

Hermann Jakob Hjartarson

Steinunn Kristjánsdóttir

Joe Walser Wallace III

Kortlagning klaustra á Íslandi

Þingeyrar



Reykjavík 2017

Efnisyfirlit

Inngangur	3
Rannsóknir 2014–2016	3
Rannsóknin 2017	4
Niðurstöður	8
Heimildaskrá	9
Viðaukar.....	10
1. Fundaskrá.....	10
2. Jarðlagaskrá.....	11
3. Teikningar	12
4. Matrix.....	15
5. Ljósmyndaskrá.....	16
6. Report on human skeletal remains analysis	20
7. Niðurstöður úr kolefnisaldursgreiningum.....	28
8. Niðurstöður úr gjóskulagagreiningum	33

© Hermann Jakob Hjartarson, Steinunn Kristjánsdóttir og Joe Walser Wallace III 2017
Kortlagning klaustra á Íslandi: Þingeyrar
Vettvangsskýrsla XXV

Reykjavík: höfundar

Forsíðumyndin: Helga Jónsdóttir að hreinsa snið í könnunarskurði 1 (ljósm. Steinunn Kristjánsdóttir).

Rannsóknin var styrkt af:



Inngangur

Sumarið 2014 hófst vinna við nýja fornleifarannsókn sem miðaði að því að leita eftir minjum um klaustrin fjórtán sem rekin voru á Íslandi á kaþólskum tíma (1000-1550). Ætlunin var að greina ástæður stofnunar hvers klausturs fyrir sig, kanna rekstrargrundvöll þeirra og sögu en ekki síst að finna nýjar vísbendingar um gerð þeirra, hlutverk og innra starf með aðferðum fornleifafræðinnar. Rannsókninni lauk árið 2017 (Steinunn Kristjánsdóttir 2017). Vonast var til að í framhaldinu yrði hægt að hefja heildaruppgröft á rústum Þingeyraklausturs, sem rekið var tímabilið 1133–1551, ef þær fyndust og varðveisla þeirra væri góð.

Í þessari skýrslu er fyrst og fremst sagt frá vettvangsferð sem farin var á Þingeyrar dagana 1.–3. ágúst 2017 en markmiðið með henni var að finna og afmarka ytri mörk rústasvæðis klaustursins vegna fyrirhugaðs uppgrafar. Markmiðinu var náð, auk þess sem í ljós kom að saga búsetu á Þingeyrum er mun lengri en áður var talið. Starfsmenn voru fjórir talsins, þau Steinunn Kristjánsdóttir verkefnastjóri, Hermann Jakob Hjartarson, Helga Jónsdóttir og Joe Wallace Walser III. Þeir sáu um töku könnunarskurða, ljósmyndun, skráningu og frágang gagna. Steinunn, Hermann og Helga eru fornleifafræðingar og Joe er mannabeinafræðingur. Um eftirvinnslu sáu Hermann og Steinunn. Joe gerði greiningu á mannabeinum. Egill Erlendsson umhverfisfræðingur sá svo um greiningu á gjóskusýnum. Sýni til aldurgreininga á kolefni voru unnin af bandaríska fyrirtækinu Beta Analytic Inc.

Höfundar vilja þakka landeigendum á Þingeyrum, Ingimundi Sigfússyni og Valgerði Valsdóttur, fyrir gestrisni og ómetanlega aðstoð vegna rannsókna á jörð þeirra. Á jafnt við fjáröflun til hennar og framkvæmd, fjórða sumarið í röð. Stefáni G. Pálssyni gröfumanni er þakkað fyrir vandaða gröfuvinnu við töku könnunarskurða og frágang á þeim. Einnig er styrktaraðilum rannsóknarinnar þakkað, Heklu bílaumboði og Creditinfo.

Rannsóknir 2014–2016

Leit að rústum Þingeyraklausturs hófst vorið 2014 en þá var bæjarstæðið kannað með fjarkönnunum (Margrét Valmundsdóttir og Steinunn Kristjánsdóttir 2014, bls. 2–3). Sumarið eftir voru síðan teknir tveir könnunarskurðir á Trumbsvölum, sem er eyðijörð í landi Þingeyra, en talið var að klaustrið hefði jafnvel staðið þar eða Þingeyrabærinn sjálfur í fyrstunni. Við þá rannsókn fundust rústir tveggja íveruhúsa. Annað var reist fyrir gosið í

Heklu árið 1104 en hitt eftir gosið. Niðurstöður bentu þó ekki til að klaustrið hefði staðið þar (Steinunn Kristjánsdóttir og Vala Gunnarsdóttir 2014, bls. 6–8). Sumarið 2015 fékkst síðan leyfi til að taka könnunarskurð heima á Þingeyrum en niðurstöður jarðsjármælinga sem gerðar voru vorið 2014 og einnig árið 2012 af Fornleifastofnun Íslands og Háskólanum í Vín sýndu að í túninu skammt norðan við bæjarstæðið var allstór rúst aflangrar byggingar. Áttahorf hennar er austur/vestur en á eystri gaffi hennar mátti greina hálfhringlaga viðbyggingu sem líktist kór. Var rústin því túlkuð sem kirkja (Coolen, Joris og Mehler, Natascha 2015, bls. 19–22). Grafinn var einn könnunarskurður í þá rúst til þess að skera úr um aldur hennar en ljóst er nú að hún er frá klausturtíma á Þingeyrum. Engin önnur kirkja kemur til greina en klausturkirkjan sjálf, ef horft er til aldurs rústarinnar og umfangs (Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir 2015, bls. 9–12).

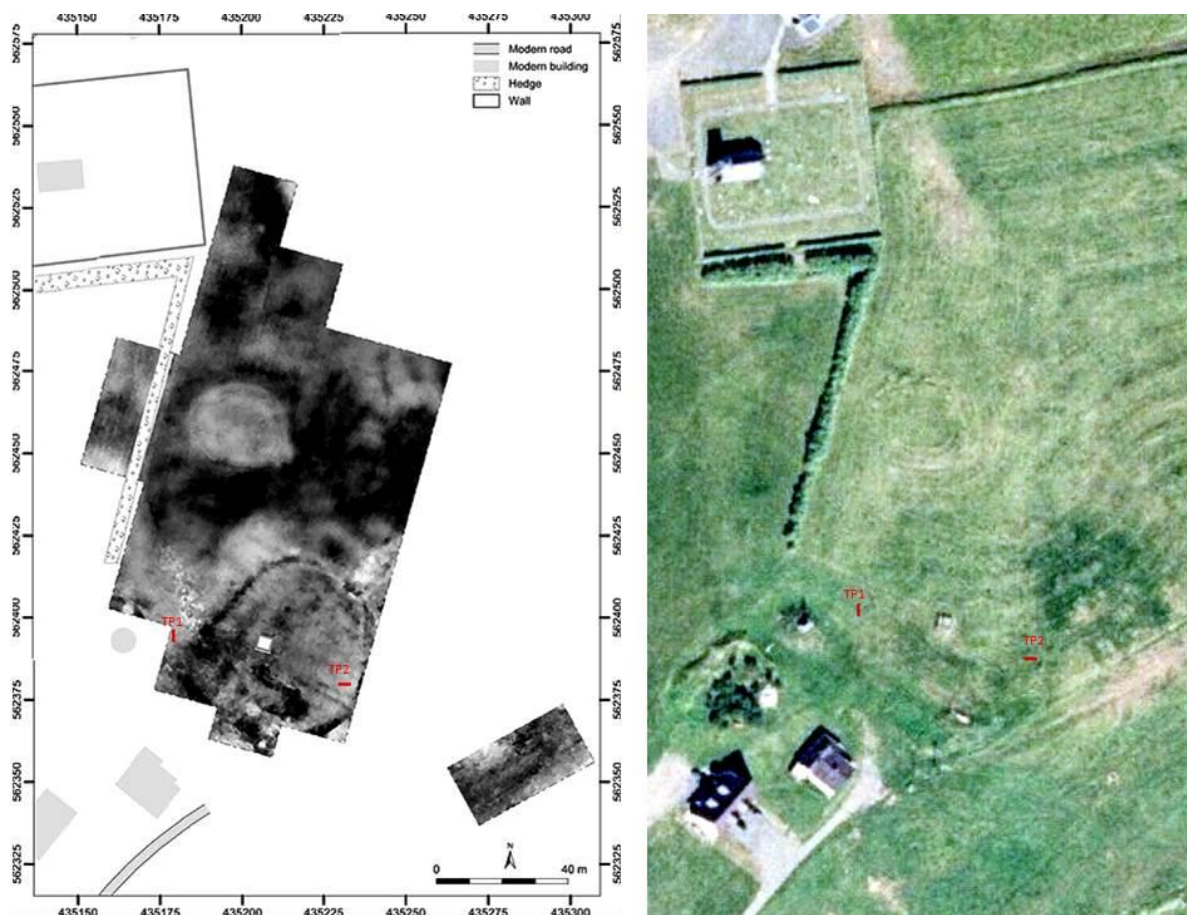
Árið 2016 var þess síðan freistað að finna sjálf klausturhúsin og kirkjugarðsvegginn heima á Þingeyrum. Í því skyni voru grafnir fjórir könnunarskurðir. Grafið var þar sem fyrri jarðsjármælingar sýndu hugsanleg mannvirki. Einn könnunarskurðurinn var grafinn í það sem virtist vera kirkjugarðsveggur. Það var svo staðfest með uppgreftinum að hann er samtíða klausturkirkjunni sem fannst 2015. Tveir könnunarskurðir voru að því búnu grafnir á miðju túninu norðan við gamla bæinn. Þar komu í ljós grafir frá klausturtíma og yngri torfveggur. Loks var grafinn könnunarskurður upp við gamla bæinn. Komu þar í ljós mannvistarleifar bæði frá klausturtíma en einnig eldri minjar (Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir 2016).

Rannsóknin 2017

Veitt var leyfi til þess að taka tvo 1x4 metra könnunarskurði á Þingeyrum sumarið 2017 (mynd 1). Ætlunin var að grafa annan þeirra í vestari enda þess svæðis sem talið er vera klausturstæðið en hinn í eystri jaðri þess. Stuðst var sem fyrr við jarðsjármælingarnar sem gerðar voru árið 2012, sem og fjarkannanirnar árið 2014, til þess að ákvarða staðsetningu könnunarskurðar 1. Könnunarskurður 2 var hins vegar ákvarðaður þegar komið var á staðinn og grafið þar sem virtist sjást móta fyrir rúst á yfirborðinu.

Könnunarskurður 1 var tekinn um 25 metra vestan við þyrpingu minningarmarka sem standa í túninu norðan við gamla bæjarstæðið. GPS staðsetning var tekin í NV horni: E435180 ; N562398 +/- 5 m. 35 m. yfir sjávarmáli. Skurðurinn var 1 x 4 m að stærð og lá í norður-suður. Fyrst var ákveðið að hafa skurðinn 1 x 2 m á stærð en svo var ákveðið að

lengja hann í norðurátt, samtals í 1 x 4 m, þegar ljóst þótti að minjar kæmu þar í ljós. Á um 20 cm dýpi fannst ruslslag sem í voru múrsteinsbrot, bein og eitt leirkersbrot (2017-22-4). Við tók þykk lag af fokmold en á 60 cm dýpi var komið niður á móöskulag. Móöskulagið lá ofan á torfvegg og niður fyrir hann sitt hvoru megin (mynd 2). Torfveggurinn var á 70 cm dýpi og lá hann frá suð-austri til norð-vestur. Veggurinn var 150 cm breiður og um 20 cm að hæð. Úr honum voru tekin tvö gjóskusýni og reyndist gjóskan vera úr Heklugosi árið 1104 annars vegar (2017-22-2) og landnámsgjóskan 871 +/- 2 (2017-22-1) hins vegar.



Mynd 1. Staðsetning könnunarskurða. Til hægri eru skurðirnir sýndir miðað við jarðsjásmælingar Mehler & Coolen, 2015 og til vinstri er staðsetning skurðanna teiknuð inn á loftmynd. Kortavinnsla: Hermann Jakob Hjartarson.

Undir torfveggnum var blandað mannvistarlag. Lagið náði til norðurs frá veggnum að skurðarmörkum. Í laginu voru torfflyksur, móaska og kol og bein (2017-22-5). Í því voru á einum stað mikið af dýrabeinum (2017-22-6). Greining sýndi að um var að ræða blöndu af nautgripa- og kindabeinum. Ein dýratönn (2017-22-7) var send til kolefnisaldursgreiningar. Tönnin reyndist vera frá upphafi eða fyrri hluta klausturtímans. Þessar niðurstöður benda til

Þess að vestari mörk klausturhúsanna liggi þar, sennilega eldhús (sjá viðauka 7, bls. 29–30. Beta-473010). Jökulleir var svo undir blandaða mannvistarlaginu.



Mynd 2. Könnunarskurður 1, veggur og móóskulag að koma í ljós. (Ljósmynd: Joe Walsler Wallace III)

Könnunarskurður 2 var tekinn í um 25 metra fjarlægð austan við minningarmörkin. GPS staðsetning: E435232 ; N562381 +/- 5m. 28 m. yfir sjávarmáli. Skurðurinn var 1 x 4 m. að stærð og lá í austur-vestur. Staðsetningin var – líkt og fyrir getur – ákveðin þar sem á yfirborði sást móta fyrir misfellum. Fyrst var ákveðið að grafa 1 x 2 m stóran skurð sem var síðan lengdur í vestur. Í eystri enda skurðarins var komið niður á mannvistarlag sem að stórum hluta er sennilega hrúnið þak. Í því var greinilegt torf sem hafði verið hlaðið í streng. Var gjóskusýni tekið úr því (2017-22-13) og reyndist vera úr Heklugosinu árið 1104. Í vestari enda skurðsins var aftur á móti malarblönduð mold. Undir þakhruninu var torfblönduð mold. Gjóskusýni var tekið neðst úr því lagi (2017-22-11), n.t.t. úr vestur-sniði. Gjóska var einnig úr Heklu 1104. Sennilega er um að hrún að ræða, þó ekki úr veggnum (sjá hér fyrir neðan) þar sem önnur gjóska er í honum en í hrúninu. Það er hugsanlegt að hrúnið sé einnig úr þakinu eða úr öðru torfi sem er ógrafið.

Fyrir neðan og við hlið þessa lags var svo torfveggur. Tvö gjóskusýni voru tekin úr honum (2017-22-8 og 2017-22-9). Annað var landnámsgjóska en hitt innihélt blöndu af landnámsgjósku og gjósku úr Grímsvötnum. Ekki var unnt að sjá úr hvaða gosi hún kom. Veggurinn var 50 cm hár og mest 160 cm þykkur. Undir torfblandaðri moldinni og vestan við vegginn var komið niður á kolalag sem að líkindum er gólf. Í því var brenndur viður og mikið

af gjalli. Sýni (2017-22-10) var tekið úr því en það hefur ekki verið greint með tilliti til efnasamsetningar. Tveir steinar fundust upp við vegginn og ofan á gólfláginu, líklega undan þakstoðum. Undir gólfinu kom svo í ljós malarblönduð mold. Þá fundust þar tvær grafir sem höfðu verið grafnar í gegnum vegginn að hluta (mynd 3). Þær eru því yngri en hann.



Mynd 3. Hér sést hvernig grafirnar eru grafnar í gegnum torfvegginn. (ljósmynd: Steinunn Kristjánsdóttir)

Grafið var niður á kistulok í gröf 1 en ákveðið að raska henni ekki frekar þar sem aðeins hluti hennar hefði náðst fram. Viðarsýni var hins vegar tekið úr kistulokinu (2017-22-15). Ekki var heldur grafið niður að kistu í gröf 2 og hún látin óhreyfð.

Ofan á kistulokinu og í grafarfyllingu grafar 1 fundust bein úr minnst fjórum einstaklingum, samtals 39 manabein (2017-22-14 og 2017-22-17). Þessi bein hafa komið upp þegar gröfin var grafin upphaflega og þau svo lögð ofan á kistuna. Flest voru beinin úr sama einstaklingnum sem var karlmaður er var 26–35 ára þegar hann lést. Hann hafði þjást að slæmri slitgigt en líka tannsjúkdómi. Nánar má lesa um sjúkdómsgreiningarnar og aðrar greiningar á manabeinunum í viðauka 6, bls. 20–27. Eitt af beinunum var síðan sent til kolefnisaldursgreiningar. Reyndist það vera úr manneskju sem dó snemma á 11. öld (sjá niðurstöður á bls. 31–32).

Niðurstöður

Markmið vettvangsferðarinnar sumarið 2017 var að finna vestari og eystri mörk klausturstæðisins á Þingeyrum. Í könnunarskurði 1, sem var grafinn vestast á rústasvæðinu, fannst veggur sem líklega er frá klausturtíma. Í honum fannst bæði landnámsgjóska og gjóska úr gosinu í Heklu árið 1104 en engin yngri gjóska. Samskonar torf fannst í kirkjuveggnum sem grafið var í árið 2015 (Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2015) og sömuleiðis í kirkjugarðsveggnum sem grafið var í árið 2016. (Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir, 2016). Kolefnisaldursgreiningin á dýratönninni styður einnig þessar niðurstöður, þ.e. að húsið sem rústin er af hafi verið í notkun á klausturtíma. Virðist rústin vera af eldhúsi ef marka má þykk móösku- og beinalög upp við hann. Engar grafir fundust nærri honum en það sýnir að kirkjugarðurinn hafi ekki náð svo langt í vestur.

Í könnunarskurði 2 fundust á hinn bóginn grafir og er líklegt að þær marki eystri endamörk kirkjugarðsins. Við hlið þeirra fannst einnig rúst húss. Gólfíð í því var fullt af kolum og gjalli sem bendir til þess að þarna hafi staðið smiðja. Í torfveggnum var landnámsgjóska og sennilega forsöguleg gjóska en ekkert sást af Heklu-1104 gjóskunni sem hefur verið áberandi í öllum öðrum torfveggjum sem grafnir hafa verið á svæðinu. Þetta gæti bent til þess að veggurinn sé frá tímabilinu 871–1104 og sé þá ekki frá klausturtímanum, heldur að hafi hann verið reistur fyrir hann. Torf úr þaki og hruni innihélt aftur á móti Heklu-1104 gjóskuna og bendir það til þess að einhver mannvirki hafi staðið þarna austast á svæðinu á klausturtímanum. Grafirnar tvær sem fundust voru teknar í gegnum það og eru þær því líkt og áður getur yngri en hann. Ekki er hægt að aldursgreina þær frekar þar sem engin bein voru teknar úr gröfunum sjálfum. Aldursgreining á beinunum í fyllingu grafar 1 benda aftur á móti til þess að jarðsett hafi verið á svipuðum tíma og veggurinn var reistur. Niðurstöður benda þess vegna eindregið til þess að gröfin og mannvirkið austast á rústasvæðinu sé frá því skömmu eftir kristnitöku hérlendis um árið 1000. Það er áður en klaustur var stofnað á Þingeyrum. Þær verða því að teljast nokkuð óvæntar, því engar heimildir eru um kirkju eða kirkjugarð á Þingeyrum fyrr en snemma á tólftu öld (sjá nánar viðauka 7, bls. 31–32. Beta-473011).

Með vettvangsrannsókninni 2017 tókst að afmarka ytri mörk rústasvæðis Þingeyraklausturs, sem og aldur minja þar. Það var mikilvægt fyrir fyrirhugaða rannsókn á staðnum en nánari vitneskja um klausturhald og aðra starfsemi á Þingeyrum fæst ekki nema með uppgrefti.

Heimildaskrá

Coolen, Joris og Mehler, Natascha (2015). Surveying the assembly site and churches of Þingeyrar. *Archaeologia Islandica* 11, bls. 11–32.

Gunnar Karlsson (2008). Stofnár Þingeyraklausturs. *Saga* 46 (1), bls. 159–167.

Helgi Þorláksson (2008). Þorgils á Þingeyrum. Um upphaf Þingeyraklausturs. *Saga* 46 (1), bls. 168–180.

Janus Jónsson (1887). Um klaustrin á Íslandi. *Tímarit Hins íslenska bókmenntafélags*, bls. 174–265.

Margrét Valmundsdóttir og Steinunn Kristjánsdóttir (2014). *Klaustur á Íslandi. Skýrsla um jarðsjármælingar sumarið 2014*. Sótt af slóðinni:

https://notendur.hi.is/~sjk/RADAR_2014.pdf

Steinunn Kristjánsdóttir og Vala Gunnarsdóttir (2014). *Kortlagning klaustra á Íslandi. Þingeyrar–Trumbsvalir*. Vettvangsskýrsla VII. Sótt af slóðinni:

https://notendur.hi.is/~sjk/THING_2014.pdf

Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir (2015). *Kortlagning klaustra á Íslandi. Þingeyrar*. Vettvangsskýrsla VIII. Sótt af slóðinni:

https://notendur.hi.is/~sjk/THING_2015.pdf

Steinunn Kristjánsdóttir, Vala Gunnarsdóttir og Helga Jónsdóttir (2016). *Kortlagning klaustra á Íslandi. Þingeyrar*. Vettvangsskýrsla XV. Sótt af slóðinni:

https://notendur.hi.is/sjk/THING_2016.pdf

Steinunn Kristjánsdóttir (2017). *Leitin að klaustrunum. Klausturhald á Íslandi í fimm aldir*. Reykjavík: Sögufélag og Þjóðminjasafn Íslands.

Viðaukar

1. Fundaskrá

Dags.	Nr.	Fundur	Efni	Þyngd	Svæði	Staðsetning	Skráð af	Ath.
1.8.2017	2017-22-1	Gjóskusýni	gjóska		TP1	82cm dýpi í torfvegg	HJ	Dökk gjóska, landnám.
1.8.2017	2017-22-2	Gjóskusýni	gjóska		TP1	82 cm dýpi í torfvegg	HJ	Ljós gjóska, Hekla 1104
1.8.2017	2017-22-3	Viðarkolasýni	brenndur viður		TP1	70 cm dýpi	JWW	
1.8.2017	2017-22-4	Leirker	Hvítleir	14 gr.	TP1	Í ruslalagi	HJ	Brot úr hvítum disk. Skraut: ljósfjólublátt blóm
1.8.2017	2017-22-5	Dýratönn	bein	11 gr.	TP1	70 cm dýpi í blönduðu mannvistarlagi	HJ	
1.8.2017	2017-22-6	Dýrabein	bein	175 gr.	TP1	70 cm dýpi í beinalagi	HJ	1 cow vertebrae (cewical), 1 cow os coxa (right), 1 long bone fragment (cow?) 3 rib fragments
1.8.2017	2017-22-7	Dýratönn (sýni)	bein	10 gr.	TP1	70 cm dýpi í beinalagi	HJ	Nautgripatönn. Senda í C14
1.8.2017	2017-22-8	Gjóskusýni	gjóska		TP2	85 cm dýpi, úr torfveggnum	JWW	Dökk gjóska. Landnám.
1.8.2017	2017-22-9	Gjóskusýni	gjóska		TP2	86 cm dýpi, úr torfveggnum	JWW	Dökk gjóska. Landnám og Grímsvötn
1.8.2017	2017-22-10	Viðarkolasýni	brenndur viður		TP2	í gólfí, c. 110 cm dýpi	JWW	Trjágreinar
1.8.2017	2017-22-11	Gjóskusýni	gjóska		TP2	í torfi á 110 cm dýpi í hrúni?	JWW	Úr hrúni í laginu "Torfblönduð mold". Hekla 1104
1.8.2017	2017-22-12	Gjall	Járn	11 gr.	TP2	Í gólfí	JWW	Fargað
2.8.2017	2017-22-13	Gjóskusýni	gjóska		TP2	Úr "þakstreng" á 40 cm dýpi úr suðursniði	HJ	Hekla, 1104
2.8.2017	2017-22-14	Mannabein	bein		TP2	Ofaná kistuloki gröf 1		Mannabein, disarticulated
2.8.2017	2017-22-15	Viðarsýni	Viður úr líkkistu		TP2		JWW	
2.8.2017	2017-22-16	Flöskubotn	gler	104 gr.	TP2	Yfirborðslag	JWW	
2.8.2017	2017-22-17	Mannabein	bein		TP2	Ofan á kistuloki gröf 1		Einstaklingur 2. articulated
2.8.2017	2017-22-18	Mannabein (sýni)	bein		TP2	Ofan á kistuloki gröf 1		Sýni tekið úr 2017-22-14. C14

2. Jarðlagaskrá

STAÐUR: Þingeyrar

VERKEFNISNÚMÉR: 2017-22

LEYFISNÚMÉR: 2015020039

SKURÐUR: K1

Jarðlag	Lýsing	Sýni	Annað	Dags.
Yfirborðslag	grasrót			1.8.2017
Ruslslag	Rusl, múrsteinsbrot bein		Leirker (2017-22-4)	1.8.2017
Fokmold	Fokmold			1.8.2017
Móaska	Móaska og kol			1.8.2017
Torfveggur	Veggur úr torfi, gjóska í torfinu	Gjóska (nr. 1 og 2)		1.8.2017
Blandað mannvistarlag	Torf, móaska og kol		Bein (2017-22-5)	1.8.2017
Beinalag	Dýrabein	Nautgripatönn (nr. 7)	Bein (2017-22-6)	1.8.2017
Óhreyft	Jökulleir			1.8.2017

STAÐUR: Þingeyrar

VERKEFNANÚMÉR: 2017-22

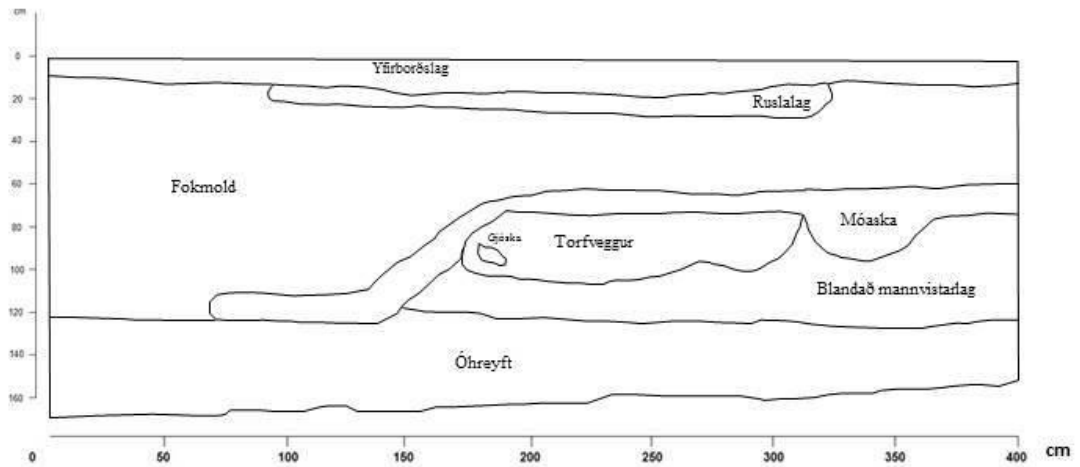
LEYFISNÚMÉR: 2015020039

SKURÐUR: K2

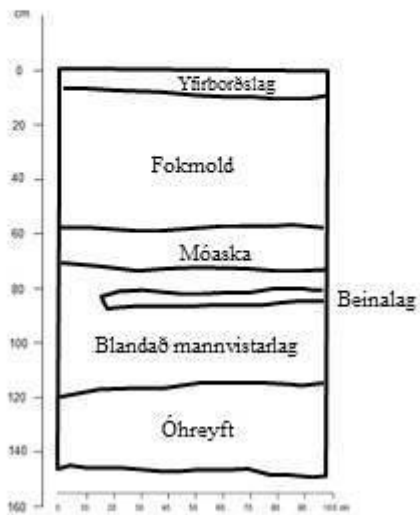
Teiknilag	Jarðlag	Lýsing	Sýni	Annað	Dags.
	Yfirborðslag	Grasrót		Glerbrot	2.8.2017
	Malarblönduð mold	Möl og mold			2.8.2017
	Þakhrun	Sennilega hrun úr þaki byggingar úr torfi, Strengur í torfinu með gjósku í	Gjóskusýni úr þakstreng (nr. 13)		2.8.2017
T1	Torfblönduð mold	Torfblönduð mold, gjóska í torfinu	Gjóskusýni (nr. 11)		2.8.2017
T1	Torfveggur	Þykkur torfveggur, mest um 1,6 m. Þykkur	Gjóskusýni (nr. 8 og 9)		2.8.2017
T1	Gólflag	Svart, mest viðarkol	Viðarkol (nr. 10)		2.8.2017
	Torf	Torf undir gólfi og vegg			2.8.2017
T1	Grafarfylling 1	Blandað lag	Mannabein (nr. 14 og 17) Viður úr líkkistu (nr. 15)		2.8.2017
T1	Grafarfylling 2	Blandað lag			2.8.2017
	Óhreyft	Jökulleir			2.8.2017

3. Teikningar

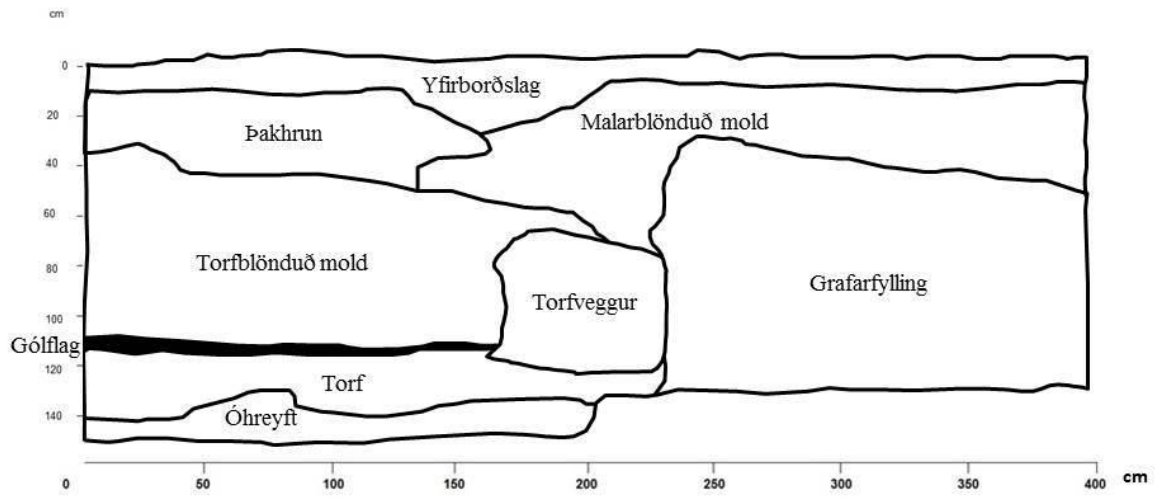
Þingeyrar
T_2017-22-1
Könnunarskurður 1
Vestursnið



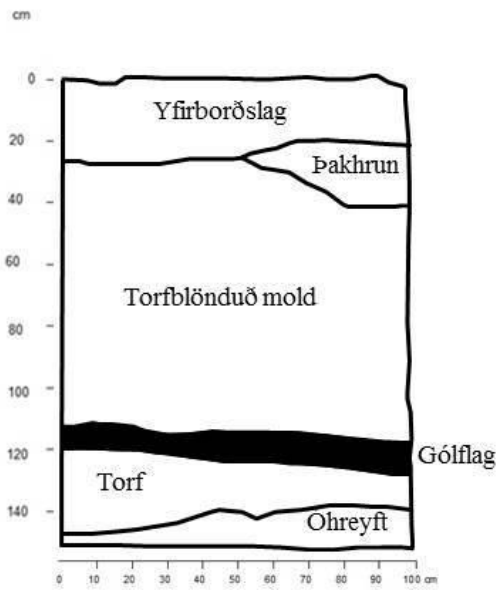
Þingeyrar
T_2017-22-2
Könnunarskurður 1
Norðursnið



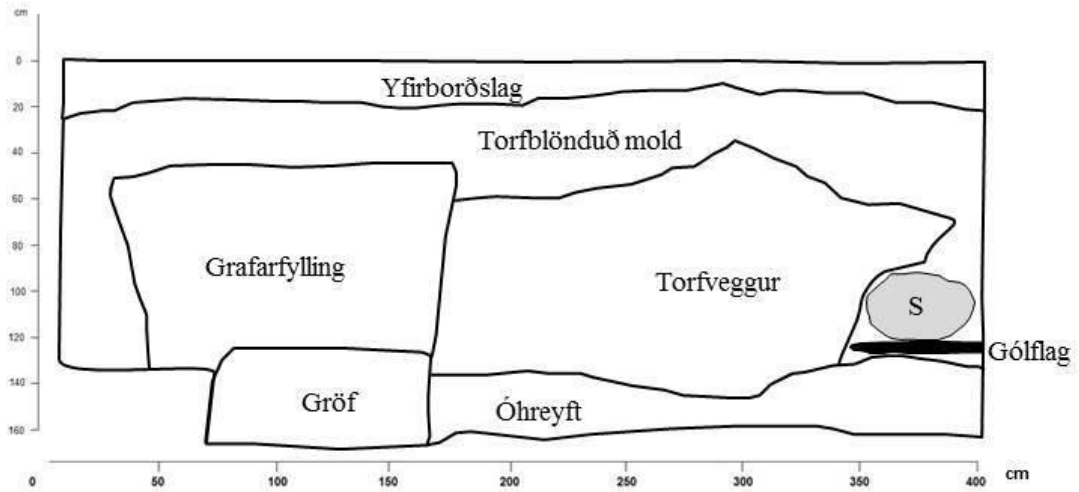
Þingeyrar
T_2017-22-3
Könnunarskurður 2
Suðursnið



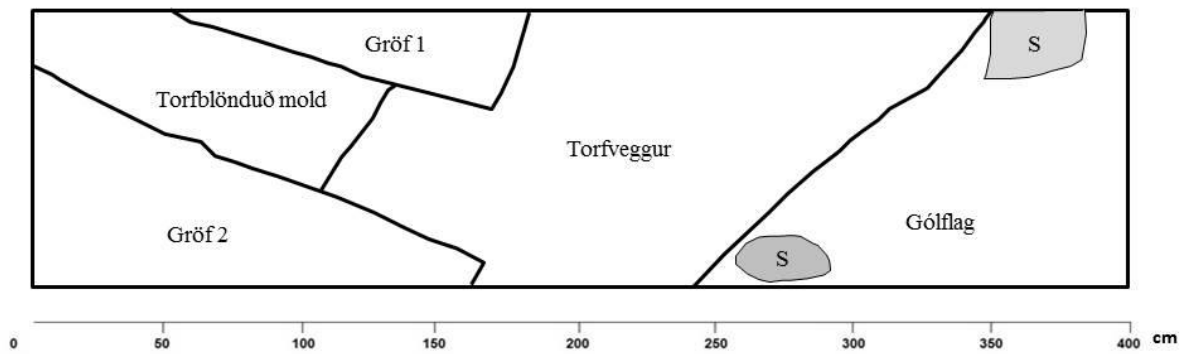
Þingeyrar
T_2017-22-4
Könnunarskurður 2
Austursnið



Þingeyrar
T_2017-22-5
Könnunarskurður 2
Norðursnið



Þingeyrar
T_2017-22-6
Könnunarskurður 2
Flatarteikning



4. Matrix

Könnunarskurður 1:

Könnunarskurður 2:



5. Ljósmyndaskrá

Ljósmyndaskrá

Rannsóknastaður		Pingeyrar í Húnaþingi			
Leyfisnúmer		201502-0039			
Safnnúmer		2017-22			
Heiti (nr. myndar)	Dags.	Myndefni	Átt	Ljósmyndari	Athugasemdir
Pingeyrar_20170801_HJH_01	1.8.2017	TP 1. Torf og blönduð mannvistarlög	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_02	1.8.2017	TP 1. Skilti	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_03	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_04	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_05	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_06	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_07	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_08	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_09	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_10	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_SJK_11	1.8.2017	Grafan að taka TP1	S	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_12	1.8.2017	Grafan að taka TP2	SV	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_13	1.8.2017	TP 1. Torfveggur að koma í ljós og móaska utan við hann	S	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_14	1.8.2017	TP 1. Torfveggur að koma í ljós og móaska utan við hann	N	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_15	1.8.2017	TP 1. Suður endi skurðar	S	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_16	1.8.2017	TP 1. Torfveggur að koma í ljós og móaska utan við hann	S	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_17	1.8.2017	Hermann að koma upp úr TP1	S	SJK	Hermann Jakob Hjartarson
Pingeyrar_20170801_SJK_18	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_19	1.8.2017	TP 1. Helga að hreinsa snið	N	SJK	Helga Jónsdóttir
Pingeyrar_20170801_SJK_20	1.8.2017	TP 1. Helga að hreinsa snið	N	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_21	1.8.2017	TP 1. Fullgrafinn	N	SJK	
Pingeyrar_20170801_SJK_22	1.8.2017	TP 1. Torfveggur að koma í ljós og móaska utan við hann	V	SJK	
Pingeyrar_20170801_JWW_23	1.8.2017	TP 1. Torfveggur að koma í ljós og móaska utan við hann	S	JWW	

Pingeyrar_20170801_HJH_24	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_25	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_26	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_27	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_28	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_29	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_30	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_31	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_32	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_33	1.8.2017	TP 2. Torfveggur að koma í ljós	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_34	1.8.2017	TP 2. Gólflag	A	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_35	1.8.2017	TP 2. Gólflag	A	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_36	1.8.2017	TP 2. Gólflag	A	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_37	1.8.2017	TP 2. Gólflag	A	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_38	1.8.2017	TP 2. Gólflag	A	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_39	1.8.2017	TP 2. Gólflag	S	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_40	1.8.2017	TP 2. Gólflag	S	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_41	1.8.2017	TP 2. Gólflag	S	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_42	1.8.2017	TP 2. Gólflag	S	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_43	1.8.2017	TP 2. Gólflag	S	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_44	1.8.2017	TP 1. V-snið	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_45	1.8.2017	TP 1. V-snið	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_46	1.8.2017	TP 1. V-snið	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_47	1.8.2017	TP 1. V-snið	V	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_48	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_49	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_50	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_51	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_52	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_53	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_54	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	
Pingeyrar_20170801_HJH_55	1.8.2017	TP 1. N-snið	N	HJH	

Pingeyrar_20170802_HJH_56	2.8.2017	TP 2. N-snið	N	HJH	Ekki búið að opna allan skurðinn á þessari mynd, aðeins A-hlutan
Pingeyrar_20170802_SJK_57	2.8.2017	TP 2. N-snið, austasti endi	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_58	2.8.2017	TP 2. Skilti	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_59	2.8.2017	TP 2. A-snið	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_60	2.8.2017	TP 2. A-snið	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_61	2.8.2017	Hermann að hreinsa snið í TP1	A	SJK	Hermann
Pingeyrar_20170802_SJK_62	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_63	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_64	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_65	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_66	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_67	2.8.2017	TP 2. S-snið, austari endi	S	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_68	2.8.2017	TP 2. Vestari endi. Tvær grafir að koma í ljós	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_69	2.8.2017	TP 2. Vestari endi. Tvær grafir að koma í ljós	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_70	2.8.2017	TP 2. Vestari endi. Tvær grafir að koma í ljós	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_71	2.8.2017	TP 2 ásamt Hermann og gröfunni	V	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_72	2.8.2017	TP 2. Gröf og mannabein sem eru í fyllingunni	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_73	2.8.2017	TP 2. Gröf og mannabein sem eru í fyllingunni	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_74	2.8.2017	TP 2. Gröf og mannabein sem eru í fyllingunni	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_75	2.8.2017	TP 2. Gröf og mannabein sem eru í fyllingunni	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_76	2.8.2017	TP 2. Hermann að grafa gröf 1	A	SJK	Hermann
Pingeyrar_20170802_SJK_77	2.8.2017	TP 2. Hermann að grafa gröf 1	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_78	2.8.2017	TP 2. Hermann við gröf 1	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_79	2.8.2017	TP 2. Viður í kistuloki grafar 1	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_80	2.8.2017	TP 2. Viður í kistuloki grafar 2	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_81	2.8.2017	TP 2. N-snið	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_82	2.8.2017	TP 2. N-snið	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_83	2.8.2017	TP 2. N-snið	N	SJK	

Pingeyrar_20170802_SJK_84	2.8.2017	TP 2. N-snið	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_85	2.8.2017	TP 2 eins og skilið var við hann	A	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_86	2.8.2017	TP 2. N-snið, austasti endi	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_87	2.8.2017	TP 2. N-snið, austasti endi	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_88	2.8.2017	TP 2. Skilti	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_89	2.8.2017	TP 2. N-snið, austasti endi	N	SJK	
Pingeyrar_20170802_SJK_90	2.8.2017	TP 2. N-snið, austasti endi	N	SJK	
2017-22-16_FVR01_1	8.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-16_FVR01_2	8.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-4_FVR01_3	8.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-4_FVR01_4	8.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-22_FVR01_5	8.8.2017	Dýrabein, tönn		HJH	
2017-22-6_FVR01_6	9.8.2017	Dýrabein		HJH	
2017-22-16_FVR03_7	8.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-16_FVR03_8	8.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-4_FVR03_9	8.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-4_FVR03_10	8.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-22_FVR03_11	8.8.2017	Dýrabein, tönn		HJH	
2017-22-6_FVR03_12	9.8.2017	Dýrabein		HJH	
2017-22-16_20170809_HJH_1	9.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-16_20170809_HJH_2	9.8.2017	Flöskugler		HJH	
2017-22-4_20170809_HJH_3	9.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-4_20170809_HJH_4	9.8.2017	Leirker, diskur		HJH	
2017-22-22_20170809_HJH_5	9.8.2017	Dýrabein, tönn		HJH	
2017-22-6_20170809_HJH_6	9.8.2017	Dýrabein		HJH	
Pingeyrar_20170802_HJH_91	9.8.2017	Dýratönn, sýni til C14 gr.		HJH	
Pingeyrar_20170802_HJH_92	18.8.2017	Mannabein (sýni)		HJH	Sent í C14 greiningu

6. Report on human skeletal remains analysis

Introduction

In August 2017, 39 skeletal elements from a minimum of four individuals were recovered during test pit excavation at Þingeyrar in northern Iceland. Two test pits were dug, but skeletal remains were only recovered from the one labelled test pit 2. The remains are generally well preserved and in stable conditions, although fragmentary. The majority of them were intact, including long bones and a complete skull belonging to one articulated individual. The additional skeletal remains were otherwise found gathered together on the top of a coffin that was not excavated.

Recording methods

The skeletons were analysed according to standard anthropological methods (Brothwell 1981, Buikstra and Ubelaker 1991, Trotter 1970, White and Folkens 2005, Scheuer and Black 2000). The remains were identified and cleaned in the laboratory of the Department of Archaeology at the University of Iceland and finally curated at the National Museum of Iceland.

1. Articulated individual

Sixteen bones, including fourteen post-cranial bones, the mandible and the cranium (here described as 1 complete element), representing an articulated individual (adult male, 25-50% complete, good preservation, low fragmentation, c. 26-35 at the time of death) were recovered.

Inventory and stature estimation

Stature estimation was conducted on the humerus, radius, ulna and femur. The resulting estimation of 168.034 cm \pm 3.27 is based upon the femur due to its higher rate accuracy. The dental inventory, dental pathologies and skeletal pathological changes are described in the following sections.

1. Complete right humerus, 322mm length, 48mmØ femoral head, 59mm distal end width
2. Left humerus missing proximal end, 62mm distal width
3. Complete right radius, 240mm length, 24mmØ radial head

4. Right ulna with postmortem damage to proximal end
5. Complete left radius, 235mm length, 22mmØ radial head
6. Complete left ulna, 258mm length
7. Right os coxa, including ilium and acetabulum only
8. Left os coxa, including ilium, ½ pubis and acetabulum only
9. Sacrum, including body and left ½ of segments 1-3 only
10. Complete right femur with some postmortem damage to lateral and medial aspects of the distal epicondyles, 448mm length, minimum 50mmØ femoral head
11. Complete left femur, 447mm length, 51mmØ femoral head, 72mm distal end width
12. Complete right tibia, 347mm length, postmortem damage to tibial tuberosity
13. Complete left tibia, 349mm length, 69mm tibial plateau width
14. Complete right fibula, 330mm length
15. Complete cranium, except for a small fragment missing from the right zygomatic arch
16. Complete mandible

Humerus $3.09 \times 32.2 + 70.45 = 169.948 \pm 4.05$

Radius $3.78 \times 23.5 + 79.01 = 167.84 \pm 4.32$

Ulna $3.70 \times 25.8 + 74.05 = 169.51 \pm 4.32$

Femur $2.38 \times 44.8 + 61.41 = 168.034 \pm 3.27$

Sex estimation

Biological sex estimation was based upon morphological features of the os coxae (pelvic bones) and skull (including mandible). All morphological traits of the skull, including the zygomatic arch, gonial angle, mentum, mandibular ramus, nuchal crest, orbital rims, temporal line, supraorbital margins and mastoid scored as male or probably male. The sacrum also scored as male. The observable morphological traits of the os coxae, including subpubic angle and the obturator foramen scored as male, although the pubic ramus scored as indeterminate. All other sexually dimorphic morphological traits were unobservable. Similarly, measurements of the proximal and distal humerus, proximal and distal femur, and proximal radius all scored as male.

Age estimation

Age at death was estimated by recording the dental wear of the teeth as well as from age related changes that occur on the pubic symphyses and the auricular surfaces of the os coxae.

This combination of age estimation methods resulted in the suggested age of 26-35 years old at the time of death.

Dental inventory and pathology

1. All alveolar bone was present in the mandible and maxilla.
2. The right maxillary 1st molar exhibits severe wear or a possible fracture extending from the centre of the tooth to the mesial aspect of the tooth and root.
3. The right mandibular 1st molar exhibits a very large (>7mm) externally draining lesion with smooth margins. The left maxillary 1st molar exhibits a very large (>7mm) externally and internally draining lesion with sharp external margins and smooth internal margins and it extends into the mesial root crypt of the 2nd molar.
4. No carious lesions were observed.
5. Lines of dental enamel hypoplasia were observed in the mandibular right canine, right lateral incisor, left central and lateral incisors, left canine (also with a large and deep groove near cemento-enamel junction) and on the maxillary right 1st premolar.
6. Periodontal disease was significant in the right mandible and maxilla, but only moderate in the left mandible and maxilla.

Right								Left								
C		D/M				M/S										
B		5	7	4	4	5						5				
A	PM	P	P	P	P	P	?	PM	PM	?	P	Ro	PM	AM	PM	PM
max	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
mand	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
A	P	PM	P	P	P	P	P	PM	P	P	P	P	P	P	P	PM
B	4		7	4	4	5			6	5	5	4	5	7	5	
C	A/M		L/S	L/F	L/F	L/F	L/F		M/F	M/F	M/F	O/M	La/F	O/H	A/H	

A Presence
 B Wear C Calculus
 PM = postmortem loss
 1-8
 A = all, L = lingual, M = mesial,
 La = labial, O = occlusal
 AM = antemortem loss

 F = fleckts, S = slight, M =
 medium, H = heavy
 P = present
 ? = congenitally absent or
 antemortem loss with remodelling

Non-metric traits

Although all elements were present, no non-metric traits were noted in the femora, tibiae, os coxae or humeri. None were noted, except for a small palatine torus on the cranial bones either, although the traits around the foramen magnum were unobservable due to post-mortem damage. However, the mandible presents with bilateral mandibular torus.

Palaeopathology

The individual exhibited osteoarthritis, degenerative joint disease, new bone formations, enthesal changes, coxa vara and several dental pathologies:

1. Osteoarthritis (diagnosed based upon osteophyte formation as well as porosity and eburnation in the joint surface) was present in the left acetabulum and left femoral head.
2. Degenerative joint disease was also present on the right acetabulum, proximal and distal ends of the right humerus and distal end of the left humerus. The left radius and ulna also presented with degenerative joint disease on the proximal ends. The left mandibular condyle and mandibular fossa exhibits temporomandibular joint disease. The right mandibular condyle exhibits a bony extension on the medial $\frac{1}{2}$ of surface, measuring 2mm long and facing anteriorly.
3. Enthesal changes (anomalies at connective tissue sites) were present at the deltoid tuberosity of the humeri, to the medial aspect of the posterior distal shaft of the right radius (and its mirror site on the right ulna) and to the posterior-superior aspect of the olecranon process of the left ulna. Additionally, enthesal changes were noted on the right and left mandibular rami.
4. The right os coxa exhibits a 6mm diameter lytic lesion (cyst?) in the superior aspect of the acetabular rim besides a series of 3 smaller lytic lesions. On the left os coxa, the inferior iliac spine has been replaced entirely by a large and deep lytic lesion (18x15mm and >15mm deep) anterior to a second smaller lesion (19x9mm and 5mm deep) that appears to have been connected to the larger lesion internally.

5. The left femur appears to present with slight coxa vara, although this appearance may be due primarily to the pathological changes present on the femoral head. This condition is normally the result of developmental, metabolic or inflammatory conditions, however, it can also occur secondary to other underlying bone conditions, traumatic injury or even congenitally.

6. The left femoral head exhibits a “mushroom” shaped appearance as bone formation has extended the margins of the joint surface laterally (and towards the femoral neck). The margins exhibit porosity, irregular margins and destructive activity. The joint surface also has a large central osteophyte and 50% of the surface also exhibits deep cavitating lesions or pores extending 5-10mm deep. These pathological changes can occur due to advanced osteoarthritis, traumatic injury or a variety of other specific and non-specific conditions. The distal end of the left femur exhibits no signs of degenerative joint disease and neither do the proximal or distal ends of the right femur.

7. The left tibia presents with diffuse nodular and striated lamellar bone formation around the superior 1/3 of shaft, particularly focused at the medial aspect. The most inferior point of the superior 1/3 of shaft also exhibits an irregularly shaped lesion, which is depressed about 2mm, with the same bone changes seen on the surrounding periosteal surface. These skeletal changes suggest the possibility of a non-specific infection or traumatic pathology, such as a soft tissue injury. The medial aspect of the tibial plateau presents a lytic lesion measuring 3mmØ.

8. The distal-lateral aspect of the right tibia exhibits remodelling lamellar bone activity corresponding with similar activity on the right distal fibula. The right fibula exhibits remodelling lamellar bone activity, on the distal-medial aspect, corresponding with similar activity on the right distal tibia.

9. The left radius exhibits a bony extension extending laterally from the superior aspect of the ulnar notch, measuring 5mm long.

2. Disarticulated remains

The remaining 23 bones represent a minimum number of three individuals, including 2 adults and 1 non-adult.

1. R lunate
2. 1 left upper rib and 4 unidentified rib fragments
3. 1 petrous portion fragment
4. 1 scapular blade fragment
5. 1 non-adult right femur measuring 255mm long (unfused / epiphyses missing postmortem)
6. 1 left scapula glenoid (26mm diameter – metrical analysis suggests female? – with marginal osteophytes) with ½ coracoid process, ½ acromion and ¼ of blade.
7. 1 left temporal and sphenoid fragment (morphological analysis suggests female?)
8. 1 unidentified cranial fragment
9. 1 right parietal bone
10. 1 middle thoracic vertebrae with no degenerative joint disease on bodies or any facets
11. 1 left os coxa (ilium with acetabulum) with osteoarthritis (marginal osteophytes, porosity and eburnation) on the majority of the joint surface
12. 1 unidentified acetabular fragment
13. 1 right os coxa (ilium) fragment with sciatic notch (morphological analysis suggests male)
14. 1 right adult tibia measuring a minimum of 345mm (very poor preservation)
15. 1 left adult femur with unobservable proximal and distal ends (very poor preservation)
16. 1 left tibial shaft
17. 2 unsided femoral shafts (unsided due to poor preservation, warping and delamination)
18. 1 right humerus shaft
19. 1 right humerus distal 1/3 of shaft and distal end (metrical and morphological analysis suggests male)
20. 3 unidentified long bone fragments (unidentified due to very poor preservation, warping and delamination)

Bibliography

Brothwell, D., 1981. *Digging up Bones*. 3rd ed. Cornell University Press, Ithaca, USA.

Buikstra J., Ubelaker D., 1994. *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Archeological Survey Research Seminar Series 44. Fayetteville, AR; sex estimation: Figs. 1-4; age estimation: Figs. 13, 20, 24-26)

Scheuer, L. and Black, S., 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press, USA.

Trotter, M., 1970. Estimation of Stature from Intact Long Limb Bones. In T.D. Stewart (ed.) *Personal Identification in Mass Disasters*, pp. 71-84. Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington, DC.

Vilotte, S. and Knüsel, C., 2013. Understanding enthesal changes: definition and life course changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 23, 135-146.

White, T. and Folkens, P., 2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier, USA.



Fig. 1 and 2. Left, left radius with bony extension. Right, left tibia with new bone formation and lesion.



Fig 3 and 4. Left, left maxilla with large externally and internally draining periapical lesion (maxillary 1st molar). Right, right mandible with large externally draining periapical lesion (mandibular 1st molar).



Fig 5 and 6. Left, right and left femur. Left femur showing slight coxa vara and pathological bone changes (particularly to the left femoral head). Right, large lytic (cyst?) lesion replacing the inferior iliac spine of the left os coxa.

7. Niðurstöður úr kolefnisaldursgreiningum



Consistent accuracy
delivered on time

Beta Analytic Inc.
4985 S.W. 74 Court
Miami, Florida 33155 USA
PH: 305-667-5167
FAX: 305-663-0964
beta@radiocarbon.com
www.radiocarbon.com

Darden Hood
President

Ronald Hatfield
Christopher Patrick
Deputy Directors

September 27, 2017

Steinunn Kristjansdottir
University of Iceland
Saemundargata 2
Reykjavik, 101
Iceland

RE: Radiocarbon Dating Results

Dr. Kristjansdottir,

Enclosed are the radiocarbon dating results for two samples recently sent to us. As usual, the method of analysis is listed on the report with the results and calibration data is provided where applicable. The Conventional Radiocarbon Ages have all been corrected for total fractionation effects and where applicable, calibration was performed using 2013 calibration databases (cited on the graph pages).

The web directory containing the table of results and PDF download also contains pictures, a cvs spreadsheet download option and a quality assurance report containing expected vs. measured values for 3-5 working standards analyzed simultaneously with your samples.

Reported results are accredited to ISO/IEC 17025:2005 Testing Accreditation PJLA #59423 standards and all chemistry was performed here in our laboratory and counted in our own accelerators here. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO/IEC 17025:2005 Testing Accreditation PJLA #59423 program participated in the analyses.

As always Conventional Radiocarbon Ages and sigmas are rounded to the nearest 10 years per the conventions of the 1977 International Radiocarbon Conference. When counting statistics produce sigmas lower than +/- 30 years, a conservative +/- 30 BP is cited for the result. The reported $\delta^{13}C$ values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS $\delta^{13}C$ which would include fractionation effects from natural, chemistry and AMS induced sources.

When interpreting the results, please consider any communications you may have had with us regarding the samples.

Our invoice has been sent separately. Thank you for your prior efforts in arranging payment. As always, if you have any questions or would like to discuss the results, don't hesitate to contact us.

Sincerely ,

A handwritten signature in black ink that reads "Darden Hood". Below the signature, the text "Digital signature on file" is printed in a small font.



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Steinunn Kristjansdottir

Report Date: September 27, 2017

University of Iceland

Material Received: August 31, 2017

Sample Information and Data	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)
-----------------------------	--------------------	---	--

Beta - 473010	2017-22-7	920 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -21.3 o/oo
---------------	-----------	---------------	-----------------------

Submitter Material: Tooth (95.4%) 1028 - 1184 cal AD (922 - 766 cal BP)

Analyzed Material: Tooth collagen
Pretreatment: (tooth collagen) collagen extraction;
with alkali

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 89.18 +/- 0.33 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8918 +/- 0.0033

δ14C: -108.21 +/- 3.33 o/oo

Δ14C: -115.41 +/- 3.33 o/oo(1950:2017)

Measured Radiocarbon Age: (without δ13C correction): 860 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

Carbon/Nitrogen: CN : 3.2 %C: 41.30 %N: 15.18

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. δ13C values are on the material itself (not the AMS δ13C). δ13C and δ15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

BetaCal 3.21

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -21.3$ o/oo)

Laboratory number **Beta-473010**

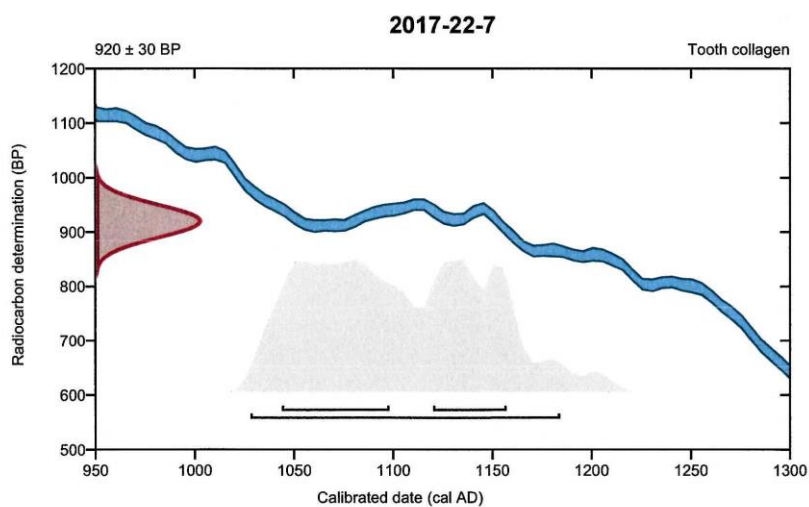
Conventional radiocarbon age **920 ± 30 BP**

95.4% probability

(95.4%) 1028 - 1184 cal AD (922 - 766 cal BP)

68.2% probability

(41.9%) 1044 - 1098 cal AD (906 - 852 cal BP)
(26.3%) 1120 - 1157 cal AD (830 - 793 cal BP)



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Page 4 of 5



REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Steinunn Kristjansdottir

Report Date: September 27, 2017

University of Iceland

Material Received: August 31, 2017

Sample Information and Data	Sample Code Number	Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes	Calendar Calibrated Results: 95.4 % Probability High Probability Density Range Method (HPD)
Beta - 473011	2017-22-18	1030 +/- 30 BP	IRMS δ13C: -19.8 o/oo
Submitter Material: Bone - Human Analyzed Material: Bone collagen Pretreatment: (bone collagen) collagen extraction; with alkali Analysis Service: AMS-Standard delivery Percent Modern Carbon: 87.97 +/- 0.33 pMC Fraction Modern Carbon: 0.8797 +/- 0.0033 δ14C: -120.34 +/- 3.29 o/oo Δ14C: -127.44 +/- 3.29 o/oo(1950:2017)		(91.9%) 962 - 1040 cal AD (2.8%) 901 - 920 cal AD (0.7%) 1108 - 1116 cal AD	(988 - 910 cal BP) (1049 - 1030 cal BP) (842 - 834 cal BP)
Measured Radiocarbon Age: (without δ13C correction): 940 +/- 30 BP Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13 Carbon/Nitrogen: CN : 3.2 %C: 41.70 %N: 15.10			

Results are ISO/IEC-17025:2005 accredited. No sub-contracting or student labor was used in the analyses. All work was done at Beta in 4 in-house NEC accelerator mass spectrometers and 4 Thermo IRMSs. The "Conventional Radiocarbon Age" was calculated using the Libby half-life (5568 years), is corrected for total isotopic fraction and was used for calendar calibration where applicable. The Age is rounded to the nearest 10 years and is reported as radiocarbon years before present (BP), "present" = AD 1950. Results greater than the modern reference are reported as percent modern carbon (pMC). The modern reference standard was 95% the 14C signature of NIST SRM-4990C (oxalic acid). Quoted errors are 1 sigma counting statistics. Calculated sigmas less than 30 BP on the Conventional Radiocarbon Age are conservatively rounded up to 30. δ13C values are on the material itself (not the AMS δ13C). δ13C and δ15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

BetaCal 3.21

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL13)

(Variables: $\delta^{13}C = -19.8$ o/oo)

Laboratory number **Beta-473011**

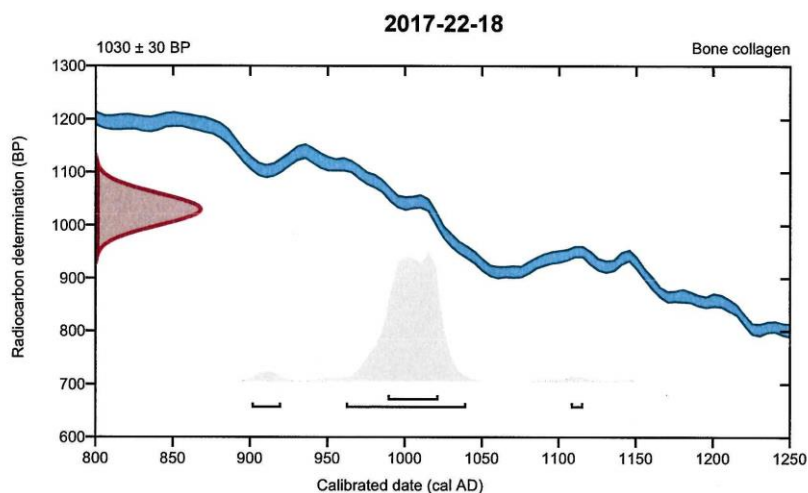
Conventional radiocarbon age **1030 ± 30 BP**

95.4% probability

(91.9%)	962 - 1040 cal AD	(988 - 910 cal BP)
(2.8%)	901 - 920 cal AD	(1049 - 1030 cal BP)
(0.7%)	1108 - 1116 cal AD	(842 - 834 cal BP)

68.2% probability

(68.2%)	989 - 1022 cal AD	(961 - 928 cal BP)
---------	-------------------	--------------------



Database used
INTCAL13

References

References to Probability Method

Bronk Ramsey, C. (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

References to Database INTCAL13

Reimer, et.al., 2013, *Radiocarbon*55(4).

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • Email: beta@radiocarbon.com

Page 5 of 5

8. Niðurstöður úr gjóskulagagreiningum

	SiO2	TiO2	Al2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	Total	
THINGKL 1	49,17	1,70	13,82	11,75	0,22	7,38	12,24	2,32	0,17	0,19	98,96	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,59	1,75	13,76	12,51	0,21	6,45	11,46	2,45	0,22	0,20	98,61	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,47	1,76	13,65	12,28	0,21	6,66	11,26	2,53	0,24	0,18	98,25	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	50,17	1,79	13,81	12,49	0,20	6,48	11,29	2,50	0,28	0,21	99,21	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,70	1,80	13,64	12,60	0,22	6,69	11,24	2,50	0,22	0,17	98,78	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,69	1,82	13,78	12,59	0,22	6,53	11,17	2,48	0,27	0,18	98,73	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,56	1,82	13,54	12,87	0,24	6,34	10,95	2,46	0,24	0,22	98,25	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	48,98	1,85	13,76	12,55	0,25	6,56	11,17	2,56	0,24	0,18	98,10	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,82	1,89	13,60	13,14	0,22	6,34	10,76	2,58	0,25	0,18	98,79	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,86	1,92	13,78	12,95	0,21	6,38	11,00	2,59	0,25	0,16	99,09	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 1	49,30	1,96	14,03	11,25	0,18	7,16	11,91	2,32	0,28	0,18	98,57	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 9	49,16	1,78	13,73	12,49	0,22	6,77	11,66	2,48	0,21	0,16	98,66	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 9	49,80	1,80	13,65	12,52	0,24	6,63	11,33	2,48	0,23	0,17	98,86	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 9	49,80	1,80	13,78	12,50	0,26	6,67	11,16	2,39	0,24	0,17	98,77	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 9	49,74	1,81	13,66	12,37	0,24	6,68	11,21	2,46	0,24	0,18	98,59	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 9	49,13	2,34	13,57	12,53	0,26	6,48	11,10	2,51	0,33	0,28	98,53	Grímsvötn
THINGKL 9	49,50	2,61	13,27	13,48	0,21	5,64	10,11	3,01	0,42	0,31	98,57	Grímsvötn
THINGKL 9	48,96	2,72	13,32	13,57	0,28	5,58	9,98	2,84	0,42	0,26	97,93	Grímsvötn
THINGKL 9	49,35	2,73	13,32	13,51	0,22	5,66	10,05	2,78	0,42	0,34	98,37	Grímsvötn
THINGKL 9	49,41	2,76	13,30	13,57	0,20	5,64	10,06	2,76	0,42	0,32	98,44	Grímsvötn
THINGKL 9	49,34	2,78	13,18	13,58	0,23	5,65	10,02	2,81	0,43	0,31	98,33	Grímsvötn
THINGKL 9	49,37	2,80	13,10	13,76	0,30	5,71	10,12	2,77	0,41	0,29	98,63	Grímsvötn
THINGKL 9	49,21	2,82	13,31	13,45	0,24	5,67	9,93	2,59	0,42	0,30	97,94	Grímsvötn
THINGKL 9	49,12	2,83	13,26	13,62	0,23	5,57	10,04	2,80	0,43	0,35	98,25	Grímsvötn
THINGKL 9	49,37	2,83	13,17	13,49	0,24	5,72	10,05	2,86	0,42	0,31	98,46	Grímsvötn
THINGKL 9	49,34	2,84	13,11	13,61	0,21	5,68	10,13	2,91	0,42	0,29	98,55	Grímsvötn
THINGKL 8	49,41	1,72	13,76	12,51	0,23	6,62	11,30	2,48	0,24	0,16	98,43	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,83	1,77	13,74	12,34	0,22	6,53	11,19	2,60	0,23	0,22	98,68	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,52	1,79	13,71	12,39	0,20	6,51	11,06	2,61	0,26	0,16	98,21	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,85	1,79	13,75	12,31	0,22	6,34	10,89	2,50	0,28	0,18	98,11	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,69	1,81	13,65	12,82	0,24	6,48	11,26	2,52	0,25	0,16	98,89	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,45	1,81	13,70	12,50	0,21	6,46	11,19	2,55	0,25	0,22	98,33	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,54	1,82	13,66	12,61	0,22	6,67	11,50	2,40	0,22	0,18	98,82	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	50,04	1,86	13,64	12,51	0,24	6,45	10,93	2,47	0,28	0,18	98,61	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,53	1,94	13,66	13,04	0,23	6,55	11,05	2,59	0,25	0,20	99,04	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 8	49,57	1,97	13,53	12,53	0,24	6,17	10,88	2,43	0,23	0,20	97,75	Bárðarbunga (Vatnaöldur)
THINGKL 11	70,65	0,28	13,93	3,12	0,09	0,12	1,93	3,34	2,68	0,00	96,15	Hekla
THINGKL 11	71,11	0,21	14,00	3,20	0,11	0,12	1,95	3,20	2,67	0,04	96,61	Hekla
THINGKL 11	71,15	0,20	14,13	3,14	0,14	0,11	1,93	3,35	2,70	0,00	96,85	Hekla
THINGKL 11	71,22	0,19	14,13	3,23	0,11	0,10	2,01	4,50	2,69	0,06	98,23	Hekla
THINGKL 11	71,41	0,26	14,05	3,09	0,09	0,08	2,06	3,46	2,69	0,02	97,21	Hekla
THINGKL 11	71,57	0,19	13,97	3,03	0,13	0,12	1,89	3,40	2,73	0,00	97,02	Hekla
THINGKL 11	71,60	0,18	14,01	3,11	0,09	0,11	1,93	3,28	2,75	0,06	97,11	Hekla
THINGKL 11	71,61	0,21	13,94	3,10	0,13	0,10	1,87	4,60	2,67	0,02	98,25	Hekla
THINGKL 11	71,97	0,18	14,07	3,12	0,11	0,10	1,88	3,43	2,66	0,00	97,53	Hekla
THINGKL 11	72,03	0,24	14,19	3,17	0,12	0,10	1,91	3,29	2,70	0,03	97,78	Hekla
THINGKL 11	72,10	0,20	14,01	3,11	0,11	0,12	1,95	4,46	2,71	0,00	98,77	Hekla
THINGKL 11	72,20	0,24	14,21	3,07	0,10	0,11	1,89	4,57	2,69	0,04	99,12	Hekla
THINGKL 11	72,24	0,21	14,27	3,21	0,13	0,11	2,00	3,18	2,69	0,01	98,05	Hekla
THINGKL 11	72,83	0,25	13,63	3,38	0,10	0,11	1,61	4,11	2,85	0,00	98,87	Hekla
THINGKL 13	71,02	0,23	13,99	3,26	0,10	0,13	1,93	2,96	2,75	0,01	96,38	Hekla
THINGKL 13	71,37	0,21	13,96	3,03	0,11	0,10	2,02	3,45	2,72	0,00	96,98	Hekla
THINGKL 13	71,48	0,17	14,23	3,23	0,11	0,13	1,93	4,37	2,58	0,05	98,28	Hekla
THINGKL 13	71,58	0,24	14,02	3,19	0,10	0,10	1,91	3,26	2,77	0,06	97,22	Hekla
THINGKL 13	71,69	0,19	14,09	3,31	0,12	0,13	1,95	3,66	2,55	0,07	97,76	Hekla
THINGKL 13	71,71	0,18	14,32	3,13	0,11	0,12	1,91	4,35	2,71	0,06	98,60	Hekla
THINGKL 13	71,72	0,21	13,98	3,12	0,07	0,14	1,86	3,22	2,41	0,00	96,73	Hekla
THINGKL 13	71,73	0,23	14,15	3,17	0,10	0,09	1,89	3,22	2,66	0,01	97,25	Hekla
THINGKL 13	71,78	0,26	14,22	3,32	0,10	0,10	1,90	4,53	2,74	0,01	98,96	Hekla
THINGKL 13	71,80	0,21	14,40	3,20	0,14	0,13	1,90	4,74	2,74	0,00	99,27	Hekla
THINGKL 13	71,96	0,21	14,09	3,24	0,16	0,11	1,92	4,41	2,62	0,03	98,75	Hekla
THINGKL 13	72,02	0,17	13,89	3,17	0,11	0,12	2,00	2,74	2,62	0,00	96,84	Hekla
THINGKL 13	72,09	0,21	14,19	3,14	0,10	0,10	1,96	3,02	2,66	0,04	97,52	Hekla
THINGKL 13	72,19	0,20	14,39	3,24	0,05	0,14	2,05	3,54	2,61	0,01	98,41	Hekla
THINGKL 2	71,13	0,19	14,05	3,18	0,06	0,11	1,96	3,33	2,71	0,02	96,74	Hekla
THINGKL 2	71,37	0,21	13,86	3,07	0,11	0,08	1,91	4,07	2,74	0,07	97,50	Hekla
THINGKL 2	71,39	0,24	14,38	3,06	0,12	0,12	1,86	4,40	2,74	0,01	98,33	Hekla
THINGKL 2	71,58	0,25	14,14	3,20	0,12	0,12	1,97	4,21	2,66	0,02	98,28	Hekla
THINGKL 2	71,64	0,25	14,09	3,30	0,18	0,12	1,97	4,41	2,75	0,04	98,74	Hekla
THINGKL 2	71,65	0,19	14,27	3,03	0,14	0,11	1,94	4,26	2,71	0,07	98,38	Hekla
THINGKL 2	71,66	0,21	14,56	2,93	0,10	0,09	2,20	3,82	2,42	0,00	98,00	Hekla
THINGKL 2	71,81	0,21	13,94	3,23	0,10	0,10	1,97	3,07	2,59	0,04	97,06	Hekla
THINGKL 2	72,15	0,21	14,29	3,13	0,10	0,11	1,99	4,44	2,62	0,01	99,04	Hekla
THINGKL 2	72,31	0,21	14,10	3,15	0,14	0,11	1,96	4,44	2,76	0,00	99,18	Hekla
THINGKL 2	72,32	0,24	14,11	3,23	0,08	0,11	1,89	3,52	2,58	0,02	98,10	Hekla