúla jarli, og komist þar í vinfengi við hann, sbr. 1.14.1.-2.

Ef rétt er að Snorri hafi, af sérstökum áhuga á virkjun Skriflu, drifið sig af stað snemmsumars má telja að hann gæti hafa séð í Sigurði hæfileika eða þekkingu sem gagnast mætti við áður óþekktar virkjunartilraunir. Svo er að sjá að hann hafi fengið Sigurð með sér sem sérstakan starfsmann, enda er Snorri sagður hafa verið húsbóndi hans, sbr. 1.16.1. Staða Sigurðar og aðkoma að eftirmálum vígs Snorra bendir til vináttu þeirra sem gæti hafa átt rætur í sameiginlegum áhugamálum. Miðað við fyrri störf Sigurðar hjá Skúla hertoga og þátttöku í framangreindum hefndaraðgerðum virðist hann hafa verið talinn vel hæfur og dugandi.

1.20.2. Viðurnefnið *vegglagur* gæti Sigurður hafa fengið hér á landi hjá orðhögum spaugurum vegna mögulegrar aðkomu að vinnslu og notkun hleðslusteina, bæði í tilrauna- og hóslögn, í einni hæð en ekki mörgum eins og menn voru vanir að sjá í veggjum. Þar sem hann hafði áður verið kertissveinn hjá Skúla hertoga hefði það starf átt að duga honum vel til viðurnefnis ef ekki hefði eitthvað annað sérstakt komið til. Bragi Jósepson ritar um *uppnefni og önnur auknefni* í samnefndri bók, útg. 2004. Guðrún Kvaran ritar í inngangi að bókinni:

Með orðinu *viðurnefni* er átt við viðbót við eiginlegt nafn ... Sá siður að gefa fólki viðurnefni virðist hafa fylgt þjóðinni frá upphafi landnáms og sennilega er siðurinn eldri en Íslands byggð. Viðurnefni í fornum heimildum hafa verið athuguð nokkuð. ... Ef viðurnefni í þessum ritum eru skoðuð sést að margar ástæður geta legið að baki nafngjöfunum. ... Ef tími er liðinn frá því nafnið var gefið geta allar ástæður þess verið gleymdar. Oft er ómögulegt að sjá af viðurnefninu hvers vegna það var gefið og oft felst saga á bak við nafngjöfina eins og sjá má í fornum heimildum ...<sup>62</sup>

## VERKSTÖÐVUN

1.21.1. Engum verkum sem tengjast notkun gufu á bæjarhólnum virðist hafa verið lokið þegar þau stöðvuðust snögglega. Sumar þessara minja

<sup>62</sup> Guðrún Kvaran / Bragi Jósepson, *Uppnefni og önnur auknefni* 2004, bls. 7-8.

sýnast að mestu óraskaðar eins og þær munu þá hafa litið út, rétt eins og menn hefðu gengið frá þeim að kvöldi dags. Tvær aðgerðir virðast útilokandi. Önnur var rof hólslagnarinnar vegna hleðslu upp í skarðið sem gert hafði verið í virkisvegginn, hin var að hverfa frá vandaðri röðun og hleðslu grjóts í ætluðu sökkulholunni og fylla hana í þess stað með rusli.

Miðað við vandaðan frágang hólslagnarinnar í jörðu og ríflega notkun þar á leir er eðlilegt að álíta að frágangur á yfirborði hennar hafi átt að verða samsvarandi. Ekki er að sjá að meira hafi þarna verið að gert en að raða hellum yfir meiri hluta rennunnar og einni lengju af torfi án allrar þéttingar á yfirborði hennar með leir eða öðru sambærilegu efni eins og gert hafði verið á tilraunalögninni.<sup>63</sup> (9., 10. og 11. mynd). Þéttingu og öðrum frágangi á yfirborði lagnarinnar virðist ekki hafa verið lokið, gufan hefði því sloppið þar út og lögnin því verið ófær um að flytja hana að helluhúsinu.<sup>64</sup>

Þess sjást engin merki að reynt hafi verið að ljúka lögninni síðar og gera hana nothæfa. Hólslögnin virðist hafa verið frekar baka til og utan almennra gönguleiða. Miðað við þær aðstæður og sjáanleg ummerki á torfrenningnum má því telja að gengið hafi verið á honum áratugum saman áður en áfok og rusl fór að hlífa honum,<sup>65</sup> sbr. 1.9.1.-2. og 1.22.8. (11. mynd).

Torfið ásamt rofi lagnarinnar bendir til átakatíma og sýnir einnig að lögnin var ekki tekin í notkun.

*1.21.2.* Reynt hefur verið að rekja stöðu þessara fornu gufutengdu mannvirkja á bæjarhólum í Reykholti til að fá nokkra yfirsýn og tengja þau hinum ýmsu áhrifaþáttum. Tímaröðun er erfið þar sem svo virðist sem unnið hafi verið að nær öllum verkþáttum á mörgum stöðum og sviðum því sem næst samtímis en það bendir til mikilla hæfileika til verkstjórnar.

*Ef* lögnin hefði verið þéttuð með leir yfir torfið hefði þurft að moka moldarjarðvegi yfir leirinn og leggja síðan þökur þar yfir til hlífðar við traðki. Það hefði getað orðið svipuð aðferð og oft hefur verið notuð

<sup>63</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1987, bls. 112 og 113, sbr. Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012, bls. 79-80, 30. og 31. mynd.

<sup>64</sup> Gissur Þór Ágústsson 2009, munnleg heimild.

<sup>65</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 19-21, sbr. 2012, bls. 82-84, mynd 31.

við lagnir fyrir heitt vatn utanhúss en sú aðferð var notuð á aðveituæð Hitaveitu Akraness og Borgarfjarðar á síðari hluta tuttugustu aldar.<sup>66</sup> Sú aðferð sést ekki í tilraunalögninni enda er þar allt önnur jarðvegsgerð.<sup>67</sup>

Ummerki sýna að við endurhleðslu stórgrýtis í skarðið í ytri brún virkisveggjarins hefur ófullgerðri bæjarhóslögninni verið sundrað. Ákvörðun virðist hafa verið tekin um að rjúfa hana og hætta þar með við gerð hennar og hlaða upp í skarðið í veggnum. Rás eða grunnur skurður til að fá betra sæti fyrir stórgrýtið mun því hafa verið grafinn þvert á hana.<sup>68</sup> Sjá má að stórgrýtið er nokkru innar í veggnum en óhreyfðir steinar beggja vegna (3. mynd merkt a).

Telja má að til að ljúka þessari virkjun gufunnar frá Skriflu ásamt húsinu hefði þurft vikur eða jafnvel allt að einum mánuði. Sá sem þarna hafði ráðið virðist hafa fallið frá eða verið hamlaður á annan hátt frá verki og umráðum og að næsti ráðamaður hafi haft allt aðra framtíðarsýn.

Þarna virðist hafa verið unnið að endurgerð virkisveggjarins með nokkrum asa.

## INNLENT EFNI

*1.22.1.* Hveragrjót, geyserite, eins og það sem notað var í umræddar tilraunir þarna í Reykholti finnst á aðgengilegum stað í hlíðinni ofan Úlfsstaða í um tveggja km fjarlægð. Ábúendurnir, Elsa Þorsteinsdóttir (f.1933) sem er uppalin þar og maður hennar, Sveinn V. Þórarinsson (f.1934) segja að enn megi finna þarna leifar þessa ágæta byggingarefnis. Tiltölulega auðvelt er að höggva það til, það var notað við gerð og viðhald Snorralaugar og var einnig mjög hentugt í stéttar. Það er líparítkennd mól sem hefur runnið saman í hellu, líklega allt að 0,2 m þykka, vegna útfellingar úr hver sem nú er löngu horfinn, sbr. 1.7.1.-3.

*1.22.2.* Ásmundur Guðmundsson (f.1937) sem er uppalinn á Auðsstöðum og Gísli Höskuldsson (f. 1926) frá Hofsstöðum og uppalinn þar segja að þar í norðanverðum undirhlíðum Búrfells í um 5 km fjarlægð frá Reykholti muni auðvelt að finna hentuga frostsprungna steina, holtagrjót, eins og það sem notað var í gufulagnirnar. Allt þetta grjót,

<sup>66</sup> Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar 1981, Aðveituæð 7. áfangi.

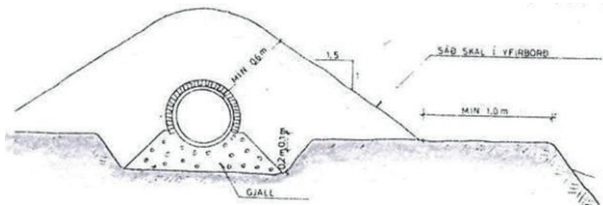
<sup>67</sup> Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson 1987, bls. 112-113.

<sup>68</sup> Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 18, 20, sbr. 2012, bls. 75, 79-82.



sem átti að nota í hólslögnina og helluhúsið, hlýtur að hafa verið dregið heim á sleðum að vetri til og þá gjarnan á harðfenni. Um flutning á grjóti segir Guðmundur Hannesson: „var venjulega tekið upp að hausti og ekið heim að vetri. Fyrr á öldum var stundum nautum beitt fyrir sleðann.“<sup>69</sup>

1.22.3. Unnsteinn Elíasson (f. 1975), grjóthleðslumaður til heimilis að Ferjubakka IV, hefur um árabil hlaðið veggj og fleira úr grjóti. Hann hefur rýnt í tilgátur höfundar í þessari ritgerð um meðferð og notkun grjóts og telur þær samrýmast algengum vinnubrögðum.



16. mynd: Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (1981). Þversnið heitavatnslagnar. Aðveituað 7. áfangi. Verkfræði- og teiknistofan SF og Fjarhitun HF, bls. 524-1310.

1.22.4. Líklegt er að móleiti leirinn hafi verið sóttur í leirnámu í norðanverðri Skarðsheiði ofan Mófellsstaða þar sem heitir Mógil í Mófelli, nærri Kaldá. Þar er að finna mikið af mógulbrúnum leir með góðri samloðun og ekki er vitað um sambærilega leirnámu nær Reykholti. Þessi leir virðist því hafa verið talinn heppilegri til fyllingar og þéttingar á gufulögnunum en grár basaltleir úr nágrenni Reykholtis. Þarna í fjallinu er víða líparít en þessi móguli leir mun vera frá lokum síðasta jökulskeiðs.

Milli Reykholtis og Mógils er um hálf dags lestarferð og hafa þeir sem fluttu leirinn því ekki getað farið nema eina ferð á dag. Líklegt er að hann hafi verið fluttur í stórgripahúðum á klyfjahestum. Ætla verður að töluvert hafi verið til af húðum sem hægt var að grípa til, auðvelt að moka leirnum á þær, bregða á þær bandi og hengja síðan á klakk. Önnur betri aðferð til flutningsins er ekki auðséð. Benda má á að talið er að á

<sup>69</sup> Guðmundur Hannesson MCMXLIII, bls. 56.

söguöld hafi nautgripir almennt verið hafðir til kjöt- og mjólkurframleiðslu en kýr eru þá taldar hafa verið um 80.000.<sup>70</sup>

1.22.5. Bjarni Vilmundarson (f.1928) sem er fæddur og alinn upp á Mófellsstöðum og hefur átt þar heima alla tíð, segir að þar í Mógilinu megi einnig finna *deigulmó* sem aðeins sé vitað um í þunnu lagi á takmörkuðu svæði í botni gilsins. Það er nærri hvítur leir og eftir munnmælum hefur hann áður fyrr verið notaður við hleðslu á eldstæðum. Á fyrri hluta tuttugustu aldar og líklega einnig eitthvað fyrr var deigulmórin notaður til lagfæringa á gömlum ofnum og eldavélum úr steypujárni en það var kallað að „múra innan“. Bjarni segist minnst þess að á æskuárum sínum hafi ofn á heimilinu verið „múraður innan“ með deigulmó. Nokkru síðar bilaði ‚múr‘ í gamalli eldavél hjá foreldrum höfundar og var þá rætt um deigulmóinn í Mógili en það var um vetur og því ekki unnt að sækja hann til viðgerðar vegna snjóalaga. Þessi leir verður samheldinn við þurrkun, springur lítið og er með góðan styrk eftir hitun í eldi. Örnefni, bæjarnafn og munnmæli benda til að þarna í Mófellinu hafi verið alþekkt leirnáma frá fornu fari.<sup>71</sup>

1.22.6. Hrefna Kristmannsdóttir segir að efnasamsetning líparítkennds leirs geri hann vel samheldinn. Í tölvupósti til höfundar árið 2014 greinir hún leirinn nánar:

Sá leir sem myndast við jarðhitaummyndun líparíts er oftast montmorillonít og kaolínít og er ágætlega fallinn til að þjappa að lögnum. Leir myndaður við ummyndun basalts er járnríkur og meiri hætta á að hann umbreytist með tímanum og þétti ekki eins vel.<sup>72</sup>

Leirinn í gólfi helluhússins virðist vera úr basalti en bæði í tilrauna- og hólslögninni virðist hann vera úr bergi sem við langvarandi jarðhitaumyndun varð að líparíti, sbr. 1.9.1.-2.

1.22.7. Torf er algengt samheiti yfir efsta lag samfellds rötakerfis, gjarnan votlendisjurta, af ýmsum gerðum og gæðum. Þökur af túni

<sup>70</sup> Björg Gunnarsdóttir 2009, bls. 97, 103.

<sup>71</sup> Bjarni Vilmundarson 2007, Örnefnaskrá Mófellsstaða og munnleg heimild.

<sup>72</sup> Hrefna Kristmannsdóttir 2007 og 2014, munnleg og tölvusend heimild, sbr Guðrún Sveinbjarnardóttir 2001, bls.14, 2002, bls.15 og 2012, bls. 80-81.

eða öðru þurrlendi voru yfirleitt ekki kallaðar torf en við húsbyggingar voru þær notaðar sem ysta lag á þök til að þau mynduðu sem fyrst sjálfbæra gróðurþekju en talið var að ‚*einær*‘ þök væru ekki fullgróin. Algengt verklag við byggingu torfhúsa var að byrja á að rista grasrótina, þökurnar, af fyrirhuguðu hússtæði og færa þær vel til hliðar, stafla þeim og nota þær síðar við frágang á þaki. Tveir þannig staflar virðast vera norðan við helluhúsið (446 og 721) og telja verður líklegt að þeir séu til komnir á þann hátt og að af þeim hafi verið tekið til að þekja M12, <sup>73</sup>sbr. 1.1.1.-1.2.2.

1.22.8. Torf var valið til ákveðinna nota við byggingar og búrekstur en oft þurfti að sækja það um langvegu í vel gróid votlendi við sérstakar aðstæður en gróðurfar tekur sífelldum breytingum. Gamlar ritaðar heimildir telja kirkjuna í Reykholti eða prestakallið eiga torfskurð í Steindórsstaðajörð en þau réttindi eru nú löngu aflögð. Ábúendurnir, Guðfinna Guðnadóttir (f. 1959) sem er uppalin þar og maður hennar, Þórarinn Skúlason (f. 1955) segja góða torfristu vera vestarlega á sléttlendinu í norð-vestri frá bænum þar sem heitir Síki en samkvæmt Íslenskri orðabók er síki m.a. notað um uppistöðupoll.

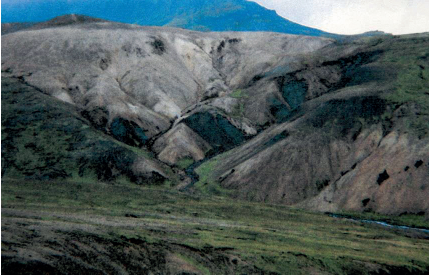
Aðstæður benda til að þarna hafi verið fjölbreytt kjörlendi fyrir þær gerðir torfs sem voru einna mikilvægastar við byggingar og búrekstur. Reidingstorf er nær eingöngu moldarlaus rótaflækja sem myndast þegar gróður sækir út í fremur kyrrstætt hæfilega djúpt vatn eins og þarna virðist hafa verið. Vegalengd frá Reykholti að Steindórsstöðum er svipuð og að Úlfsstöðum og rök og líkur eru til að torf hafi verið sótt þangað í umræddar framkvæmdir.

1.22.9. Öll mannvirki tengd framangreindum tilraunum til virkjunar gufu í Reykholti sýna mikla fyrirhyggju í aðdráttum, efnisvali, meðferð og notkun við margvíslegar aðstæður.

Sambærilegt efni var notað bæði í tilraunalögnina og hólslögnina og einnig má sjá í þeim atferlis- og hugmyndatengsl.

---

<sup>73</sup> Laxdæla 1946, bls. 198, Guðrún Sveinbjarnardóttir 2002, bls. 19-21, sbr. 2012, bls. 82-84, mynd 38, 40.



17. mynd. Mógil í Skarðsheiði. Ljósmynd: Evar Ágústsson.

## NÚTÍMI

1.23.1. Þegar rætt er um tilraunir til virkjunar hveragufu í Reykholti á þrettánda öld er ekki úr vegi að geta um samþærilegar framkvæmdir þar á bæ á þeirri tuttugustu. Þegar ákveðið var á árunum fyrir 1930 að flytja skólann, sem verið hafði á Hvítárbakka í Borgarfirði, að Reykholti mun Skrifla hafa ráð-

ið þar miklu því að goshverinn Dynkur, sem er lítið eitt sunnar, var ekki eins heppilegur til virkjunar.

Sveinn Björnsson á Varmalandi (f. 1945) sem lengst af sinni ævi hefur dvalið og starfað þarna í næsta nágrenni, hefur eftir Jóni Ingólfssyni á Breiðabólstað (f. 1891) að áður fyrr hafi gosin í Dynki náð nokkurra metra hæð. Sveinn og Jónas Kjerúlf (f. 1939) sem einnig ólst upp á Akri á sama tíma, segja að heitt vatn hafi verið leitt sjálfrennandi í steypa þró sunnan og neðan skólans og notað í þvottahús og fleira. Í þrónni var komið fyrir millihiturum sem voru á lokuðu ofnakerfi skólans og þar var einnig komið fyrir útbúnaði til að hita upp kalt vatn sem notað var í sundlaugina, en hún var inni í skólahúsinu.

Gufan úr Skriflu var leidd upp í brekkuna norðan skólahússins í steypa þró en úr henni skiptust gufulagnirnar að Prestshúsi, kirkju, Þórishúsi og fjósi. Þær enduðu allar í steypum þró og með millihiturum var gufan látin hita vatn til upphitunar í sjálfvirkri hringrás. Ein leiðsla lá inn í skólann og þar var gufan notuð í gufubað við hlið búningsklefanna og í eldhús skólans til matarsuðu. Gufa úr Skriflu hafði verið leidd heim á bæinn árið 1924 til hitunar íveruherbergja og kirkju og síðan til matarsuðu í sérbyggðu litlu húsi líkt og gert hafði verið á *Sturlu-Reykjum*, í nágrenni Reykholts, á árunum 1908-1911.<sup>74</sup>

## GUFUVEITAN Á STURLU-REYKJUM

1.24.1. Hitaveitan á Sturlu-Reykjum mun hafa verið fyrsta fullgerða gufuveita landsins og jafnframt fyrsta jarðvarmaveitan í Borgarfjarðar-

<sup>74</sup> Sveinn Þórðarson 1998, bls. 170-191, sbr. Guðrún Sveinbjarnardóttir 2012, bls. 91-93.

héraði og undanfari mikillar nýtingar þar á jarðhita. Þar bjó þá Erlendur Gunnarsson (f.1852) en hann var mikill hagleiks- og hugvitsmaður eins og hann átti kyn til. Fyrstu tilraunina virðist hann hafa gert árið 1908 með því að finna upp og útbúa *gufuskilju* úr steinsteypu yfir hvernum, sem var nokkru neðar. Þá mun hann einnig hafa rist niður þunnar járnplötur í lengjur, U-beygt þær og búið þannig til lögn fyrir gufuna heim að bænum. Hún var um 0,1 m í þvermál og þétt var að henni með steinsteypu. Gufan streymdi heim af miklum krafti. Erlendur hugsaði sitt ráð og gerði einfalda tilraun sem reyndist vel til upphitunar íveru-hússins.

Keyptir voru stórir steypujárnspottar og gerður kassi undir þá úr steinsteypu en gufan lék um botn þeirra.<sup>75</sup> Talið er að hann hafi lokið við endurbættan útbúnað til upphitunar hússins og til matarsuðu árið 1911. Björn Jóhannesson (f.1928), afabarn Erlendar og kona hans, Guðrún Gísladóttir (f.1923) sem bjuggu á Sturlu-Reykjum um og upp úr miðri 20. öld, notuðu þennan suðubúnað nokkuð endurbættan og segja hann hafa verið mjög þægilegan.

Á tuttugustu öldinni var notuð steinsteypa til að loka Skriflu eins og hvernum á Sturlu-Reykjum og varla hefur aðskilnaður vatns og gufu vafist fyrir mönnum þar sem fyrirmyndin var til á Sturlu-Reykjum. Vatns-lásar eru einfaldir að gerð og eru algengir í margvíslegum fráveitum vatns.

Erlendis virðast hugmyndir og tilraunir með notkun heits vatns úr jörðu hafa verið í gangi frá fjórtánda öld en vitað er að þá var í notkun heitavatnsveita í Frakklandi.<sup>76</sup> Ekki virðist hafa verið mikið álit á notkun hveragufu til upphitunar en í byrjun 20. aldar voru þessi hitunarmál í umræðu hér á landi. Þrátt fyrir tiltölulega gott efni og töluverða tækniþekkingu þess tíma voru ýmis ljón á veginum, meðal annars vantrú málsmetandi manna.<sup>77</sup>

Sé þetta haft í huga má betur skilja að það var snilldarverk í aðlögun nýs orkugjafa, efnis og aðferða við upphitun húsa sem virðist, eftir minjum, rökum og líkum, hafa verið unnið að í Reykholti á þrettánda öld og síðan á Sturlu-Reykjum á árunum 1908-11.

Frá því um miðja 20. öld hefur gólfhitun með heitu vatni, geislahitun, verið notuð hér á landi við upphitun húsa og hafa vinsældir hennar

<sup>75</sup> Sveinn Þórðarson 1998, bls. 170-191, Kristleifur Þorsteinsson MCMXXXVIII, bls. 41-42.

<sup>76</sup> Sveinn Þórðarson 1988, bls. 170-191.

<sup>77</sup> Sveinn Þórðarson 1988, bls. 182-186.

aukist á seinni árum með batnandi hitastýribúnaði. Hitakerfin eru yfirleitt höfð í gólfum sem slaufulagnir og eru þá stundum nær eina aðferðin sem notuð er til upphitunar.<sup>78</sup> Slaufulagnirnar draga nafn sitt af fyrirkomulagi lagna og vegna stórra hitaflata er notað lægra hitastig vatns en ágætur kostur þessara kerfa er góð nýting á hitagjafa.

## LOKAORÐ

Við upphaf þessara athugana árið 2002 var fátt við að styðjast en í framrás tímans fjölgaði sífellt þekkingarbrotum allt fram til loka árs 2015. Á löngu ferli þessara athugana hafa margar tilgátur skotið upp kollinum og hafa þær mátt þola mikla gagnrýni höfundar. Þær sem ekki stóðust þær prófanir fóru í biðflokk eða úrkast en aðrar sem mótuðust af nýjum heimildum tóku þeirra sæti. Margsinnis hafa mál staðið þannig að svo leit út sem ekki yrði komist lengra í gagnaöflun en sífellt barst að nýtt efni með nýrri og stundum óvæntri sýn.

Nú, í ársbyrjun 2016, telur höfundur að tilgátur þær sem hér hafa verið settar fram hafi stuðning í minjum, sagnfræði og þjóðfræði og hafi fengið stað í tíma og rúmi. Ekki er þar með fullyrt að þær séu allar réttar. Sem eðlilegt er lítur hver sínum augum á það silfur sem og hvað annað.

Reynt hefur verið að rekja og tengja saman helstu þætti sem gætu auðveldað skilning og greiningu á þeim fornu minjum í Reykholti sem hér hafa verið til umfjöllunar. Þær athuganir ásamt þekkingu höfundar á vinnubrögðum, efni og eiginleikum þess hafa auðveldað honum verkið. Efnistökm hefur verið hagað þannig að þeir sem áhuga hefðu gætu jafnframt metið gildi þessara athugana á eigin forsendum.

Minjar og rök benda til að í Reykholti hafi á þrettánda öld verið unnið að upphitun sérhannaðs húss með einstöku afbrigði hypocaust með notkun hveragufu í stað hita frá eldi. Rekja má í heimildum mögulega leið þekkingar á hypocaust, sem Rómverjar endurhönnuðu fyrir meira en tveim árþúsundum, norður eftir álfunni allt til Niðaróss, sem síðar var nefndur Þrándheimur, í Noregi og þaðan til Reykholtis á Íslandi. Efni til þessarar virkjunar Skriflu var innlent og hefur höfundur greint líklegan uppruna þess ásamt nokkrum eftirsóttum eiginleikum á þeim tíma. Sérstaklega er eftirtektarvert mikið *hyggjuvit* athafnamannsins í

---

<sup>78</sup> Ingólfur Hafsteinsson 2009, munnleg heimild.

Reykholti en það mætti nefnast *yfirfærsla þekkingar* sem lausleg þýðing á technological transfer.

Allir verkferlar þessarar tilraunar virðast hafa verið komnir vel á veg og er ekki annað að sjá en að ætlaður árangur hefði náðst ef ekki hefði komið til snögg stöðvun á öllum sviðum. Verulegur hluti minjanna virðist lítið eða ekki raskaður frá þeim tíma. Með samanburði minja og sagnfræðilegra heimilda virðast sterk rök benda til að þessi stöðvun hafi orðið á miklum átakatíma Sturlungaaldar.

Varla er seinna vænna að leiða Snorra Sturluson til þessarar sögu hér og nú og gefa sér að verkstöðvunin hafi orðið í seinni hluta september árið 1241 þegar hann var veginn í kjallaranum undir loftinu í Reykholti. Lífshlaup hans síðustu árin fellur vel að þeim gufutengdu minjum sem tengjast Skriflu og rök standa til að unnið hafi verið að á hans dögum.

Guðrún Sveinbjarnardóttir hefur í riti sínu um Reykholtsrannsóknina, bls. 91-93, dregið saman niðurstöður sínar um hvað fornleifarannsóknin hafi leitt í ljós um notkun jarðhita í Reykholti fyrr á öldum. Fornleifarannsóknir eru undirstaða þess sem hér er ritað en höfundur hefur dregið af þeim sínar ályktanir.

## ABSTRACT

### REYKHOLT IN THE STURLUNG AGE — EXPERIMENTS WITH GEOTHERMAL ENERGY

Between 1997 and 2006 archaeological investigations were conducted at Reykholt in Borgarfjörður, Iceland, by the National Museum of Iceland in cooperation with other institutions; the project leader was Dr. Guðrún Sveinbjarnardóttir. Among other discoveries these excavations have revealed remains of structures that can be interpreted as evidence of attempts to utilize geothermal energy for domestic purposes. For more than a decade the present author has studied the published reports of these investigations and formed a view as to the intended purpose of the constructions; he has also examined technical aspects of a project, whose work he regards as not yet finished. The present article seeks to describe and interpret the findings set out in the recent reports and also to consider excavations conducted in Reykholt earlier in the 20th century.

Historical documents and archaeological remains confirm that water from the hot spring *Skrifla*, situated a short distance from the Reykholt farm site but on a lower level, was passed through two different but parallel conduits into basins used for bathing. These structures are mentioned in written sources from the 13th century. One of them was rebuilt in the 1850s and remains intact. Two other conduits have



been unearthed. The longer one, c. 80 m in length and discovered in 1964, leads from *Skriþla* towards the low hill where the farm is situated but ends some distance short of it; this conduit is constructed with different techniques, and the present author suggests that it was built as an experiment designed to reveal the most efficient ways of conducting steam from the hot spring to the farm. The shorter conduit, discovered in 1929 and investigated in the recent excavations, runs into one of the excavated farm buildings (Building 12) but ends a short distance from it. The intention is likely to have been to connect this conduit to the longer one. Within the walls of Building 12 an unusual 13th or 14th century floor paved with geyserite flags was uncovered.

The author argues that the shorter conduit was meant to carry the steam from *Skriþla* through the wall of the house with the paved floor and then on between the geyserite flags, which are firmly set into a mixture of gravel and clay, through canals formed by systematic closures made of clay, and finally up through a chimney rising from a depression that is visible towards the middle of the floor. The author suggests that the intention was initially to cover the pavement with turf and then, if the steam emissions through the turf could be avoided, a permanent wood-floor could have been laid.

The overall intention was thus to employ a method of house-warming familiar to the Romans and known as *hypocaust*, although in its Reykholt form the warm air would come directly from the hot spring water and would not be heated by fire.

Hypocaust was known and used in Scandinavia in the 13th century. In Norway the only example is from Trondheim, a town frequented by Icelanders at the time. It could be that whoever designed the Reykholt geothermal house-warming system had heard of this system or had even seen it in preparation or action while staying in Trondheim; he had the ingenious idea of making use of steam derived from the hot springwater. A likely candidate is the famous writer Snorri Sturluson (1179–1241), who controlled Reykholt and lived there from the early 13th century until his death. Snorri spent time in Trondheim a few years before his death. He was wealthy and powerful and known for his practical and administrative skills besides his literary genius.

In his description of the construction and functions of particular elements, the author draws on his own experience, and that of other local craftsmen of a variety of building projects, and on his knowledge of local conditions. He also draws attention to various sites in the vicinity of Reykholt where the materials for the project could have been sourced. He argues that the “experimental” conduit was sufficiently tightened with the use of clay and turf to contain the steam and its warmth. On the other hand the shorter conduit leading into the farm seems never to have been sealed sufficiently for it to have functioned effectively. Moreover, there are indications that the paved floor never served its original purpose, and that the structure of Building 12 was changed from the original plan shortly after the laying of the floor, during which process some of the original construction was disturbed.

While Snorri Sturluson lived in Reykholt a fortress was built around the farm. A 2–3 m gap seems to have been created in this fortification in order to facilitate the installation of the conduit. This could help date the geothermal project to a period no later than the 1260s. The author suggests that the project was abandoned when Snorri Sturluson was killed in Reykholt in September 1241.

Finally, the author discusses the first attempts at harnessing geothermal energy in Reykholt and nearby farms during the 20th century. Though these projects may seem rather primitive by contemporary standards they demonstrate interesting parallels in theory and practice with the medieval projects.

*Vesteinn Ólason*

## HEIMILDIR

### Ritaðar heimildir:

- Arnheiður Sigurðardóttir (1966). Híbýlahættir á miðöldum. Reykjavík. Menningarsjóður, bls. 62-71.
- Árni Böðvarsson (1963). Íslensk orðabók handa skólum og almenningi, 7. prentun 1980. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík. 852 bls.
- Árný E. Sveinbjörnsdóttir (1993). Fornveðurfar lesið úr ískjörnum. Náttúrufræðingurinn 1993, 1.-2. h. bls. 103-107.
- Ásgeir Blöndal Magnússon. Íslensk orðsifjabók (1989), Orðabók háskólans 1989, bls. 979-980.
- Björg Gunnarsdóttir (2009). Nýting lands á Íslandi frá landnámi til upphafs 19. aldar. Borgfirðingabók. Ársrit Sögufélags Borgarfjarðar 2009, bls. 91-106.
- Bragi Jóseppsson (2004). Uppnefni og önnur auknefni. Mostrarskegg, bls. 7.
- Britannica Online Encyclopedia (2009). <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/279869/hypocaust>.
- Ebenezer Henderson (1957). Ferðabók. Frásagnir um ferðalög um þvert og endilangt Ísland árin 1814 og 1815 með vetursetu í Reykjavík. Prentsmiðja Hafnarfjarðar, bls. 320.
- Gavin Lucas (2002). Fornleifarannsóknir í Skálholti 2002. Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík 2002, bls. 15.
- Guðmundur Hannesson (MCMXLIII). Iðnsaga Íslands. Ritstjóri Guðm. Finnbogason. Fyrra bindi. Iðnaðarmannafélagið í Reykjavík, bls. 54-167.
- Guðmundur Þorsteinsson (2008). Snorri og Skrifluævintýrin. Borgfirðingabók. Ársrit Sögufélags Borgarfjarðar 2008, bls. 167-180.
- Guðrún Harðardóttir (2006). REYKHOLT SOM MAKT- OG LÆRDOMSSENER. Ritstjóri Else Mundal. Snorrastofa, bls. 43-64.
- Guðrún Kvaran / Bragi Jóseppsson (2004). Uppnefni og önnur auknefni, Mostrarskegg, bls. 7-8.
- Guðrún Kvaran (2011). Nöfn Íslendinga. Forlagið, bls. 557.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir (2006). REYKHOLT SOM MAKT- OG LÆRDOMSSENER. Ritstjóri Else Mundal. Snorrastofa, bls. 25-42 (fig. 2).
- Guðrún Sveinbjarnardóttir (2012). Reykholt. Archaeological Investigations at a High Status Farm in Western Iceland. National Museum of Iceland, Snorrastofa and the authors, bls. 64-101.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir og Guðmundur H. Jónsson (1999). Reykholt í Borgarfirði. Rannsóknaskýrslur fornleifadeildar 1988/12. Framvinduskýrsla 1998/12. Þjóðminjasafn Íslands, bls. 5-14.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir og Guðmundur H. Jónsson (2000). Reykholt í Borgarfirði. Framvinduskýrsla 1999. Rannsóknaskýrslur fornleifadeildar 1999/6. Þjóðminjasafn Íslands, bls. 5-16.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir (2001). Reykholt í Borgarfirði. Framvinduskýrsla 2000. Rannsóknaskýrslur fornleifadeildar 2000/4. Þjóðminjasafn Íslands, bls. 5-17.
- Guðrún Sveinbjarnardóttir (2002). Reykholt í Borgarfirði. Framvinduskýrsla 2001. Rannsóknaskýrslur fornleifadeildar 2001/7. Þjóðminjasafn Íslands, bls. 5-15.

- Guðrún Sveinbjarnardóttir (2003). Reykholt í Borgarfirði. Framvinduskýrsla 2002. Skýrslur Þjóðminjasafns 2003/3. Þjóðminjasafn Íslands, bls. 6-23.
- Håkon Christie (1974). Middelalderen bygger i tre. Universitetsforlaget Oslo -Bergen - Tromsø, bls. 70-72.
- Hitaveita Akraness og Borgarfjarðar (1981). Aðveituæð 7. áfangi. Verkfræði og teiknistofan SF og Fjarhitun HE, bls. 524-1.310.
- Hörður Ágústsson (1968). Nordisk byggedag X. Hörður Bjarnason. Íslensk byggeskik i fortiden, Reykjavík 26.-28. august 1968, bls. 28—29.
- Ingvar Birgir Friðleifsson (2012). (Efnisyfirlit með skyggnum). Jarðhitanotkun á Íslandi í 1100 ár. UNITED NATIONS UNIVERSITY GEOTHERMAL TRAINING PROGRAMME. Snorrastofa apríl 2012 IBF.
- Íslendinga sögur (1946). Fjórða bindi. Laxdæla. Reykjavík, bls. 147-148.
- Íslendinga sögur (1946). Fyrsta bindi. Landnáma. Reykjavík, bls. 112-113.
- Kulturhistorisk lexikon for nordisk middelalder XX (1976). Iwar Anderson, Johs. Hertz, Dorothea Fischer, C. J. Gardberg, bls. 324-332, kildenett.no/artikler/2008/1216028547.25
- Sigríður Siguðardóttir (1998). Um náðhús. Árbók Hins íslenska fornleifafélags 1996-97, bls. 70-74.
- Sturlunga saga, Árna saga biskups, Hrafn saga Sveinbjarnarsonar hin sérstaka, ritstjóri Örnólfrur Thorsson (1988). I-II. Svart á hvítu. Reykjavík, bls. 71-762.
- Sveinn Þórðarson (1998). Auður úr iðrum jarðar. Saga hitaveitna og jarðhitanytingar á Íslandi. Safn til Iðnsögu Íslendinga. XII. bindi, bls. 170-191.
- Kristleifur Þorsteinsson (MCMXXXVIII). Héraðssaga Borgarfjarðar II. Reykjavík, bls. 41-42.
- Þorkell Grímsson (1960). Gert við Snorralaug. Árbók Hins íslenska fornleifafélags 1960, bls. 19-45.
- Þorkell Grímsson og Guðmundur Ólafsson (1988). Fornar leiðslur í Reykholti í Borgarfirði. Árbók Hins íslenska fornleifafélags 1987, bls. 99-121.

## Óprentaðar og munnlegar heimildir:

- Albert L. Albertsson (2016).
- Ásmundur Guðmundsson (2009).
- Bjarni F. Einarsson (2009 og 2013).
- Bjarni Vilmundarson (2007).
- Björn Jóhannesson (2007).
- Einar Gunnlaugsson (2016).
- Elsa Þorsteinsdóttir (2007).
- Geir Waage (2007 og 2015).
- Gissur Þór Ágústsson (2009).
- Gísli Höskuldsson (2007).
- Guðfinna Guðnadóttir (2015).
- Guðrún Gísladóttir (2007).

Halldór Ármannsson (2009).  
Hrefna Kristmannsdóttir (2007 og 2014).  
Ingólfur Hafsteinsson (2009).  
Jónas Kjerúlf (2007).  
Jón Eldon Logason (2015).  
Páll Bergþórsson (2008 og 2014).  
Rannveig L. Benediktsdóttir (2013 og 2014).  
Sveinn Björnsson (2007).  
Sveinn V. Þórarinnsson (2007).  
Þórarinn Skúlason (2015).

## ÞAKKIR

Aðalsteinn Svanur Sigfússon, Agnes M. Sigurðardóttir, Ásmundur Guðmundsson, Bjarni F. Einarsson, Bjarni Vilmundarson, Bjarni O. V. Þóroddsson, Björn Jóhannesson, Björn Húnbogi Sveinsson, Dagný Emilsdóttir, Elsa Þorsteinsdóttir, Finnur Torfi Hjörleifsson, Gauti Jóhannesson, Geir Waage, Gissur Þór Ágústsson, Gísli Höskuldsson, Gísli Sigurðsson, Gróa Finnsdóttir, Guðmundur Þ. Brynjúlfsson, Guðmundur Valsson, Guðrún Gísladóttir, Halldór Ármannsson, Hrefna Kristmannsdóttir, Ingimar Einarsson, Ingólfur Hafsteinsson, Ingvar Birgir Friðleifsson, Jóhannes Guðjónsson, Jón Karl Snorrason, Jón Eldon Logason, Jónas Kjerúlf, Jón Pétursson, Jón Þór Hallsson, Kristín Jónsdóttir, Landmælingar Íslands, Mjöll Snæsdóttir, Páll Bergþórsson, Rannveig L. Benediktsdóttir, Snorri Hjálmarsson, Snorri Þorsteinsson, Sumarliði Ísleifsson, Svanur Steinarsson, Sveinn Björnsson, Sveinn V. Þórarinnsson og Þorgils Jónasson veittu margvíslega aðstoð auk ónefndra sem einnig greiddu götu höfundar á ýmsa vegu.

Bergþór Guðmundsson fylgdist með og las handrit, leiðbeindi með framsetningu efnis og aðstoðaði við vinnslu í tölvu.

Finnur Torfi Hjörleifsson las handrit á vinnslustigi og leiðbeindi með texta.

Guðmundur Ólafsson las frumdrög handrits á fyrri stigum, hvatti og leiðbeindi á ýmsan hátt.

Guðrún Jóhanna Guðmundsdóttir fylgdist með framvindu athugana og aðstoðaði við útvegum efnis.

Guðrún Sveinbjarnardóttir kynnti og skýrði frumstig rannsóknna og lét í té mikilvæg gögn á ýmsum stigum athugana.

Gyða Bergþórsdóttir fylgdist grannt með framvindu ritunar og benti á margt sem betur mátti fara í máli og stíl.

Jon Gunnar Jørgensen las handrit á vinnslustigi og benti á atriði til athugunar.

Ólafur Grímur Björnsson las handrit á vinnslustigi og benti á margt sem betur mátti fara í texta.

Vésteinn Ólason las handrit á síðari stigum, gaf ráð um umbætur og endanlegan frágang og samdi útdrátt á ensku.

Bestu þakkir fyrir veitta aðstoð, sem var höfundu mikilvæg og forsenda árangurs athugana sinna.

# VIÐBÆTUR

## ENDURRITUN KAFLA 1.22.1. INNLENT EFNI

1.22.1. Hveragrjót, geysirite, eins og það sem notað var í umræddar tilraunir þarna í Reykholti finnst á aðgengilegum stað í hlíðinni ofan Úlfsstaða í um tveggja km fjarlægð. Ábúendurnir, Elsa Þorsteinsdóttir (f.1933) sem er uppalin þar og maður hennar, Sveinn V. Þórarinsson (f. 1934) segja að enn megi finna þarna leifar þessa ágæta byggingarefnis. Tiltölulega auðvelt er að höggva það til. Það var notað við gerð og viðhald Snorralaugar og var einnig mjög hentugt í stéttar. Þessar hellur, sem sumar hverjar hafa líklega verið allt að 0,2 m að þykkt, eru útfelling úr hver sem nú er löngu horfinn, sbr. 1.7.1.-3.

Síðdegis haustið 2007 fór höfundur ásamt Sveini að leita að leifum þessara sérstöku steina. Þegar komið var á vettvang var farið að skyggja en við leit fannst þunnt hellubrot sem bar svipaðan gulbrúnan lit og mölin á þessum slóðum. Heimild fékkst til að taka þessa litlu hellu til frekari athugunar en ætlunin var að reyna að fá faglega rannsókn á uppruna, eiginleikum og efnainnihaldi hennar. Stefnt var að samsvarandi rannsókn á leiðslusteininum (nr. 10584).

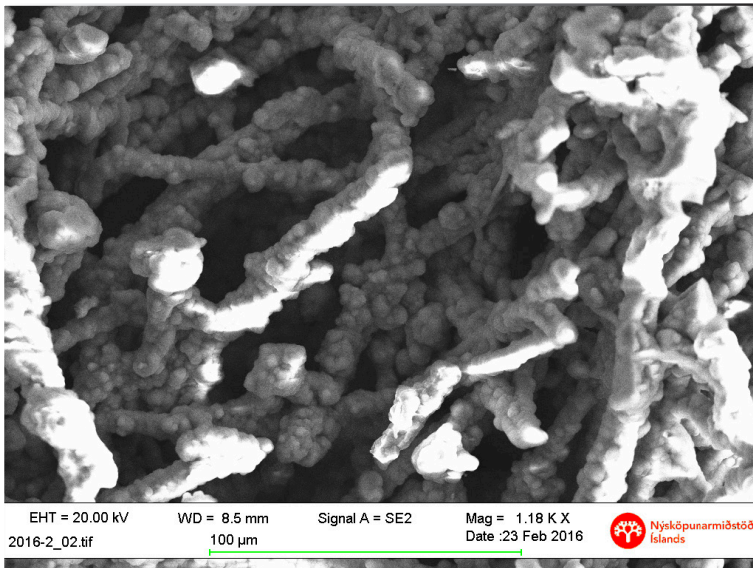
Við kynningu höfundar á efni þessarar ritgerðar á fyrri hluta árs 2016 bauðst Einar Gunnlaugsson, jarðfræðingur og jarðefnafræðingur, til að aðstoða með útlits- og efnagreiningu á litla hverasteininum frá Úlfsstöðum og ef unnt væri einnig Reykholtsteininum (nr. 10548). Þá var verið að undirbúa prentun þessarar greinar í Borgfirðingabók og stóðu vonir til að álitserð um skoðunina gæti borist tímanlega fyrir prentunina en það tókst því miður ekki. Vegna þessara atvika endurskoðaði og endurritaði höfundur kafla 1.22.1. (sbr. það sem sagt er í þessari ritgerð um tilgátur og notkun þeirra).

Einar Gunnlaugsson sendi höfundi eftirfarandi álitserð sína í tölvupósti þann 19. júlí 2016:

Fengið var leyfi hjá Þjóðminjasafni til að skoða og mynda Reykhóltssteininn (nr.10584). Til hliðsjónar var verið með brot af hveraútfellingu frá Úlfsstöðum sem safnað var af Guðmundi Þorsteinssyni. Skoðuð var áferð (e. texture) steinanna með stækkunargleri. Áferð beggja steinanna var mjög svipuð og mátti m.a. sjá för sem voru eins í báðum sýnunum.

Laus mylsna var á Reykhóltssteininum þegar hann var skoðaður hjá Þjóðminjasafni. Það var því hægt að láta skoða hana nánar í rafeindasmásjá án þess að hrófla neitt við steininum sjálfum. Nýsköpunarmiðstöð Íslands var fengin til að skoða mylsnuna nánar ásamt broti af útfellingu frá Úlfsstöðum. Efnagreiningar með rafeindarsmásjánni sýndu að aðalefni í báðum sýnunum er kísiloxíð, en einnig fannst ál, kalíum, kalsíum, títan og járn í litlu magni (<1%). Í báðum sýnunum fannst einnig vottur af lífrænu efni og var áferð þess einnig mjög áþekkt.

Bæði sýnin eru mynduð sem útfelling á kísli úr heitu vatni. Þau eru mjög áþekkt í útliti og efnainnihaldi og gætu verið frá sama stað þó ekki sé hægt að fullyrða að svo sé.



*Mynd úr smásjá af brotinu af útfellingu frá Úlfsstöðum sem getið er hér frammar. Mæliskvarði stækkunar er fyrir neðan myndina en lengd hans er 1/10 úr mm. Myndin er birt hér til fróðleiks.*

## TILRAUNIR MEÐ VIRKJUN JARÐHITA Í REYKHOLTI Á 13. ÖLD

*Iceland Geothermal sem í daglegu tali er kallaður Íslenski jarðvarmaklasinn, er ná-tengdur iðnaðinum og hefur að mestu unnið að verkefnum sem gagnast geta honum, styrkt hann og eftt nú og í næstu framtíð. Að jafnaði hafa verið um 50 aðildarfélög í klasanum sem sameiginlega mynda heildstæða virðiskeðju jarðvarmageirans á Íslandi. Vilji klasans er meðal annars að kynna sögu og staðreyndir um þróun orkugeirans á Íslandi, sem er öðrum þjóðum til eftirbreytni, en einnig er mikilvægt að sú saga gleymist ekki af þjóðinni sjálfri.*

*Efni það sem Guðmundur Þorsteinsson hefur athugað og virðist snerta tilraunir með notkun hveragufu til upphitunar íveruhúss í Reykholti í Borgarfirði á 13. öld er áhuga-vert. Þær athuganir benda til að þá hafi í reynd verið unnið að nýrri tækni á nýju sviði nýtingar jarðvarmans sem auðlindar. Áður var þekkt að nota hæfilega heitt jarðvatn til heilsutengdra baða og vönduð mannvirki þeim tengd munu hafa verið í Reykholti á þeim tíma. Klasinn óskaði þess að hann gerði stutta samantekt um helstu atriði athuga-ana sinna og var hún síðan birt í kynningarblaði klasans 25. apríl 2016 (fylgiriti Fréttablaðsins).*

*Framanrituð umsögn er birt hér til fróðleiks ásamt umræddri samantekt.*

Á árunum 1997 til 2006 fóru fram fornleifarannsóknir í Reykholti í Borgarfirði á vegum Þjóðminjasafns Íslands og fleiri stofnana. Dr. Guðrún Sveinbjarnardóttir stjórnaði þessum rannsóknum. Meðal annars hafa rannsóknir þessar leitt í ljós leifar mannvirkja sem virðast bera vitni um tilraunir til að nota jarðhita í hagnýtum tilgangi. Höfundur þessarar umfjöllunar hefur rýnt í skýrslur um þessar rannsóknir og fleiri heimildir í meira en áratug. Þeim mannvirkjum, sem tengjast notkun gufu úr hvernum Skriflu, virðist ekki hafa verið lokið en þau eru mjög sérkennileg og ekki mun vitað um önnur sambærileg. Hér eru nokkur atriði þessara athugana tekin úr óprentaðri grein og fjallað lítillega um þau.

Sögulegar heimildir og fornleifar staðfesta að heitt vatn frá hvernum Skriflu, sem liggur stutt frá bæjarstæðinu í Reykholti en nokkru lægra, hefur verið leitt gegnum tvær samhliða aðskildar lagnir, aðra mjög forna, í laug sem ætluð var til baða, Snorraaug. Tvær aðrar lagnir hafa



verið rannsakaðar. Sú lengri fannst 1964 og liggur frá Skriflu í átt að bæjarhólnum. Þessi lögn er gerð með ýmsum hætti og höfundur telur að það sé gert til að finna bestu aðferð til að leiða gufu frá hvernum inn í bæjarhúsin. Styttri lögnin sem uppgötvaðist 1929 liggur inn í hús með gólfi af einstakri gerð, lagt hellum úr hverasteini og er hér nefnt helluhús. Líklegt er að staðið hafi til að tengja þessa lögn við þá lengri, ætlaða tilraunalögn, sem mun hafa staðist væntingar.

Höfundur hefur fært rök fyrir því að styttri lögninni hafi verið ætlað að leiða gufu frá Skriflu inn fyrir virkisvegg og gegnum gaflvegg helluhússins og um bil sem eru á milli gólfhellnanna en þær eru vandlega skorðaðar í blöndu úr leir og möl. Þetta má skoða sem tvöfalt gólf með rými fyrir flæði lofts á milli gólfaga. Til að halda gufunni í rásunum hefði þurft að leggja torf yfir hellurnar sem lágu á neðra lagi, jarðvegi, og þá líklega með leir á milli fleiri laga torfsins til að minnka rakaflæði upp í og um hið eiginlega gólfag. Á miðju gólfi helluhússins virðist hafa verið unnið að gerð háfs til að flytja gufuna út og upp úr húsinu. Ætlunin virðist hafa verið að nota gufuna til að hita húsið með aðferð sem þekkt var meðal Rómverja á stórveldistíma þeirra og nefndist hypocaust, í lauslegri þýðingu gólfhitun með eldi.

Rómverjar notuðu stórar hellur eða eins konar steypu í sín gólf yfir holrýmin sem voru undir þeim. Reykurinn, sem kom frá eldstæði utanhúss, var leiddur um holrýmin og fór síðan út og upp úr þaki um rör í veggjum. Í Reykholti hefði heita loftið komið frá hvernum um lagnirnar og átt að fara um bilin milli hellnanna, sem lágu á jarðvegi, og síðan út um háfinn. Engin leið er nú að vita hvaða hugmyndir hafa þá verið uppi um endanlegan frágang gólfs þar sem allar framkvæmdir þessarar fyrstu þekktu tilraunar til virkjunar gufu virðast hafa stöðvast snögglega ófullgerðar. Ef tekist hefði að koma í veg fyrir rakaflæði hefði mátt koma fyrir endingargóðu timburgólfi.

Hypocaust og ýmis afbrigði þess voru þekkt og notuð á Norðurlöndum á 13. öld. Eina norska dæmið er frá Þrándheimi, áður Niðarósi, en þar þekktu Íslendingar vel til. Unnið var við þetta hitakerfi á árunum 1231-52, en á þeim árum eða öldum voru steinsmiðir og arkitektar frá Englandi að byggja þar dómkirkju úr steini. Þeir munu hafa unnið, samkvæmt

heimildum og eðli málsins, að gerð þessa einstaka afbrigðis en á árunum 1237-39 dvaldi Snorri Sturluson einmitt í Niðarósi. Í þetta afbrigði var notaður reykur frá eldi í sérstökum kyndiklefa en Snorri átti nægan reyk úr hvernum Skriflu heima í Reykholti. Hugmyndatengsl eru greinanleg og má rekja leið þekkingar á hypocaust frá Rómaborg til Englands og þaðan til Niðaróss og að lokum til Reykholts.

Þegar höfundur ályktar um gerð mannvirkjanna og hlutverk miðar hann við reynslu sína og annarra staðkunnugra manna af fjölbreytilegum verklegum framkvæmdum. Hann getur bent á ýmsa staði í nágrenni Reykholts þar sem hægt hefði verið að afla efnis til verksins. Þessi ætlaða tilraunalögn var þétt nægilega vel með leir til að hún hefði getað haldið í sér gufunni. Hins vegar lítur út fyrir að styttri lögninni, sem liggur inn í helluhúsið, hafi aldrei verið lokið. Ýmis atriði auðvelda að tímasetja lagningu hitakerfisins til Sturlungaaldar. Höfundur telur að verkið hafi stöðvast þegar Snorri Sturluson var veginn í Reykholti í september 1241.

Þrátt fyrir vantrú margra voru í byrjun 20. aldar uppi hugmyndir um virkjun hveravatns, bæði í fljótandi og loftkenndu formi, til hitunar íveruhúsa. Fyrsta þekktu nothæfa gufuvirkjunin var gerð á Sturlu-Reykjum á árunum 1908-11. Aðferðir og efni þess tíma sýna áhugaverðar hliðstæður við framkvæmdir miðaldamanna.

## EFNISYFIRLIT

FORSPJALL OG KYNNING .....	3
SKRIFLUÆVINTÝRIN .....	11
M12 — HELLULAGÐUR HÚSGRUNNUR .....	12
HELLUHÚSIÐ .....	14
SÉRKENNILEG HOLA Í HELLUHÚSINU .....	15
GÓLF HELLUHÚSSINS .....	17
ÞAK HELLUHÚSSINS .....	17
HÓLSLÖGN OG LEIÐSLUSTEINN .....	18
TILRAUNALÖGN .....	20
HÓLSLÖGN .....	22
VIRKISVEGGUR .....	24
HLEÐSLUSNIÐ Í GAFLVEGG .....	25
HYPOCAUST HITUNARKERFIÐ .....	26
AFBRIGÐI HYPOCAUST .....	26
AFBRIGÐIÐ Í ÞRÁNDHEIMI .....	28
FIÐRINGUR .....	29
TILRAUN Í REYKHOLTI MEÐ AFBRIGÐI HYPOCAUST .....	30
ALÞINGI ÁRIÐ 1241 .....	32
AFTAKA SNORRA STURLUSONAR .....	33
HEFND ÓRÆKJU SNORRASONAR .....	34
SIGURÐUR VEGGLÁGUR .....	36
VERKSTÖÐVUN .....	37
INNLENT EFNI .....	39
NÚTÍMI .....	43
GUFUVEITAN Á STURLU-REYKJUM .....	43
LOKAORÐ .....	45
ABSTRACT / REYKHOLT IN THE STURLUNG AGE — EXPERIMENTS WITH GEOTHERMAL ENERGY .....	47
HEIMILDIR .....	50
ÞAKKIR .....	52
VIÐBÆTUR .....	53



## REYKHOLT Á STURLUNGAÖLD

Minjar og rök benda til að í Reykholti hafi á þrettánda öld verið unnið að upphitun sérhannaðs húss með einstöku afbrigði hypocaust með notkun hveragufu í stað hita frá eldi. Rekja má í heimildum mögulega leið þekkingar á hypocaust, sem Rómverjar endurhönnuðu fyrir meira en tveim árþúsundum, norður eftir álfunni allt til Niðaróss, sem síðar var nefndur Þrándheimur, í Noregi og þaðan til Reykholtis á Íslandi. Efni til þessarar virkjunar Skriflu var innlent og hefur höfundur greint líklegan uppruna þess ásamt nokkrum eftirsóttum eiginleikum á þeim tíma. Sérstaklega er eftirtektarvert mikið *hyggjuvit* athafnamannsins í Reykholti en það mætti nefnast *yfirfærsla þekkingar* sem lausleg þýðing á technological transfer.

---

While Snorri Sturluson lived in Reykholt a fortress was built around the farm. A 2–3 m gap seems to have been created in this fortification in order to facilitate the installation of the conduit. This could help date the geothermal project to a period no later than the 1260s. The author suggests that the the project was abandoned when Snorri Sturluson was killed in Reykholt in September 1241.

Finally, the author discusses the first attempts at harnessing geothermal energy in Reykholt and nearby farms during the 20th century. Though these projects may seem rather primitive by contemporary standards they demonstrate interesting parallels in theory and practice with the medieval projects.