

(A) = Åpen, kan bestilles fra Universitetet i Stavanger / Arkeologisk museum

(B) = Begrenset distribusjon

(C) = Kan ikke utleveres



## Arkeologiske og naturvitenskapelige undersøkelser på Erga,

gnr 30, bnr 9, Klepp k. Rogaland.

Sara Westling & Daniel Fredh

---

Prosjektnummer: OF-10277

Journalnummer: 14/01539

Fornminne ID: 176909

AM nat. vit. nr: 2014/07

---

Dato: 30.06.2016

Sidetall: 17 + vedlegg

---

Oppdragsgiver: Riksantikvaren

---

Stikkord:

Dyrkingslag

Kokegroper

Pollenanalyse

Makrofossilanalyse

Eldre bronsealder

Yngre bronsealder

Førromersk jernalder

Romersk jernalder

Knollhestehavre

Havre

---



Oppdragsrapport 2016/11  
Universitetet i Stavanger,  
Arkeologisk museum,  
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:  
Universitetet i Stavanger  
Arkeologisk museum  
4002 STAVANGER  
Tel.: 51 83 31 00  
Fax: 51 84 61 99  
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2016

## Arkeologiske og naturvitenskapelige undersøkelser på Erga,

Gnr 30, bnr. 9, Klepp k. Rogaland

Sara Westling & Daniel Fredh



Universitetet  
i Stavanger

Arkeologisk museum



Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum  <b>OPPDRAKS RAPPORT</b>	RAPPORTNUMMER 2016/11
Universitetet i Stavanger Arkeologisk museum, 4036 Stavanger Telefon: 51832600, fax: 51832699, e-post: post-am@uis.no	TILGANG
RAPPORT TITTEL  <b>Arkeologiske og naturvitenskapelige undersøkelser på Erga, gnr. 30, bnr 9, Klepp k. Rogaland.</b>	SIDETALL: 17 sider + vedlegg
	DAT0: 30.06.2016
Journalnr.: 14/01539, Nat. Vit lab. Prosjekt nr.:2014/07 FORFATTER(E): Sara Westling & Daniel Fredh	

OPPDRAKSGIVER Riksantikvaren	OPPDRAKSGIVERS REF.
<b>REFERAT</b> I forkant av oppføring av en driftsbygning på Erga, ble det gjennomført en sikringsutgraving og det ble samlet inn naturvitenskapelige prøver fra kokegroper og forhistoriske dyrkingslag. En kokegrop ble datert til førromersk jernalder og dyrkingslag ble datert fra eldre bronsealder til romersk jernalder. 3 pollenprøver og 8 makrofossilprøver ble analysert. Resultatene fra pollenanalysen viser et åpent, kulturpåvirket landskap med fullt utviklet jordbruk med åkerbruk og dyrehold. Funn av korn viser dyrking av bygg i de tidligste fasene og havre i de senere. Det ble også funnet knollhestehavre, som er en spiselig plante som kan ha hatt rituell betydning.	
<b>STIKKORD</b>	
Dyrkingslag	Yngre bronsealder
Kokegrop	Førromersk jernalder
Pollenanalyse	Romersk jernalder
Makrofossilanalyse	Knollhestehavre ( <i>Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum</i> )
Eldre bronsealder	Havre ( <i>Avena</i> )



# Innhold

Innledning .....	2
Beskrivelse av anlegg .....	3
Jordprofil med kokegrop .....	3
Kokegroper mot SØ .....	4
Metode .....	5
Uttak av prøver .....	5
Makrofossilanalyse .....	6
Pollenanalyse .....	8
Resultater .....	8
Makrofossilanalyse .....	8
Pollenanalyse .....	11
Noen av de identifiserte artene .....	13
Dateringer .....	14
Diskusjon .....	15
Makrofossiler .....	15
Pollen .....	15
Litteratur .....	16

Vedlegg 1: Dateringsresultater

## Innledning

I forkant av oppføring av en driftsbygning (silo) på gården Erga, gnr. 30, bnr. 9, Klepp kommune, Rogaland (figur 1), gjennomførte Rogaland fylkeskommune en registrering den 7. mai 2014. Det ble funnet kokegroper og en jordprofil med forhistoriske dyrkingslag på ID 176909 og Arkeologisk museum ved arkeolog Even Bjørdal og paleobotaniker Daniel Fredh gjennomførte en sikringsundersøkelse den 28. mai 2014. Strukturene ble målt inn og fotografert, og det ble tatt ut prøver fra kokegroper og dyrkingslag.

Planområdet ligger inntil en fjernet gravhaug (ID 5318), som siden tidligere er registrert i askeladden, og tiltakene, som ble gjort av grunneier før undersøkelsen, gikk helt inn i sikringssonen for denne. Ved befaring ble det ikke funnet noen spor etter gravhaugen. Nærområdet på høgdedraget er svært kulturhistorisk interessant med mange graver, tufter og lignende (bl.a. ID 5317, 5319, 66560 og 72087), men veldig lite er kjent fra arkeologiske utgravninger. Kokegroper, som er aktuelle i denne undersøkelsen, ligger ofte i utkanten av aktivitetsområder, inntil gravmiljø fra forhistorisk tid. En dokumentasjon av kokegropene og dyrkingslagene ville bland annet gi en bedre datering av og kontekst for aktivitetene knyttet til de andre kulturminnene i landskapet.



Figur 1: Flyfoto over Erga. Planområdet er rødmært.



## Beskrivelse av anlegg

### Jordprofil med kokegrop

Jordprofilen mot NV var 63 meter lang og ca. 1,5 m høy (figur 2). Det ble dokumentert 8 forskjellige lag i profilen. 42 meter fra vestenden av profilen var en kokegrop, 203 (figur 3). Den var plassert ca. 40 cm fra toppen av profilen og var 64 cm bred og 17 cm dyp. Nederst i kokegropen var en kullinse på 3-4 cm. For øvrig var kokegropen fylt av skjørbrente steiner.



*Figur 2: Profil 1 sett fra øst. Foto: Even Bjørdal*



*Figur 3: Kokegrop 203, ca. 1 meter vest for prøvepunktet i Profil 1. Foto: Even Bjørdal*

## Kokegroper mot SØ

Sør på feltet ble det funnet fem kokegroper (figur 4). Kokegropene var organisert på rekke og ble tolket som en kontekst med bruk fra samme tidsperioden.

### Kokegropenes bredde og dybde i profil

205: 95 x 9cm

218: 65 x 7cm

228: 70 x 11cm

240: 35 x 4cm

249: 100 x 13cm. (To faser, den yngste fasen 70 cm bred).

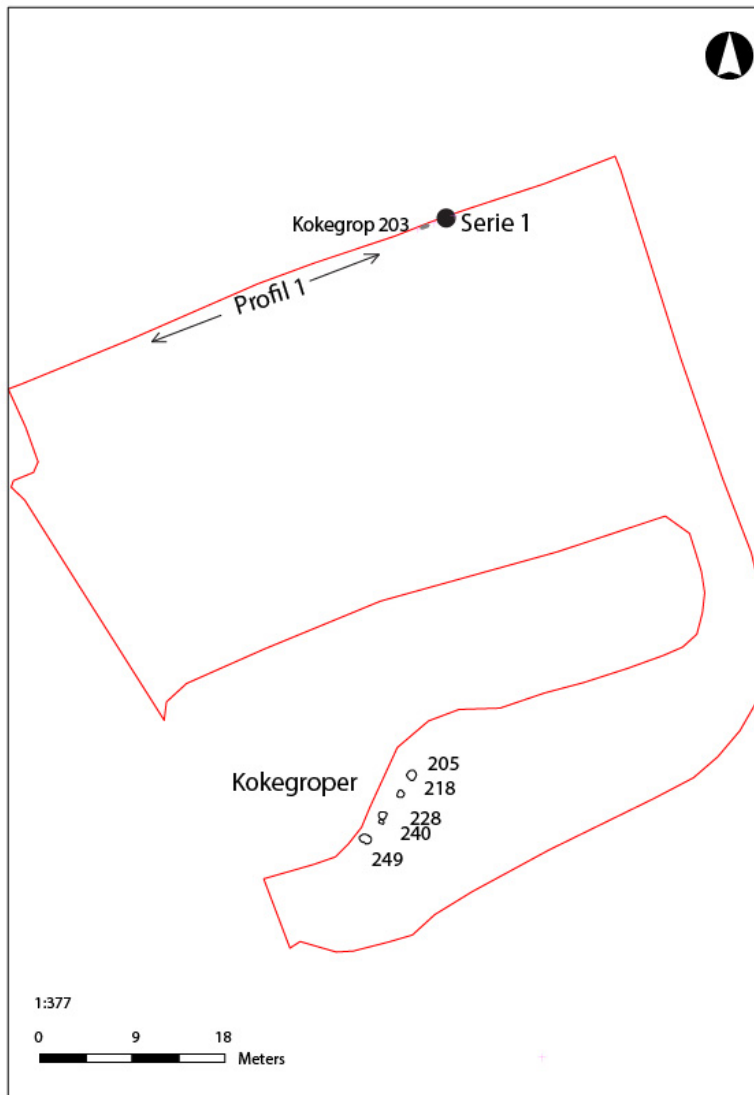


Figur 4: Kokegroper sør på feltet. Kokegrop 205 i forgrunnen. Foto: Even Bjørdal

# Metode

## Uttak av prøver

Det ble tatt ut 14 pollenprøver, 8 makrofossilprøver og 14 prøver til glødetapsanalyse fra Profil 1, Serie 1 (figur 5 og 6, tabell 1). Det ble også tatt prøve av en kokegrop, ca. en meter vest for prøvepunktet i profil 1 (prøve 2014/07-40). Fra kokegropene i sørenden av feltet ble det tatt ut 6 makrofossilprøver fra kokegroper (Prøve 2014/07-37, 38, 39, 41, 42 & 43). 3 pollenprøver og 8 makrofossilprøver fra Profil 1 ble analysert.



Figur 5: Plankart over området. Det ble tatt prøver fra Serie 1 og fra kokegroperne.

Prøveliste Erga, Nat.vit.nr.: 2014/07							
Prøve nr.	Intrasis id.	Prøve type	Koordinat eller anlegg	Dybde (cm) fra bunn	Dybde(cm) under overflaten	Sediment/ materiale	Dato+sign
1	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	13	132	Lag 1	28.05.14 &DF
2	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	17	128	Lag 2	28.05.14 &DF
3	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	20	125	Lag 2	28.05.14 &DF
4	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	24	121	Lag 3	28.05.14 &DF
5	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	27	118	Lag 3	28.05.14 &DF
6	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	30	115	Lag 4	28.05.14 &DF
7	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	33	112	Lag 4	28.05.14 &DF
8	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	39	106	Lag 5	28.05.14 &DF
9	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	46	99	Lag 5	28.05.14 &DF
10	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	65	80	Lag 6	28.05.14 &DF
11	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	83	62	Lag 6	28.05.14 &DF
12	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	96	49	Lag 7	28.05.14 &DF
13	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	103	42	Lag 7	28.05.14 &DF
14	1B202	Pollen	Profil 1, Serie 1	118	27	Lag 8	28.05.14 &DF
15	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	112-125	20-33	Lag 8	28.05.14 &DF
16	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	94-108	37-51	Lag 7	28.05.14 &DF
17	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	65-85	60-80	Lag 6	28.05.14 &DF
18	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	37-53	92-108	Lag 5	28.05.14 &DF
19	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	30-34	111-115	Lag 4	28.05.14 &DF
20	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	23-28	117-122	Lag 3	28.05.14 &DF
21	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	16-21	124-129	Lag 2	28.05.14 &DF
22	1B202	Makro	Profil 1, Serie 1	5-14	131-140	Lag 1	28.05.14 &DF
23	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	13	132	Lag 1	28.05.14 &DF
24	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	17	128	Lag 2	28.05.14 &DF
25	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	20	125	Lag 2	28.05.14 &DF
26	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	24	121	Lag 3	28.05.14 &DF
27	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	27	118	Lag 3	28.05.14 &DF
28	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	30	115	Lag 4	28.05.14 &DF
29	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	33	112	Lag 4	28.05.14 &DF
30	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	39	106	Lag 5	28.05.14 &DF
31	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	46	99	Lag 5	28.05.14 &DF
32	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	65	80	Lag 6	28.05.14 &DF
33	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	83	62	Lag 6	28.05.14 &DF
34	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	96	49	Lag 7	28.05.14 &DF
35	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	103	42	Lag 7	28.05.14 &DF
36	1B202	LOI	Profil 1, Serie 1	118	27	Lag 8	28.05.14 &DF
37	2AK249 (N)	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF
38	2AK249 (S)	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF
39	2AK218	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF
40	2AK203	Makro	Kokegrop i Profil 1				28.05.14 &DF
41	2AK228	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF
42	2AK240	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF
43	2AK205	Makro	Kokegroper mot SØ				28.05.14 &DF

Tabell 1: Prøveliste

## Makrofossilanalyse

Preparering av prøvene er utført med en flotteringsmaskin utviklet ved AM UiS (Bakkevig et al. 2002). Prøvene er flottert i vann og deretter vasket på en sikt med maskevidde 0,5 mm i samsvar med AMs krav til standard for preparering av sedimentprøver til makro subfossilanalyse. Det utskilte organiske materialet er tørka før sortering og analyse. Prøvene er sortert av Tamara Virnovskaia.

I makrofossilanalyse er identifisering basert på det at diasporer, dvs. frø, frukter, nøtter samt andre plantedeler har morfologiske særtrekk som kan danne grunnlag for identifisering til art, slekt eller familie. Ved identifiseringa utnyttes referansesamlingen ved AM samt bøker og digitale oppslagsverka med illustrasjoner og beskrivende tekst. Følgende hjelpemidler er relevante for identifisering av førhistoriske planterester fra Nord-Europa: Anderberg (1994), Beijerinck (1947), Berggren (1969; 1981), Bertsch (1941), Cappers et al. (2006), Dombrovskaja et al. (1959), Katz et al. (1965; 1977), Korsmo (2001) og Schoch et al. (1988). Nomenklaturen for vitenskapelige og norske navn på planter benyttet i tekst, diagram og tabeller er etter Lid & Lid (2005) og for sopp <http://webtjenester.artsdatabanken.no/Artsnavnebasen>. Analysene er utført av paleobotaniker Sara Westling.

Både utsorterte planterester og restmaterialet etter sortering er tatt vare på med tanke på eventuell senere utnyttelse til analytiske formål og som en mulig kilde til forskning innen norsk paleobotanikk, miljøhistorie og landskapsutvikling i fremtiden.



Figur 6: Serie 1, Profil 1. Det ble tatt ut prøver for pollen-, makrofossil- og glødetapsanalyse. Foto: Daniel Fredh

## Pollenanalyse

Prøvene ble preparert av Tamara Virnovskaia. Hver prøve (1 ml) ble behandlet med kaliumhydroxid (KOH), hydrogenfluorid (HF) og acetolyse, ifølge Fægri og Iversen (1989). Prøvene ble analysert med hensyn til innhold av pollen, sporer og mikroskopisk trekull (>20 µm). Identifiseringen ble utført av Daniel Fredh, ved hjelp av stereomikroskop (forstørrelse 400, 630 og/eller 1000 x), litteratur (Moore et al., 1991; Beug, 2004; Punt et al., 1976-2009) og referansesamling ved Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger. Tolkningene er basert på inndeling av markutnyttelse i enighet med Gaillard (2007).

To tabletter av *Lycopodium clavatum*-sporer ble tilsatt hver prøve for å muliggjøre beregning av konsentrasjon (Stockmarr, 1971). Til prøvene ble batch nr. 483216 brukt. Den inneholder  $18583 \pm 1708$  sporer per tablett. *Lycopodium*-sporene er tilvirket ved Geologiska institutionen, Lunds universitet. Konsentrasjon for hver taxon ble beregnet med formelen: Antall talte pollen x antall *Lycopodium*-sporer per tablett x antall tabletter / antall talte *Lycopodium*-sporer. Beregninger og diagram ble laget ved hjelp av dataprogrammet Tilia 1.7.16 (Grimm, Copyright 1991-2011).

## Resultater

### Makrofossilanalyse

Uforkullede frø er tilstede fremst i de øverste lagene og tolkes som resente. De er presentert i tabell 2 og blir ikke videre diskutert her.

#### 2014/07-15

Prøven inneholdt et forkullet fragment av hasselnøttskall (*Corylus avellana*) og et frø av hønsegras (*Persicaria*).

#### 2014/07-16

Her ble det funnet 7 korn av havre (*Avena*). Agnene var ikke bevart og de kan derfor ikke bestemmes til floghavre eller dyrket havre. Det ble også funnet 6 uidentifiserte korn og 18 kornfragmenter. Det var også mye ugress i prøven: 16 frø av småsyre (*Rumex acetosella*), 12 av linbendel (*Spergula arvensis*), 9 av vassarve (*Stellaria media*), 9 av kjertelhønsegras (*Persicaria lapathifolia*), 5 av gress, som ikke kunne identifiseres nærmere (Poaceae), 3 av meldestokk (*Chenopodium album*), et frø av hønsegras (*Persicaria*), et som lignet på tungras (*Polygonum aviculare*) og et som lignet på lodnefaksslekta (*Bromus*). Det ble også funnet et frø av smalkjempe (*Plantago lanceolata*). I prøven var også 21 frø som ikke var mulig å bestemme samt enkelte organiske fragmenter og stengelfragmenter.

#### 2014/07-17

Det var lite material i prøven. Det ble funnet fire kornfragmenter, og et frø hver av meldestokk (*Chenopodium album*), soleie (*Ranunculus*), småsyre (*Rumex acetosella*), linbendel (*Spergula arvensis*) og vassarve (*Stellaria media*) samt et frø av vikkeslekta (*Vicia*). Det var også 8 frø i prøven som ikke var mulig å bestemme. Det ble også funnet noe stengel og stråfragmenter.

#### 2014/07-18

Dette var den rikeligste prøven. I prøven var et frø av havre (*Avena*), et av agnekledd bygg (*Hordeum vulgare* var. *vulgare*) og to korn som ikke kunne bestemmes til art. Der var også mye ugress: 72 frø av linbendel (*Spergula arvensis*), 43 frø av småsyre (*Rumex acetosella*), 10 frø av gras som ikke kunne bestemmes nærmere (Poaceae), 8 frø av reverumpeslekta (*Alopecurus*), 5 frø av kjertelhønsgras (*Persicaria lapathifolia*), to frø av vassarve (*Stellaria media*), et frø av haremat (*Lapsana communis*) og et frø av hønsgras (*Persicaria*). Det ble også funnet frø av flere planter forbundet med eng-/beite- eller våtmark. Disse var 10 frø av knegras (*Danthonia decumbens*), to frø av kløver, sannsynligvis hvitkløver (*Trifolium cf repens*), to frø som lignet på myrhatt (*Comarum palustre*), et frø av starr med flat nøtt (*Carex distigmatica*) og et av starr med trekanta nøtt (*Carex tristigmatica*), et frø som lignet på mureslekta (*Potentilla*) og et frø av soleie, sannsynligvis engsoleie (*Ranunculus cf acris*). Det ble også funnet to frø av fiol (*Viola*), et som lignet på vikkeslekta (*Vicia*) samt to knoller fra knollhestehavre (*Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosum*). I prøven var også 32 frø som ikke ble identifisert samt noen kvistfragmenter, organiske fragmenter samt mye stengelfragmenter.

#### 2014/07-19

Det ble funnet et byggkorn (*Hordeum*), et korn som ikke var mulig å bestemme. Det ble også funnet 8 frø av vassarve (*Stellaria media*), 3 knoller av knollhestehavre (*Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosum*) samt et frø hver av starr med trekanta nøtt (*Carex tristigmatica*), meldestokk (*Chenopodium album*), ugrasmeldeslekta (*Chenopodium*), knegras (*Danthonia decumbens*), hønsgras (*Persicaria*) og fiol (*Viola*). I prøven var også 7 frø som ikke ble identifisert. Det ble også registrert mye stengelfragmenter, en del kvistfragmenter og enkelte organiske fragmenter.

#### 2014/07-20

I prøven var et korn som lignet på bygg (*Hordeum*), et korn som ikke kunne bestemmes til art samt to kornfragmenter. Det ble også funnet en knoll av knollhestehavre (*Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosum*), et skallfragment av hasselnøtt (*Corylus avellana*), tre frø av gras (Poaceae) samt et frø som ikke kunne artsbestemmes. I prøven var også enkelte kvist-, stengel-, og organiske fragmenter.

#### 2014/07-21

Prøven inneholdt et frø av meldestokk (*Chenopodium album*) og et skallfragment av hasselnøtt (*Corylus avellana*). Det var også to frø som ikke ble identifisert samt enkelte stengelfragmenter i prøven.

#### 2014/07-22

Det var lite material i prøven. Det ble funnet et frø som lignet på åkervortemelk (*Euphorbia helioscopia*) og tre frø som ikke ble identifisert. Der var også enkelte stråfragmenter i prøven.

Prøveinfo		Forkullelete frø		Uforkullelete frø		Øvrig materiale	
Nat vit nr 2014/07-							
Kontext							
Problemstilling							
Volum i dm <sup>3</sup>							
Avena (havre)							
Hordeum (bygg, uspesifisert)							
Cf Hordeum (cf bygg, uspesifisert)							
Hordeum vulgare var. vulgare (agnekledd bygg)							
Cerealia (korn, uspesifisert)							
Cerealia fragm. (kornfragmenter)							
Alopecurus (reverumpeslekt, uspesifisert)							
Cf Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum (cf knollhestehavre)							
Cf Bromus (cf lodnefakslekt, uspesifisert)							
Carex distigmatica (starr, uspesifisert flat nøtt)							
Carex tristicata (starr, uspesifisert trekanta nøtt)							
Chenopodium album (meldestokk)							
Chenopodium (ugrasmeldeslekt uspesifisert)							
Cf Comarum palustre (cf myrhatt)							
Corylus avellana (hassel, skallfragmenter)							
Danthonia decumbens (knegras)							
Cf Euphorbia helioscopia (cf åkervortemelk)							
Lapsana communis (haremat)							
Persicaria (hønsesgras, uspesifisert)							
Persicaria lapathifolia (kjertelhønsesgras)							
Plantago lanceolata (smalkjempe)							
Poaceae (gras, uspesifisert)							
Cf Polygonum aviculare (cf tungras)							
Cf Potentilla (cf mureslekt, uspesifisert)							
Ranunculus (soleie, uspesifisert)							
Ranunculus cf acris (soleie cf engsoleie)							
Rumex acetosella (småsyre)							
Spergula arvensis (linbendel)							
Stellaria media (vassarve)							
Trifolium cf repens (kløver, cf kvitkløver)							
Vicia (vikkeslekt, uspesifisert)							
Cf Vicia (cf vikkeslekt, uspesifisert)							
Viola (Fiol, uspesifisert)							
Varia							
Chenopodium album (meldestokk), uforkullet							
Fallopia convulvulus (vindeslirekne), uforkullet							
Polygonum aviculare (tungras), uforkullet							
Cf Polygonum aviculare (cf tungras, uforkullet)							
Sambucus nigra (svarthyll), uforkullet							
Stellaria media (vassarve), uforkullet							
Cenococcum							
Kvist-/grenfragmenter							
Meitemarkkokonger							
Organiske fragmenter							
Stengelfragmenter							
Stråfragmenter							
Trekull							
15 Profil 1 Lag 8 3,5	7	6	18	8	2	1	1
16 Profil 1 Lag 7 3,7		4		1		1	
17 Profil 1 Lag 6 4,0							
18 Profil 1 Lag 5 3,5	1	1	2	3	1	2	1
19 Profil 1 Lag 4 4,0		1	1	1	1		
20 Profil 1 Lag 3 3,5			1	2			
21 Profil 1 Lag 2 3,0						1	1
22 Profil 1 Lag 1 3,5						1	1

Tabell 2: Resultat fra makrofossilanalysen. Frø er presentert i antall. Øvrig materiale har nummer fra 1-4, der 1 betyr tilstede, 2 vanlig, 3 rikelig og 4 dominerende.



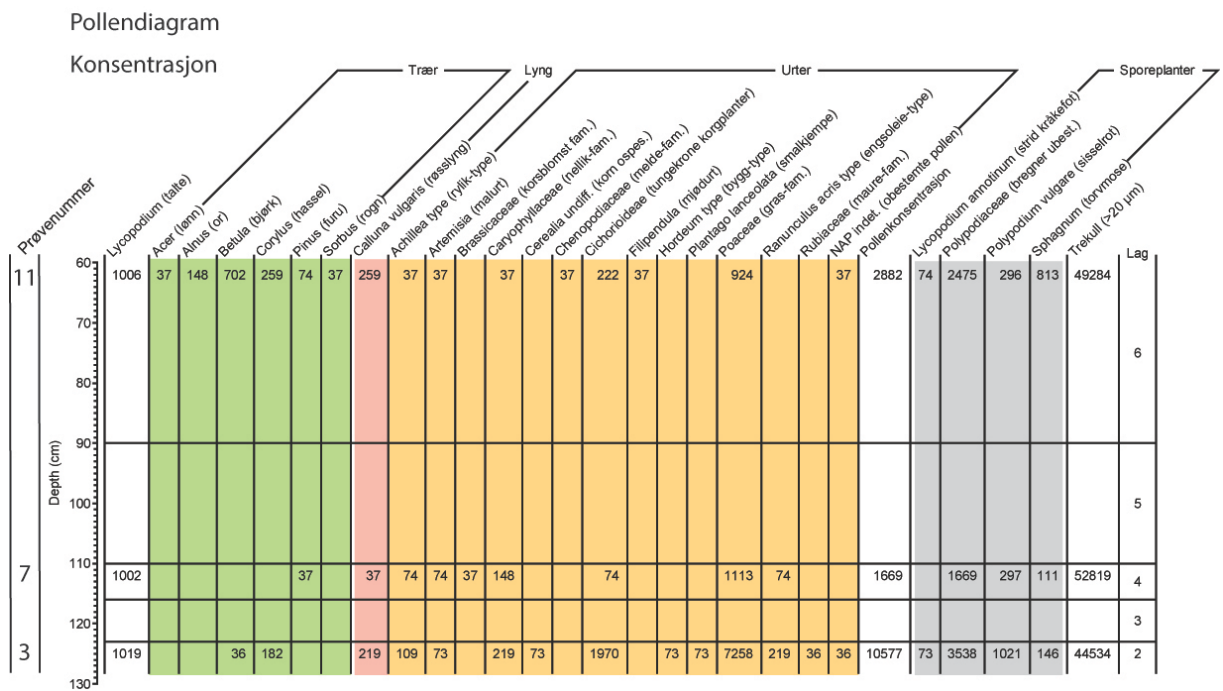
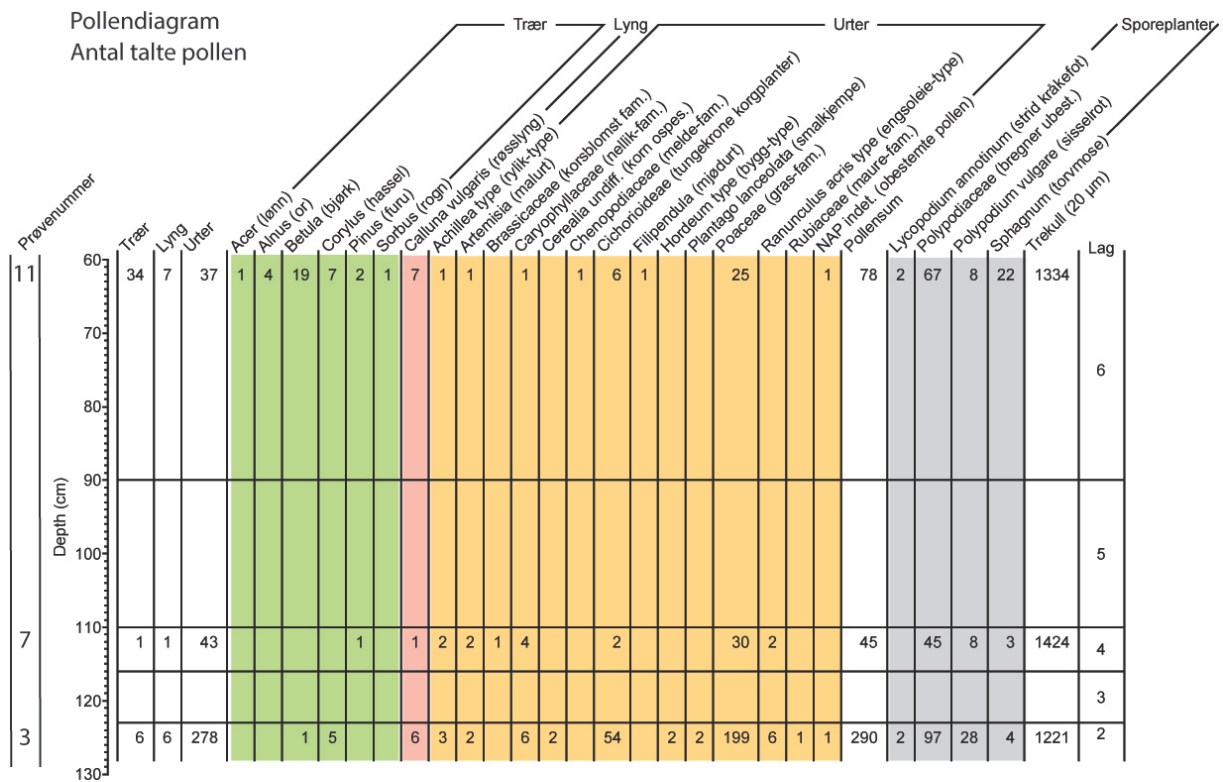
## Pollenanalyse

De tre prøvene som ble analysert inneholder ganske lav konsentrasjon av pollen (ca. 1700-11000 pollen cm<sup>-3</sup>) og derfor ble et lavt antall pollen identifisert (45-290 stykker). Resultatene blir derfor presentert i antall regnede pollen (inkl. sporer og trekull) og konsentrasjon (Figur 7). Gjennomgående forekommer ganske stor andel Polypodiaceae (bregner ubest.) og trekull.

Prøve 3 (Lag 2). Prøven består av mestedels urtepollen, hvorav Poaceae (gras-fam.) utgjør den største andelen fulgt av Cichorioideae (tungekrone korgplanter). Det forekommer pollen fra dyrkede planter i form av Cerealia (korn ospes.) og *Hordeum* (bygg-type). Planter som indikerer eng- og beitemark forekommer i form av *Plantago lanceolata* (smalkjempe), *Ranunculus acris* (engsoleie-type) og Rubiaceae (maure-fam.). Planter som trives på ruderatmark forekommer i form av *Achillea* (rylik-type), *Artemisia* (malurt) og Chenopodiaceae (melde-fam.).

Prøve 7 (Lag 4). Prøven består nesten utelukkende av urtepollen, hvorav Poaceae (gras-fam.) er klart vanligst. Planter som indikerer eng- og beitemark forekommer i form av Brassicaceae (korsblomst fam.) og *Ranunculus acris* (engsoleie-type). Planter som er vanlige på ruderatmark forekommer i form av *Achillea* (rylik-type) og *Artemisia* (malurt).

Prøve 11 (Lag 6). Prøven består til stor del av trepollen og urtepollen, samt en mindre andel lyng. *Betula* (bjørk) og Poaceae (gras-fam.) er vanligst. Forekomsten av *Filipendula* (mjøddurt) indikerer eng- og beitemark. Planter som trives på ruderatmark forekommer i form av *Achillea* (rylik-type), *Artemisia* (malurt) og Chenopodiaceae (melde.-fam.).



Figur 7: Antall talte pollen (øvre) og pollenkonsentrasjon (undre) for de tre prøver som ble analysert fra profilen.

Noen av de identifiserte artene

*Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum*, Knollhestehavre

Knollhestehavren er et flerårig gress som utvikler løkformete spiselige knoller ved nederste ledd av strået. Knollhestehavren har blitt innført til Norge i nyere tid (Lid & Lid 2005) men det er uklart om den tidligere har vokset her naturlig. Knollene blir ofte funnet i graver og har blitt tolket som rituelle gaver (Engelmark 1984) men de forekommer også i boplasskontekster og i dyrkingslag (Gustafsson 1995). I Rogaland er den funnet på blant annet Tjora (Soltvedt 2011) og Einargården (Ahlqvist & Fredh 2015). Knollene har høyt stivelseinnhold og kan ha vært en del i kostholdet. Den forekommer i arkeologiske kontekster i Nord- og Mellom-Europa (Roehrs et al. 2013, Wacnik et al. 2014), men ser i Skandinavia ut å ha fremst en sørlig spredning (Gustafsson 1995). I en artikkel fra 2014 (Wacnik et al. 2014) diskuteres spredningen av den og forfatterne mener at den kan forveksles med villtimotej (*Phleum pratense*), som også utvikler knoller. Villtimotej er viltvoksende i Sør- Norge og det er mulig at knollene vi finner stammer fra den arten (Figur 8).



Figur 8: Knollhestehavre fra Serie 1, lag 4.

*Avena sativa*, Havre

Havren ble ikke domestisert før langt senere enn våre andre kornslag men var likevel i bruk før rugen i Skandinavia. Noen enkelte korn har blitt funnet fra neolittisk tid men da er det nok spørsmål om ugress. I løpet av bronsealderen begynte man å dyrke havre men dateringene vanskeliggjøres av likheten med den viltvoksende floghavren, *Avena fatua* (Welinder et al. 1998). De kan kun skilles fra hverandre hvis agnebasen er bevart, men selv om den sjelden kan bestemmes til art blir den ofte regnet til de dyrkede kornslagene (Viklund 2004). Havren fikk sin største betydning i førromersk og romersk jernalder i sør – Skandinavia før den igjen gikk tilbake (Robinson 1993) og kanskje kan dette forklares med dens toleranse for dårlig jordsmonn og fuktig klima (Viklund 2004). I Rogalands innland dominerte den også i folkevandringstid (Prøsch-Danielsen & Soltvedt 2011).

### Hordeum vulgare var. vulgare, Agnekledd bygg

Agnekledd bygg finns i levninger fra både steinalder og bronsealder i Norge, men utgjør oftest kun noen få prosent av materialet. Under bronsealderen dominerer i stedet naken bygg (Soltvedt 2000 og der anført litteratur) og først i overgangen til romersk jernalder synes den agnekledde byggen å ta over (Prøsch-Danielsen & Soltvedt 2011). Anledningen til dette skifte har lenge blitt diskutert og flere teorier har blitt presentert. Agnekledd bygg har vist seg å respondere bedre på gjødsling enn naken bygg (Viklund 1998), noe som gjør at overgangen kunne henge sammen med at man begynte å gjødsle åkrene. Den agnekledde byggen er også, fordi agnene er festete på kornet, mindre sensitiv for mikroorganismer både under vekstperioden og lagringen, enn for eksempel naken bygg. Agnene gjør at melet blir meget grovt. Agnene har imidlertid ikke noen betydning ved ølbrygging. Foruten å brukes i husholdningen til mat og øl kunne halmen fra bygg også brukes som fôr (Engelmark & Viklund 2005).

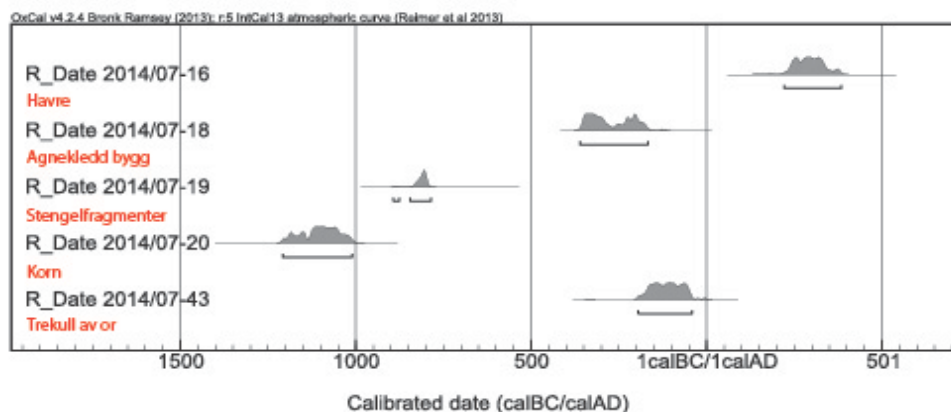
### Spergula arvensis, Linbendel

Linbendel er en ettårig urt som trives i lett, næringsfattig jord med lav pH, men den kan også vokse i tyngre jord (Korsmo et al. 1981). Den er vanlig i kaldt klima og får et ekstra forsprang når våren er kald (Høiland 1993). Linbendel er vanlig i vårsådde åkrer, har periodevis blitt dyrket som fôrplante og noen mente at linbendel stimulerte melkeproduksjonen til kyrne (Casta 1983). Som ugress i åkrene kan den være skadelig fordi den lett dekker jordoverflaten, noe som reduserer jordvarmen (Korsmo 1954).

I hvilke perioder linbendel har blitt dyrket er mye debattert men Knud Jessen mener at man kan skille mellom varianten *sativa*, som er den dyrkede, og den viltvoksende *vulgare*. I arkeobotanisk materiale er den vanlig og den tolkes ofte som et ugress men i Thy i Danmark fant man en stor mengde linbendelfrø i samme del av huset som ildstedet, hvilket ble tolket som at den blitt brukt som nyttevekst (Jessen 1933). Også Robinson mener at planten ble dyrket (Robinson 1993). Urtens navn ligner på hverandre i både tysk, fransk, spansk, portugisisk og italiensk, hvilket Jessen (1933) mener tyder på at dyrkingen av den har blitt spredd av romerne i antikken. Jessen mener at de mange og ulike skandinaviske navnene kan tyde på at den har blitt brukt som kulturvekst lenger her. Det finnes flere historiske eksempler på hva linbendel kan brukes til. Frøene kan presses for å produsere olje og de kan brukes til å drøye mel til brød. Den ble også brukt til grøt og det var mulig å produsere både øl og brennevin av den (Brøndegaard 1978). Navnet linbendel kan vise på at den har blitt brukt til å binde sammen linet ved høstningen (Høeg 1976). I Hedmark brukte man på 70-tallet ugress til å binde linbånd for å spare på linet (Hoffmann 1991). Linbendel var et svært vanlig ugress i linåkrer (Griffin & Sandvik 1989).

## Dateringer

Det ble tatt ut materiale til datering fra fem prøver (figur 9). Prøve 16, 18, 19 og 20 er fra Profil 1, Serie 1 og plasserer seg godt kronologisk med eldste datering (1210-1010 BC) fra lag 3 og yngste datering (230-380 AD) fra lag 7. En av kokegropene fra sør på feltet ble datert til 195-40 BC.



Figur 9: Dateringsresultater

## Diskusjon

### Makrofossiler

Innholdet i de forskjellige lagene stemmer godt overens med hvor i profilen de er plassert. Mesteparten av det ufokullete materialet ble funnet i de øvre lagene, prøve 15 og 16. Der ble det også funnet meitemarkkokonger, noe som viser på bioturbasjon. Korn ble funnet i alle lag foruten 1,2 og 8. Lag 2 representerer kanskje den første dyrkingsfasen men også lag 3 og 4 har en grålig farge som kan være tegn på avsviing eller gjødsling med ildstedsmasser. Innholdet i makrofossilprøvene stemmer godt med dateringene. Lag 3 er datert til overgangen mellom eldre og yngre bronsealder og da representerer lag 2 sannsynligvis den første etableringsfasen. Det blir mer ugress i prøvene oppover i profilen. Det stemmer godt overens med øket gjødsling i romersk jernalder. I lag 3, 4 og 5 ble det funnet noe som ligner på knollhestehavre (*Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosum*). Det er mulig at disse knoller isteden kommer fra villtimotej (*Phleum arvense*) men bruksområdet er sannsynligvis det samme. De kan ha vært brukt som mat eller ha hatt en rituell funksjon. Det er spesielt interessant at det blir funnet inntil det som var en stor gravhaug, og i et området med mange graver, men uten flere undersøkelser i området kan knollene ikke knyttes til noen rituell aktivitet.

### Pollen

Generelt viser polleninnholdet i profilen på et åpent kulturpåvirket landskap. De fleste lag (ovenfor undergrunn) ble i felt tolket som fossile åkrer, en tolkning som støttes av polleninnholdet. Forekomsten av kornslag indikerer at dyrking har foregått på plassen. Tydeligst kulturpåvirkning kan ses i den underste prøven, noe som tyder på omfattende menneskelig aktivitet i de eldste kulturlagene på plassen, noen gang før yngre bronsealder. Pollen fra flere eng- og beitemarkplanter forekommer i profilen. Det indikerer dyrehold, noe som sammen med de dyrkede plantene, gir et bilde av en fullt utviklet jordbruksøkonomi. Trekull forekommer rikelig i alle prøvene, noe som er vanlig i åpne, kulturpåvirkede landskap, sannsynligvis på grunn av avsviing eller gjødsling med aske fra ildsteder. Andelen trær er noe større i den øverste prøven som ble analysert, noe som indikerer en mindre gjenvoksing under den tid som prøven representerer. Flere av de innsamlede prøvene må analyseres for en mer detaljert beskrivelse av landskapets utvikling på plassen.

## Litteratur

- Ahlqvist, J. & Fredh, D.** 2015. Makrofossil- og pollenanalys av långhus, profil och dyrkningslager vid Einargården, Sande. gnr. 33 bnr. 8, Sola kommun, Rogaland. Am oppdragsrapport 2015/9. Universitetet I Stavanger / Arkeologisk museum.
- Anderberg, A-L.** 1994. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 4. Resedaceae-Umbelliferae.* Swedish Museum of Natural History. Stockholm. 281 s.
- Bakkevig, S., Griffin, K., Prøsch-Danielsen, L., Sandvik, P.U., Simonsen, A., Soltvedt, E-C. & Virnovskaia, T.** 2002. Archaeobotany in Norway: Investigations and methodological advances at the Museum of Archaeology, Stavanger. I: Viklund, K. [red], Nordic archaeobotany – NAG 2000 in Umeå. *Archaeology and environment* 15, 23-48.
- Beijerinck, W.** 1947. *Zadenatlas der Nederlandsche Flora.* Wageningen.
- Berggren, G.** 1969. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 2. Cyperaceae.* Swedish Natural Science Research Council. Stockholm. Lund. 68 s.
- Berggren, G.** 1981. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 3. Salicaceae - Cruciferae.* Swedish Natural Science Research Council. Stockholm. 261 s.
- Bertsch, K.** 1941. *Früchte und Samen: ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit. Handbücher der praktischen vorgeschichtsforschung.* Stuttgart. F. Enke. 247 s.
- Beug, H.J.** 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete.* Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Brøndegaard, V. J.** 1978. Folk og Flora 1. Rosenkilde og Bagger 1978. 340s.
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M. & Jans, J.E.A.** 2006. *Digitale Zadenatlas van Nederland (Digital seed atlas of the Netherlands).* Barkhuis Publishing & Groningen University Library. Groningen 2006.
- Casta, S.** 1983. *Ogräs-boken. Om sånt som växer mellan raderna.* Bokförlaget settern. Uddevalla.
- Dombrovskaja, A. V., Korenyeva, M. M. & Turemnov, S. N.** 1959. *Atlas of the Plant Remains Occurring in Peat.* Leningrad & Moskva.
- Engelmark, R.** 1984. Two useful plants from iron age graves in central Sweden. Department of archaeology, University of Umeå.
- Engelmark, R. & Viklund, K.** 2005. *Åkrar och vallar.* I: Tunón, H., Pettersson, B. & Iwarsson, M. [red:er] 2005. *Människan och floran. Etnobotanik i Sverige del 2.* Wahlström och Widstrand. Stockholm.
- Fægri, K. & Iversen, J.** 1989. *Textbook of Pollen analysis, Vol. IV.* Wiley, New York.
- Gaillard, M-J.** 2007. Pollen methods and studies: Archaeological applications. In: Elias S (ed.) *Encyclopedia of Quaternary Science Amsterdam,* Elsevier, 2571–2595. Grimm, Copyright 1991-2011
- Griffin, K. & Sandvik, P.U.** 1989. *Fruktar, frø og makrofossiler – funksjoner og aktiviteter belyst gjennom analyser av jordprøver.* Meddelelser nr. 19. Riksantikvaren, Utgravningskontoret for Trondheim.
- Gustafsson, S.** 1995. Förkolnad pärlhavre *Arrhenatherum elatius* ssp. *bulbosum* från brons- och järnålder i Sverige. *Svensk botanisk tidsskrift* 89: 381-384.
- Hoffman, M.** 1991. *Fra fiber til tøy – tekstilredskaper og bruken av dem i norsk tradisjon.* Landbruksforlaget.
- Høeg, O.A.** 1976. *Planter og tradisjon.* Universitetsforlaget.
- Høiland, K.** 1993. I: Leif Ryvarden [red]. *Norges planter.* J.W. Cappelens Forlag as.
- Jessen, K.** 1933. *Planterester fra den ældre jernalder I Thy.* I: *Bot. tidsskrift,* bind 42, Hefte 3 1933 [s.257-288].

- Katz, N. Ya., Katz, S.V. & Kipiani, M.G.** 1965. *Atlas and keys of fruits and seeds occurring in the Quaternary deposits of the USSR*. Nauka, Moskva. 365 s (Russisk tekst).
- Katz, N. Ya., Katz, S.V. & Skobeyeva, E.I.** 1977. *Atlas of Plant Remains in Peat*. Nedra, Moskva & Leningrad. 371 s (Russisk tekst).
- Korsmo, E., Videm, T. & Fykse, H.** 1981. *Korsmos ugrasplansjer*. Landbruksforlaget. 295 s.
- Korsmo, E.** 1954. *Ugras i nåtidens jordbruk*. A-S Norsk landbruksforlag. 635s., 494 ill.
- Lid, J. & Lid, D. T.** 2005. *Norsk flora*. Det norske samlaget. Oslo.
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E.** 1991. *Pollen analysis*, 2nd edn., Blackwell. Oxford.
- Prøsch-Danielsen, L. & Soltvedt, E.-C.** 2011. From saddle to rotary – hand querns in south-western Norway and the corresponding crop plant assemblages. I: *Acta archaeologica* 82:129–162.
- Punt, W., Blackmore, S., Clarke, G. C. S., Hoen, P. P. & Stafford, P. J.** 1976–2003. *The northwest European pollen flora* I–VIII. Elsevier, Amsterdam.
- Roehrs, H., Klooss, S. & Kirleis, W.** 2012. Evaluating prehistoric finds of *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum* in north-western and central Europe with an emphasis on the first Neolithic finds in Northern Germany. I: *Archaeological and anthropological sciences* 5, 2013; pp. 1-15.
- Robinson, D. E.** 1993. *Dyrkede planter fra Danmarks forhistorie*. Arkeologiske udgravninger i Danmark 1993. s 22-39.
- Schoch, W. H., Pawlik, B. & Schweingruber, F.H.** 1988. *Botanical macro-remains*. Paul Haupt Publisher, Bern & Stuttgart. 227 s.
- Soltvedt, E.-C. & Jensen, C.** 2011. Makrosubfossil- og pollenanalyse fra forhistoriske åkerlag, hustomter og graver på Tjora: Tjora gnr. 10, bnr. 5, 17 og 19, Sola commune. AM oppdragsrapport 2001/24. Universitetet i Stavanger / Arkeologisk museum.
- Soltvedt, E.-C.** 2000. *Carbonised cereal from three late neolithic and two early bronze age sites in western Norway*. I: *Environmental archaeology* 5, 2000; pp. 49-62.
- Stockmarr, J.** 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, 615-621.
- Viklund, K.** 2004. *Hallands tidiga odling*. I: Carlie [red] *Landskap i förändring, Hållplatser i det förgångna*. Volym 6, VKB. Kungsbacka-Halmstad.
- Viklund, K.** 1998. *Cereals, weeds and crop processing in iron age Sweden. Methodological and interpretative aspects of archaeobotanical evidence*. *Archaeology and Environment* 14. Department of Archaeology, Umeå University. Umeå.
- Welinder, S., Pedersen, E. A. & Widgren, M.** 1998. *Jordbrukets första femtusen år. 4000 f.Kr. – 1000 e.Kr.* Det svenska jordbrukets historia. Natur och kultur/LTs förlag. Uppsala.



*Consistent Accuracy . . .  
... Delivered On-time*

Beta Analytic Inc.  
4985 SW 74 Court  
Miami, Florida 33155 USA  
Tel: 305 667 5167  
Fax: 305 663 0964  
Beta@radiocarbon.com  
www.radiocarbon.com

**Darden Hood**  
President

**Ronald Hatfield**  
**Christopher Patrick**  
Deputy Directors

February 24, 2016

Ms. Sara Westling  
Universitet i Stavanger  
Arkeologisk Museum  
Peder Klows gate 30 A  
Stavanger, 4036  
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results For Samples 2014/07-16, 2014/07-18, 2014/07-19, 2014/07-20,  
2014/07-43

Dear Ms. Westling:

Enclosed are the radiocarbon dating results for five 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 d13C values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS d13C 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. As always, your inquiries are most welcome. If you have any questions or would like further details of the analyses, please do not hesitate to contact us.

Our invoice will be emailed separately. Please, forward it to the appropriate officer or send a credit card authorization. Thank you. As always, if you have any questions or would like to discuss the results, don't hesitate to contact me.

Sincerely,

Digital signature on file





# REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ms. Sara Westling

Report Date: 2/24/2016

Universitet i Stavanger

Material Received: 2/16/2016

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	d13C	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 431720 SAMPLE : 2014/07-16 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal AD 230 to 380 (Cal BP 1720 to 1570)	1760 +/- 30 BP	-25.9 o/oo	1750 +/- 30 BP
Beta - 431721 SAMPLE : 2014/07-18 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 360 to 170 (Cal BP 2310 to 2120)	2180 +/- 30 BP	-24.9 o/oo	2180 +/- 30 BP
Beta - 431722 SAMPLE : 2014/07-19 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 830 to 790 (Cal BP 2780 to 2740)	2670 +/- 30 BP	-27.1 o/oo	2640 +/- 30 BP
Beta - 431723 SAMPLE : 2014/07-20 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 1210 to 1010 (Cal BP 3160 to 2960)	2890 +/- 30 BP	-24.0 o/oo	2910 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the 14C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby 14C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured 13C/12C ratios (delta 13C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta 13C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta 13C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "\*\*". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.



## REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ms. Sara Westling

Report Date: 2/24/2016

Sample Data	Measured Radiocarbon Age	d13C	Conventional Radiocarbon Age(*)
Beta - 431724 SAMPLE : 2014/07-43 ANALYSIS : AMS-Standard delivery MATERIAL/PRETREATMENT : (charred material): acid/alkali/acid 2 SIGMA CALIBRATION : Cal BC 195 to 40 (Cal BP 2145 to 1990)	2140 +/- 30 BP	-28.0 o/oo	2090 +/- 30 BP

Dates are reported as RCYBP (radiocarbon years before present, "present" = AD 1950). By international convention, the modern reference standard was 95% the 14C activity of the National Institute of Standards and Technology (NIST) Oxalic Acid (SRM 4990C) and calculated using the Libby 14C half-life (5568 years). Quoted errors represent 1 relative standard deviation statistics (68% probability) counting errors based on the combined measurements of the sample, background, and modern reference standards. Measured 13C/12C ratios (delta 13C) were calculated relative to the PDB-1 standard.

The Conventional Radiocarbon Age represents the Measured Radiocarbon Age corrected for isotopic fractionation, calculated using the delta 13C. On rare occasion where the Conventional Radiocarbon Age was calculated using an assumed delta 13C, the ratio and the Conventional Radiocarbon Age will be followed by "\*\*". The Conventional Radiocarbon Age is not calendar calibrated. When available, the Calendar Calibrated result is calculated from the Conventional Radiocarbon Age and is listed as the "Two Sigma Calibrated Result" for each sample.

# CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -25.9 o/oo : lab. mult = 1)

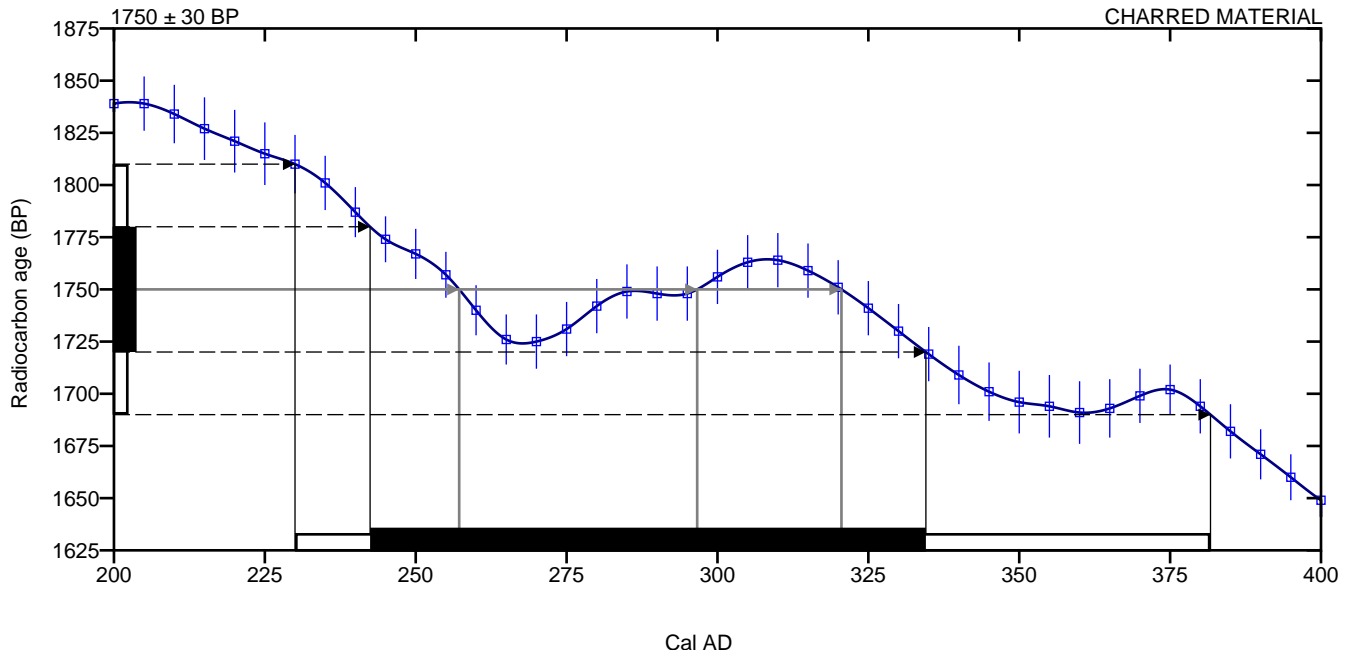
Laboratory number    **Beta-431720 : 2014/07-16**

Conventional radiocarbon age    **1750 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability)    **Cal AD 230 to 380 (Cal BP 1720 to 1570)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve  
Cal AD 255 (Cal BP 1695)  
Cal AD 295 (Cal BP 1655)  
Cal AD 320 (Cal BP 1630)

Calibrated Result (68% Probability)    Cal AD 240 to 335 (Cal BP 1710 to 1615)



Database used  
INTCAL13

## References

### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

### References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869–1887., 2013.

## 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

# CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -24.9 o/oo : lab. mult = 1)

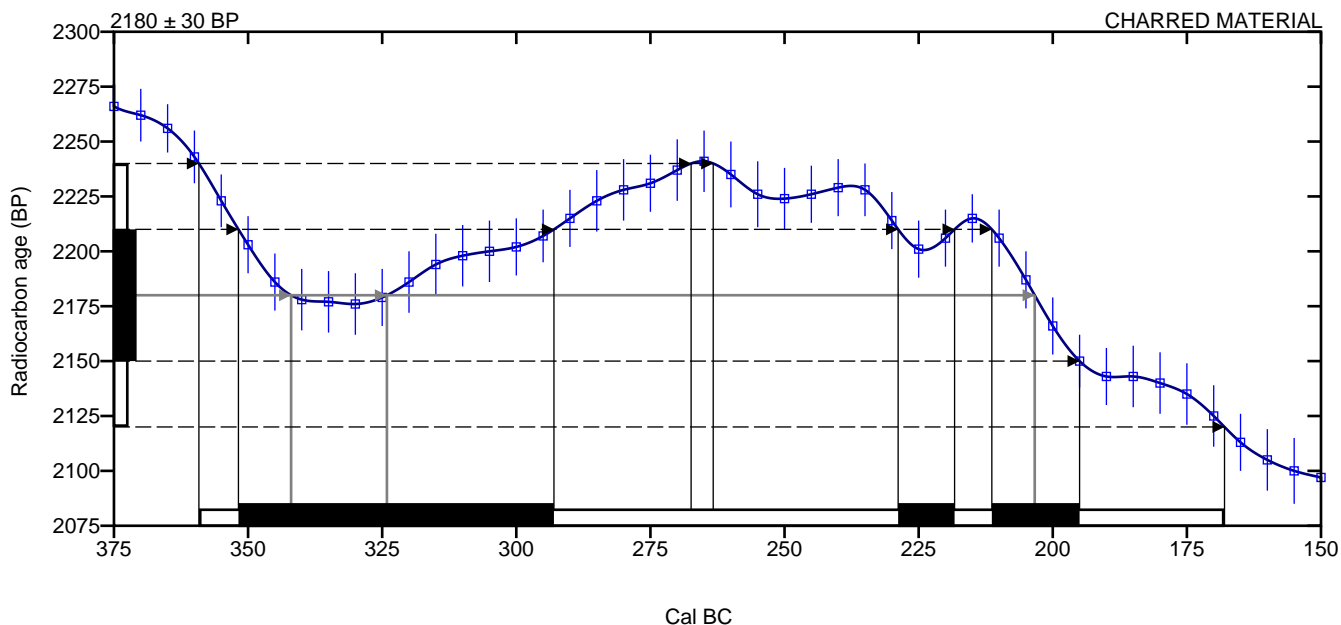
Laboratory number      **Beta-431721 : 2014/07-18**

Conventional radiocarbon age      **2180 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability)      **Cal BC 360 to 170 (Cal BP 2310 to 2120)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve  
Cal BC 340 (Cal BP 2290)  
Cal BC 325 (Cal BP 2275)  
Cal BC 205 (Cal BP 2155)

Calibrated Result (68% Probability)      Cal BC 350 to 295 (Cal BP 2300 to 2245)  
Cal BC 230 to 220 (Cal BP 2180 to 2170)  
Cal BC 210 to 195 (Cal BP 2160 to 2145)



Database used  
INTCAL13

## References

### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

### References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

## 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

# CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -27.1 o/oo : lab. mult = 1)

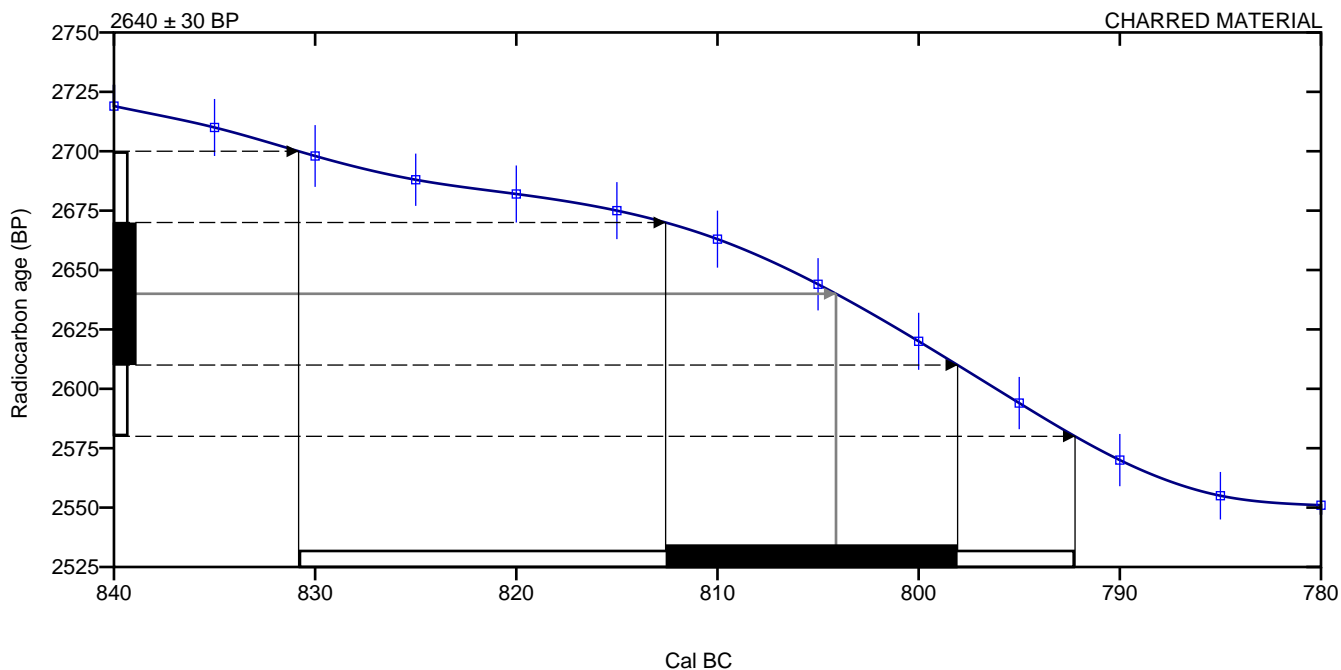
Laboratory number      **Beta-431722 : 2014/07-19**

Conventional radiocarbon age      **2640 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability)      **Cal BC 830 to 790 (Cal BP 2780 to 2740)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve      Cal BC 805 (Cal BP 2755)

Calibrated Result (68% Probability)      Cal BC 815 to 800 (Cal BP 2765 to 2750)



Database used  
INTCAL13

## References

### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

### References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

## 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

# CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -24 o/oo : lab. mult = 1)

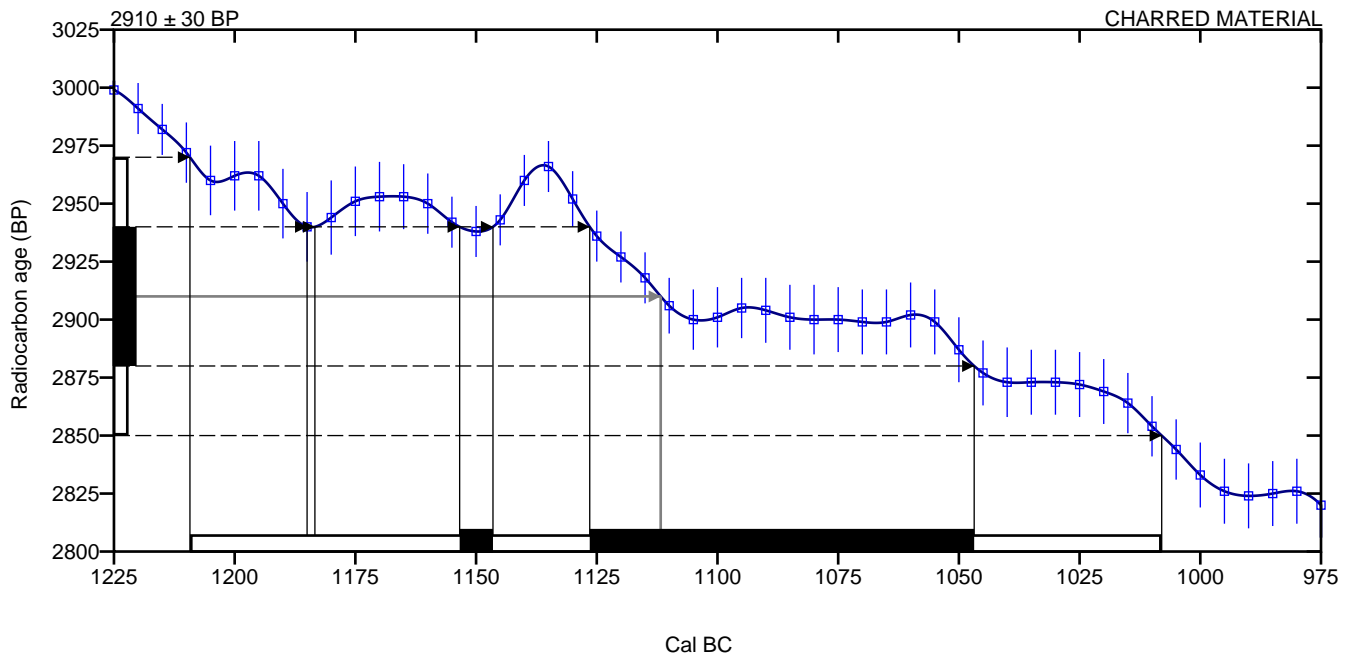
Laboratory number      **Beta-431723 : 2014/07-20**

Conventional radiocarbon age      **2910 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability)      **Cal BC 1210 to 1010 (Cal BP 3160 to 2960)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve      Cal BC 1110 (Cal BP 3060)

Calibrated Result (68% Probability)      Cal BC 1155 to 1145 (Cal BP 3105 to 3095)  
Cal BC 1125 to 1045 (Cal BP 3075 to 2995)



Database used  
INTCAL13

## References

### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

### References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

## 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

# CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12 = -28 o/oo : lab. mult = 1)

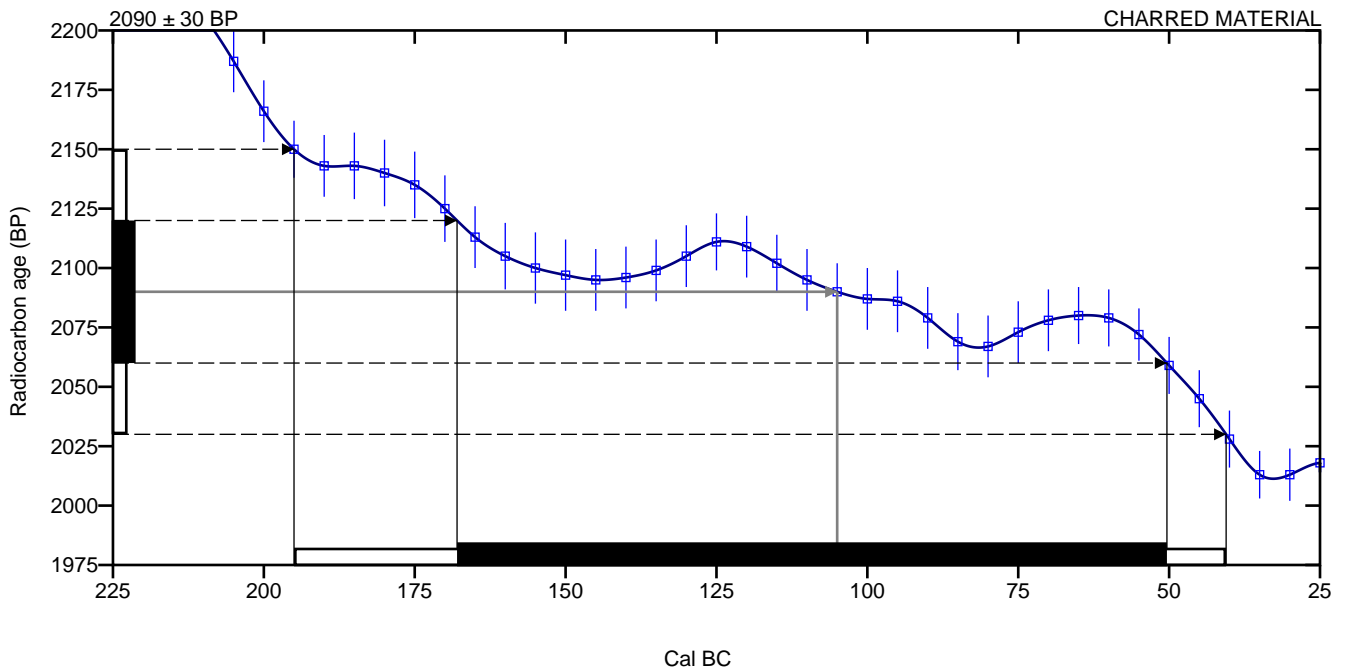
Laboratory number      **Beta-431724 : 2014/07-43**

Conventional radiocarbon age      **2090 ± 30 BP**

Calibrated Result (95% Probability)      **Cal BC 195 to 40 (Cal BP 2145 to 1990)**

Intercept of radiocarbon age with calibration curve      Cal BC 105 (Cal BP 2055)

Calibrated Result (68% Probability)      Cal BC 170 to 50 (Cal BP 2120 to 2000)



Database used  
INTCAL13

## References

### Mathematics used for calibration scenario

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates, Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2):317-322

### References to INTCAL13 database

Reimer PJ et al. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4):1869– 1887., 2013.

## 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