

# Arkeologisk undersøkelse av dyrkningslag id. 147704, Berg/Engen, Kvæfjord k.

Janne Oppvang, Per Sjögren og Erik Kjellman



**TROMSØ MUSEUM Arkeologiske rapporter 2019**

# **Arkeologisk undersøkelse av dyrkningslag id. 147704, Berg/Engen, Kvæfjord k.**

*Janne Oppvang, Per Sjögren og Erik Kjellman*

**Lokalitet:** Berg/Engen  
**Id.nr.:** 147704  
**Kulturminnetype:** Fossilt dyrkningslag  
**Undersøkelsesår:** 2018  
**Areal:** 52 m<sup>2</sup>

**Tiltakshaver:** Kvæfjord kommune

**Kommune:** Kvæfjord  
**Fylke:** Troms  
**Gnr/bnr:** 57/333  
**Koordinater:** UTM Sone 33 N7630217/Ø546796  
**Feltleder:** Janne Oppvang  
**Prosjektansvarlig:** Keth Lind  
**Rapport:** Per Sjøgren, Janne Oppvang og Erik Kjellman  
**Dato:** 15.01.2019

**Prosjektnr.:** A49326  
**Ephorte:** 2018/2635  
**Aksesjonsnr.:** -  
**Fotobase:** TSAD63  
**Gjenstandsbase:** -

### **Sammendrag**

I forbindelse med realiseringen av en reguleringsplan undersøkte Tromsø Museum et dyrkningslag ved Borkenes i Kvæfjord k. Området ble sjaktet og en profil som viste de fossile dyrkningslagene ble dokumentert, prøver ble tatt ut for pollenanalyser og datering. I profilen kom det frem to adskilte dyrkningshorisonter der den nedre ble datert med tre ulike trekullprøver til tidsrommet 360-180/170 f. Kr. (førromersk jernalder). Pollenprøvene indikerer at åkerdriften kan ha vært gjødsling etter at opprinnelig vegetasjon var svidd av. Dette er noe usikkert da området etter dyrkningsfasen ser ut til å ha blitt brukt som beite.

# INNHOOLD

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| Bakgrunnen for undersøkelsene .....       | 1 |
| Registreringer og prøvestikking .....     | 1 |
| Gjennomføring .....                       | 1 |
| Beliggenhet og kulturmiljø.....           | 2 |
| Målsetting.....                           | 3 |
| Undersøkelsesmetode og dokumentasjon..... | 3 |
| sjakt og dyrkningslag.....                | 4 |
| Naturvitenskapelige AnalyseR .....        | 5 |
| Prøver.....                               | 5 |
| Tolkning av prøvene .....                 | 5 |
| Sammenstilling.....                       | 6 |
| Litteratur .....                          | 7 |

## **BAKGRUNNEN FOR UNDERSØKELSENE**

Arkeologisk granskning av id. 147704, dyrkningsflate. Tiltakshaver Kvæfjord kommune.

Saken ble første gang behandlet av Riksantikvaren i brev av 21.10.2011 etter KML § 8.4. ledd. Kvæfjord kommune vedtok planen 20.12.2011 og bestemmelsene var i tråd med Riksantikvarens anmodninger. Det ble gjort et vedtak om utgifter til særskilt granskning av automatisk fredede kulturminner jf. KML § 1, første ledd i brev av 27.05.2013. Av ulike grunner ble ikke den arkeologiske undersøkelsen utført av Tromsø Museum – Universitetsmuseet.

I forbindelse med realisering av reguleringsplan for Berg/Engen, Borkenes kom det en ny henvendelse og bestilling av arkeologisk granskning i e-post av 12.2.2018 fra Kvæfjord kommune.

Riksantikvaren vurderte den reviderte prosjektplanen og oppdatert budsjett utarbeidet av Tromsø Museum – universitetsmuseet og meddelte pr e-post 18.4.2018 at det ikke var nødvendig med et nytt vedtak om omfang og omkostninger, og at feltarbeidet kunne gjennomføres innenfor det vedtaket som allerede forelå.

Undersøkelsen ble utført 29.-31.05.2018.

### **Registreringer og prøvestikking**

Lokalitet id. 147704 ble registrert av Troms fylkeskommune i mai/juni 2011 som en del av et større planområde og som en av flere lokaliteter. Registreringsmetoden var maskinell sjakting og to sjakter ble åpnet og brukt som avgrensing på det fossile dyrkingslaget som kom frem.

Innafor planområdet ble det registrert tre automatisk fredede lokaliteter, en av disse er id. 147704. De to øvrige lokalitetene er begge registrert som bosetning og aktivitetsområder. Det ble registrert kulturminner i 8 av 32 sjakter. Kulturminnene besto av kokegroper, en kuppelovn, graver og rester etter fossile dyrkningslag (Bunse 2011). Id. 148361 ligger på nedsiden av veien mot sørvest og id. 148364 grenser inntil dyrkningslaget mot øst. Etter registreringene har lokalitetene fra Berg/Engen med ett unntak (vikingtid) dateringer til førromersk jernalder tatt i forbindelse med ulike strukturer. De to relevante dateringene viser 2194+/-25 BP og 2166+/-25 BP som oppgitt i Askeladden (Riksantikvaren).

## **GJENNOMFØRING**

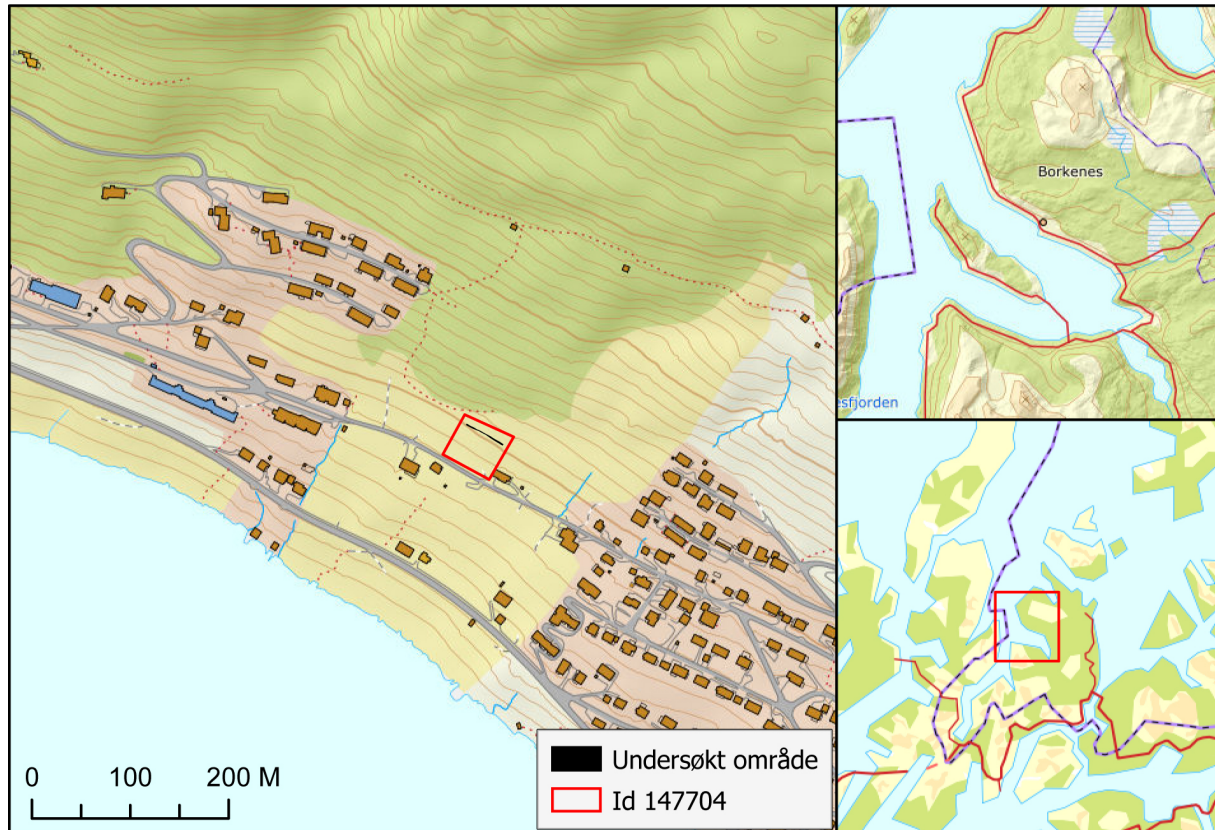
Den arkeologiske undersøkelsen ble utført av Erik Kjellman (feltleder digital) og Janne Oppvang (feltleder). Begge hadde ansvar for sjakting, prøvetaking og innmåling/dokumentasjon. Det ble leid inn en gravemaskin for to arbeidsdager for å utføre sjaktearbeidet og en leiebil i tre dager for kjøring til og fra felt. For overnatting ble det benyttet hotell i Harstad.

Forarbeidet besto av 2 dagsverk og feltarbeidet ble gjennomført i løpet av 3 dager (6 dagsverk) inkludert reisetid. Begge deler utført av feltleder og feltleder GIS.

Totalt 6 dagsverk var satt av til feltleder og feltleder GIS for å gjøre etterarbeidet, dette ble brukt til å rapportere fra felt, bearbeide og tilrettelegge data, utarbeide illustrasjoner og profilokumentasjon.

Etterarbeid tilsvarende 7 dager ble utført av paleobotaniker Per Sjøgren til analyse og tolkning av prøver.

## BELIGGENHET OG KULTURMILJØ



Figur 1 Oversiktskart

Planområdet Berg/Engen ligger på oversiden av FV 849, mellom Borkenes og Trastad med fritt utsyn over Kvæfjorden mot Kvæøya i sør (Figur 1). Området er i hovedsak gressbevakst dyrket mark, som grenser til boligbebyggelse i øst og vest, og til skog og beitemark i nord. Den skogbevokste delen av området er preget av store steinblokker og einerkratt, med mindre gressbevokste partier i den vestlige delen, som tydelig er ryddet for stein og som antakelig har vært brukt som slåtteeng.

Lokaliteten utgjør en del av et verdifullt kulturlandskap langs Kvæfjorden som har vært i bruk over lang tid. Området er kjent for sine gårdshauger, jernaldergraver, steinvoller, rydningsrøyser og steingjerder. Tvers over sundet for Berg/Engen ligger Kveøya. Undersøkelser av bosetningsspor (hus, graver, dyrkingslag, kokegroper) på Hundstadneset på Kveøya i 2008 og 2009 viser at lokalitetene strekker seg fra bronsealder til vikingtid, med hoveddelen datert til førromersk jernalder. De eldste sporene etter jordbruk i Troms framkom også på Hundstadneset, de viste at jordbruket startet allerede i bronsealderen i dette området. I det omsøkte planområdet på Berg/Engen er det funnet spor etter menneskelig aktivitet fra samme bosetningsperiode som på Hundstadneset på Kveøya.

# MÅLSETTING

I henhold til Tromsø Museums faglige plan er kunnskap om nordnorsk jernalder av nordisk/germansk karakter hovedsakelig basert på gravfunn. Dette gir gode holdepunkter for å knytte landsdelens jernalderbosetning til den øvrige nordiske/germanske befolkningen, men funnene er lite egnet til å belyse problemstillinger knyttet til etableringsfasen for fast agrar bosetning så vel som organiseringen og utviklingen av gårdssamfunnet. Gårdens fysiske utforming samt fehold og åkerbruk generelt er også temaer som er dårlig kjent. Utvikling av jernalderens gårdssamfunn og fysiske utforming videreføres for øvrig i pågående revisjon av vår faglige plan.

En grundig dokumentasjon og analyse av dyrkningslaget på Berg/Engen vil gi oss kunnskap om en type kulturminner som vi ikke har registrert mange av i Troms, og som kan sammenholdes med resultatene på Hundstadneset, Kveøya i Kvæfjord kommune samt med pågående analyse av dyrkningslag på Evenskjer i Skånland kommune (Troms). Det fossile dyrkningslaget skal undersøkes med arkebotaniske metoder for å kunne forstå den lokale vegetasjonsutviklingen og identifisere avtrykket til ulike dyrkningskontekster. Dette vil kunne gi et inntrykk av den lokale vegetasjonen rundt åkeren og den menneskelige manipulasjon og påvirkning av denne. De vil også kunne identifisere og datere åkerområdets bruksfaser, sammensetning og driftsform.

Resultatene av pollenanalyse, makroanalyser og datering vil kunne gi utgangspunkt for ny forskning på tidlig jordbruksaktivitet i Sør-Troms. Det er ekstremt få dyrkningslag i Nord-Norge som er undersøkt botanisk, og av de som er det få eldre enn yngre jernalder.

## UNDERSØKELSESMETODE OG DOKUMENTASJON

Gravemaskin ble brukt til å grave hele sjakten ned til steril grunn (Figur 2). Deretter ble profil mot sør rensert fram og dokumentert med georeferert fotogrammetri. Fra fotogrammetrien ble det hentet ut rektifisert foto som ble brukt som bakgrunnslag for tegning. Lag og kontekst ble tegnet og beskrevet i felt på iPad. Sjakten ble målt inn med CPOS GPS og lagret i databaseprogrammet Intrasis etter TMUs rutiner.

Det ble tatt ut to serier med prøver fra dyrkningsprofilen. Samtlige prøver ble målt inn med GPS.

Av kildekritiske forhold kan det nevnes at de ikke forelå noen eksakt plassering av de sjaktene som ble åpnet opp av fylkeskommunen ved deres registrering, noe som gjorde det vanskelig å finne eksakt plassering på dyrkningslaget.



*Figur 2 Erik renser profilen underveis i sjakting med gravemaskin.*

# SJAKT OG DYRKNINGSLAG

Lokaliteten lå i en bratt skråning på oversiden av Bergsveien og ble avgrenset som et tilnærmet kvadratisk område på ca 55 x 46 m, ut i fra en registreringssjakt i hver ende. Det ble lagt ut en 42 meter lang og 1,5 meter bred sjakt, parallelt med veien i den øvre delen av lokaliteten og mellom de to sjaktene fra registreringen (Figur 3). Med denne søkte vi å fange opp dyrkningslaget fra hver av de tidligere sjaktene, samt undersøke området mellom de.

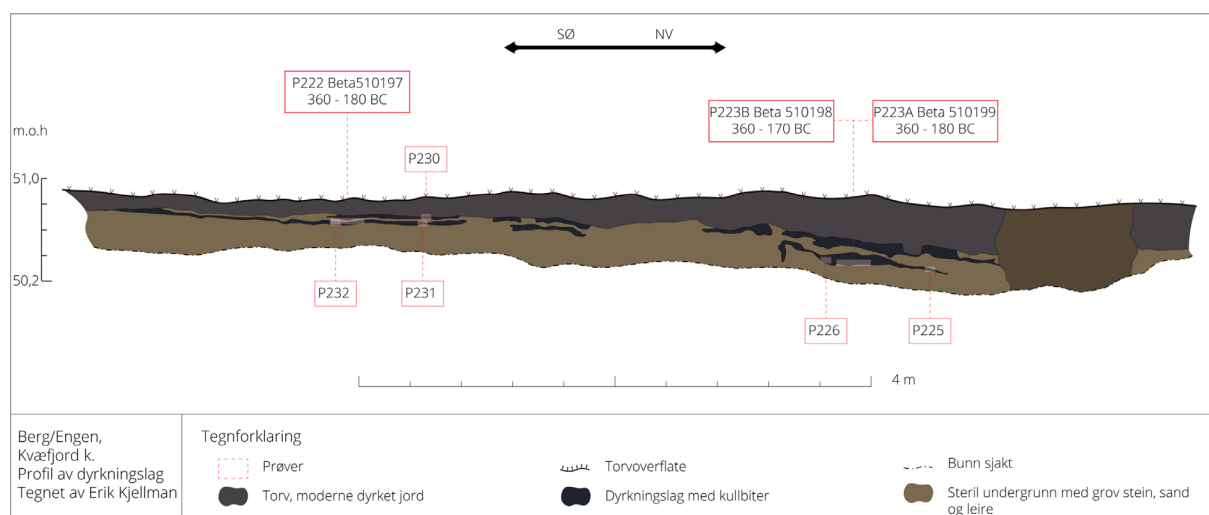


Figur 3 Sjakta i det klart hellende terrenget.

Den midtre og vestre delen av sjakta besto kun av torv, matjord og leire. Det var ingen spor etter kulturlag eller strukturer, men det kom frem flere dreneringsgrøfter av nyere datering. I den østre delen av sjakta fant vi igjen dyrkningslaget fra registreringene. I denne delen ser det ut til at vår sjakt har krysset den som ble gravd i 2011, da det er et omrottet part midt i dyrkningslaget. På hver side av dette ble det dokumentert to intakte kulturlag, trolig to ulike dyrkningshorisonter.



Figur 5 Janne tegner og dokumenterer på iPad.



Figur 4 Profiltegning av dyrkningsprofil

Torv og matjord utgjorde den øverste delen av profilen (10-40 cm), under dette kom det frem et tydelig skille over til et mørkere og feitere humuslag iblandet mye kull, dette tolkes som dyrkningslag. Dyrkningslaget kom frem som to tydelig adskilte horisonter i profilen på østsiden av det omrotede partiet (5-10 cm tykke) (Figur 5). Mot vest var det også to kullhorisonter, men de var noe mer utflytende og oppbrutte i avgrensning, det nedre laget dannet et tykkere parti som

smaler av på begge sider. Under og mellom kullhorisontene lå det rødbrun morenejord, og undergrunnen i sjakta gikk jordmassene over til leire.

## NATURVITENSKAPELIGE ANALYSER

### Prøver

Det ble tatt ut to sekvenser med prøver fra profilen, en fra hver side av det omrotede partiet. Alle prøvene er markert ut i profiltegningen, prøvene ble tatt som vist på profiltegningen (Figur 4).

Prøvene P225, P226, P227, P230, P231 og P232 ble alle analysert for pollen, resultatet vises i vedlegg 1.

Det ble også analysert to makrofossilprøver, resultatene vises i tabellen under (tabell 1). De er tatt i det nedre laget, fra hver sin sekvens. Makroprøvene ble tørket og flottert med 0.2 mm rist.

| Prøvenr. | Volum | Makrofossil<br>(forkullet)            | Kommentar                                                  |
|----------|-------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| P222     | 0.6 l | -                                     | Rikelig med cenococcum og moderne materiale (røtter, frør) |
| P223     | 1.5 l | Carex frø 1,<br>løvstråbas bjørk/al 1 | Rikelig med cenococcum og moderne materiale (røtter, frør) |

Tabell 1 Makroprøver

Tre trekullprøver ble sendt til analyse. To av dateringsprøvene ble hentet ut fra samme makroprøve, P223. Disse refereres til som henholdsvis A og B i rapporten fra Beta Analytics og i tabellen under.

#### Radiokarbondateringer

| MP /<br>lager | Lab nummer  | <sup>14</sup> C-ålder | Kalibrert<br>alder (2σ) | δ <sup>13</sup> C<br>(‰) | Material              |
|---------------|-------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| P222          | Beta-510197 | 2190 ± 30 BP          | 360–180 f.Kr.           | -27.3                    | Trekullbit fra løvtre |
| P223A         | Beta-510199 | 2190 ± 30 BP          | 360–180 f.Kr.           | -27.0                    | Trekullbit fra løvtre |
| P223B         | Beta-510198 | 2180 ± 30 BP          | 360–170 f.Kr.           | -26.7                    | Trekullbit, kvist     |

Tabell 2 Radiokarbondateringer

### Tolkning av prøvene

Pollenprøvene var nokså homogene og dominerende av vegetasjonstyper: Or-bjørkeskog (or, bjørk, mjørdurt, bregner) og eng-/beitesmark (gress, løvetann, engsoleie). Spredte pollen av korn-typer indikerer at en viss dyrking har forekommet. Den eneste prøven som viste ett tydelig avvik var P225 som viste en mye rikere sammensetting av urter, pollen fra både rug og bygg, mer møkksopp sporer samt et betydelig svakere skogssignal. Dette tolkes som at P225 representere den primære bruksfasen med dyrking etter at den opprinnelige vegetasjonen har blitt avsvidd. Forekomsten av dyremøkksopp sporer indikerer at marken kan ha vært gjødslet, noe som ikke er tilfellet i andre dyrkingslag fra samme område og periode (Arntzen og Sommerseth, 2010; Sjøgren m.fl. 2018). Etter dyrkingsfasen ble marken sannsynligvis brukt til

beite og gikk over til en åpen gressmarksvegetasjon, og det er mulig at dyrmøkkosoppsporene kommer fra denne bruken. Den opprinnelige vegetasjon ser ut til å ha vært en or-bjørkeskog. Gammel pollen som har blitt bevart i jordsmonnet har sannsynligvis blitt oppblandet med pollen fra bruksperioden, noe som har resultert i det mer blandede signalet man ser i de fleste av pollenprøvene.

## **SAMMENSTILLING**

Det fossile dyrkningslaget ved Berg/Engen ble gjenfunnet flere steder på det undersøkte jordet, både gjennom registreringssjakter og ved den arkeologiske undersøkelsen som ble gjort i 2018. I profil kom det frem som to adskilte dyrkningshorisonter der den nedre ble datert med tre ulike trekullprøver til tidsrommet 360-180/170 f. Kr. (førromersk jernalder).

Undersøkelsen av dyrkningslaget ved Berg/Engen på Borkenes bør sees i sammenheng med undersøkelsene på Kveøya, Kvæfjord (Arntzen og Sommerseth, 2010) og undersøkelsene på Evenskjer Syd, Skånland (Sjögren m.fl. 2018).

På Evenskjer Syd dateres det eldste dyrkningslaget til 400-150 f. Kr (førromersk jernalder) og dyrkningsformen var trolig svedjebruk. På Kveøya er det datert åkerbruk til flere ulike perioder, men førromersk jernalder knyttes til et ekstensivt åkerbruk, trolig med en topp rundt 300 f. Kr. Bruksformen tolkes her som vanskelig å avgjøre sikkert men det nevnes bla busktrede, det vektlegges også at det kan være snakk om andre bruksformer (og kombinasjoner) enn det vi har i dag (mer om fossile dyrkningslag fra yngre jernalder (Arntzen og Sommerseth, 2010:123-126)).

Dateringene på disse tre områdene passer godt og støtter teorien om at det var et ekstensivt åkerbruk, ikke bare på Kveøya, men i hele området i denne perioden. Det som skiller seg fra Både Kveøya og Evenskjer syd er driftsformen, som på Berg/Engen trolig har vært gjødsling etter at den opprinnelige vegetasjonen var blitt avsvidd. Denne tolkningen er likevel preget av noen usikkerheter, da området etter dyrkningsfasen ser ut til å ha blitt brukt som beite, og sporene som indikerer dyremøkk kan være innblandet fra denne fasen.

Undersøkelsene ved Berg/Engen gir nok et verdifullt innblikk i åkerbruk i førromersk jernalder, og kan kanskje gi noen videre pekepinner om hva slags åkerdrift det har vært snakk om. Det er likevel fortsatt behov for flere undersøkelser av denne typen for å samle inn materiale, og det er et klart potensiale for å se på dette samlet.

# LITTERATUR

Riksantikvaren. Askeladden. Retrieved from <https://askeladden.ra.no>

Arntzen, J.E. og Sommerseth, I. red. 2010. Den første gården i Nord-Norge. Jordbruksbosetting fra bronsealder til jernalder på Kveøy. *Tromura* 39. Tromsø Museum – Universitetsmuseet.

Bunse, L. 2011. Berg, GNR/BNR 57/6 og 58/7 m. fl. Registreringsrapport, kulturetaten, Troms fylke. Upublisert rapport.

Sjögren, P., Oppvang J., Kjellman, E., Kirchhefer, A. og Lind, K. 2018: Evenskjer Syd, Skånland k. Dokumentasjon av dyrkingslag fra Førromersk Jernalder og Vikingtid. Tromsø Museum – Universitetsmuseet, Arkeologiske Rapporter 2018, pp. 20.

| Code                       | Lager                                    | 0        | 1        | 2        | 3        | 5        | 6        | 7  | 1     | 2     | 3     | 5     | 6     | 7     |
|----------------------------|------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | Prov                                     | P230     | P231     | P232     | P227     | P226     | P225     |    | Be 30 | Be 31 | Be 32 | Be 27 | Be 26 | Be 25 |
| Alnus                      | Alnus / Or                               | 23,89078 | 16,66667 | 23,40426 | 8,223684 | 14,0625  | 2,156334 |    | 70    | 54    | 121   | 25    | 36    | 8     |
| Betula                     | Betula / Bjørk                           | 15,69966 | 12,65432 | 10,05803 | 6,25     | 12,5     | 3,773585 |    | 46    | 41    | 52    | 19    | 32    | 14    |
| Pinus                      | Pinus / Furu                             | 0,341297 | 0,925926 | 0,773694 | 0,657895 | 0,390625 |          | 1  | 3     | 4     | 2     | 1     |       |       |
| Salix                      | Salix / Vide                             |          | 0,308642 |          |          |          | 0,269542 |    |       | 1     |       |       |       | 1     |
| Sorbus                     | Sorbus / Rogn                            |          | 0,308642 |          |          |          |          |    |       | 1     |       |       |       |       |
| Ericales                   | Ericales / Lyng, blåbær, krøkebær        |          | 0,925926 | 0,193424 |          |          | 0,269542 |    |       | 3     | 1     |       |       | 1     |
| Poaceae                    | Poaceae / Gress                          | 30,03413 | 41,04938 | 33,26886 | 44,40789 | 37,5     | 56,33423 | 88 | 133   | 172   | 135   | 96    | 209   |       |
| Poace40                    | Poaceae >40µm / Større gress             | 0,682594 | 0,308642 |          | 1,973684 |          | 1,347709 | 2  | 1     |       | 6     |       |       | 5     |
| Cerealia-type              | Cerealia-type / Korn                     | 0,341297 | 0,617284 | 0        | 0,986842 | 0,390625 | 2,425876 | 1  | 2     |       | 3     | 1     |       | 9     |
| Secale                     | Secale / Rug                             |          |          |          | 0,986842 |          | 0,539084 |    |       |       | 3     |       |       | 2     |
| Hordeum-type               | Hordeum-type / Bygg                      |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Achillia-type              | Achillia-type / Ryllik                   | 1,365188 | 0,617284 | 0,580271 | 1,315789 | 1,171875 | 2,695418 | 4  | 2     | 3     | 4     | 3     |       | 10    |
| Anthriscus                 | Anthriscus / Hundekjeks                  | 0,341297 | 1,234568 | 0,193424 | 0,328947 |          | 0,539084 | 1  | 4     | 1     | 1     |       |       | 2     |
| Pimpinella                 | Pimpinella / Gjeldkarve                  |          |          | 0,386847 | 0,328947 |          | 1,078167 |    |       | 2     | 1     |       |       | 3     |
| Aster-type                 | Aster-type / Gullris m.fl.               |          | 0,308642 |          |          |          | 0,539084 |    |       | 1     |       |       |       | 2     |
| Astragalus-type            | XXXX                                     |          |          |          | 0,657895 |          |          |    |       |       | 2     |       |       |       |
| Caltha type                | Caltha-type / Bekkeblom                  | 0,341297 | 0,308642 | 0,773694 | 0,328947 | 0,390625 | 2,156334 | 1  | 1     | 4     | 1     | 1     |       | 8     |
| Campanula                  | Campanula / Blåklomme                    | 0,341297 |          | 0,386847 | 0,328947 | 0,390625 |          | 1  |       | 2     | 1     | 1     |       |       |
| Cerastium-type             | Cerastium-type / Arve                    | 0,682594 | 0,617284 | 1,547389 | 0,986842 | 0,390625 | 0,539084 | 2  | 2     | 8     | 3     | 1     |       | 2     |
| Cichorioideae              | Cichorioideae / Føllblom, løvetann       | 10,23891 | 9,259259 | 9,477756 | 14,80263 | 13,28125 | 6,738544 | 30 | 30    | 49    | 45    | 34    |       | 25    |
| Circaea                    | Circaea / Trollurt                       |          |          |          | 0,328947 |          |          |    |       |       | 1     |       |       |       |
| Cirsium, Carduus           | Cirsium, Carduus / Tistel                | 0,682594 |          |          | 0,328947 |          |          | 2  |       |       | 1     |       |       |       |
| Cyperaceae                 | Cyperaceae / Myrull, starr m.fl.         | 1,365188 | 3,395062 | 2,70793  | 4,934211 | 0,78125  | 2,96496  | 4  | 11    | 14    | 15    | 2     |       | 11    |
| Epilobium-type             | Epilobium-type / Geitrams, mjølke        | 0,341297 |          |          |          |          |          | 1  |       |       |       |       |       |       |
| Fabaceae                   | Fabaceae / Erteblomster                  |          |          |          | 0,657895 |          | 0,269542 |    |       |       |       | 2     |       | 1     |
| Filipendula                | Filipendula / Mjødurt                    | 3,071672 | 1,54321  | 4,061896 | 0,986842 | 5,078125 | 0,269542 | 9  | 5     | 21    | 3     | 13    |       | 1     |
| Fili/Ranunculs             | Filipendula-Ranunculus type              | 2,047782 | 3,395062 | 1,160542 | 2,631579 | 2,34375  |          | 6  | 11    | 6     | 8     | 6     |       |       |
| Galium                     | Galium / Maure                           |          | 0,617284 | 0,193424 |          | 0,390625 | 0,269542 |    |       | 2     | 1     |       | 1     | 1     |
| Geranium                   | Geranium / Skogstorkenebb                | 0,341297 | 0,308642 | 0,193424 | 0,328947 | 0,78125  | 0,269542 | 1  | 1     | 1     | 1     | 2     |       | 1     |
| Melampyrum                 | Melampyrum / Marimjelle                  |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Mentha-type                | Mentha / Åkermynthe                      |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Plantago major             | Plantago major / Groblad                 |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Polygonum bistorta type    | Polygonum bistorta / Ormerot             | 0,682594 |          | 0,386847 |          | 0,78125  | 0,808625 | 2  |       | 2     |       | 2     |       | 3     |
| Polygonum aviculare        | Polygonum aviculare / Tungress           | 0,341297 |          |          |          |          | 0,269542 | 1  |       |       |       |       |       | 1     |
| Potentilla-type            | Potentilla / Gåsemure, tepperot          |          |          | 0,386847 |          |          | 1,347709 |    |       | 2     |       |       |       | 5     |
| Ranunculaceae              | Ranunculaceae / Soleie                   | 1,365188 |          |          |          |          | 0,269542 | 4  |       |       |       |       |       | 1     |
| Ranunculus acris           | Ranunculus acris / Engsoleie, krypsoleie | 3,412969 | 3,08642  | 7,930368 | 3,618421 | 8,984375 | 5,121294 | 10 | 10    | 41    | 11    | 23    |       | 19    |
| Rosaceae                   | XXX                                      |          |          |          |          |          | 0,539084 |    |       |       |       |       |       | 2     |
| Rhinanthus                 | Rhinanthus / Småengkall                  |          |          |          |          |          |          |    |       |       |       |       |       |       |
| Rumex acetosa              | Rumex acetosa / Engsyre                  | 1,365188 | 0,617284 | 1,160542 | 3,289474 |          | 2,156334 | 4  | 2     | 6     | 10    |       |       | 8     |
| Saussurea alpina           | Saussurea alpina / Fjelltistel           |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Sedum - type               | XXX                                      |          |          | 0,580271 |          |          |          |    |       |       | 3     |       |       |       |
| Silene vulgaris            | Silene vulgaris / Engsmelle              |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Thalicrum                  | Thalicrum / Frøstjerne                   |          |          |          |          |          | 0,269542 |    |       |       |       |       |       | 1     |
| Valeriana officinalis-type | Valeriana officinalis-type / Vendelrot   |          |          | 0,193424 |          |          |          |    |       | 1     |       |       |       |       |
| NAP indet                  | NAP indet / Andre urter                  | 0,682594 | 0,925926 |          | 0,328947 | 0,390625 | 2,156334 | 2  | 3     |       | 1     | 1     |       | 8     |
| Botrychium                 | Botrychium / Marinøkkel                  | 1,706485 | 0,308642 | 0,193424 | 0,986842 | 0,78125  |          | 5  | 1     | 1     | 3     | 2     |       |       |

|                          |                                      |          |          |          |          |          |          |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lycopodium               | Lycopodium                           | 0,341297 |          |          |          |          | 0,269542 | 1   |     |     |     |     | 1   |
| Gymnocarpium             | Gymnocarpium / Fugletelg             | 0,682594 | 2,777778 |          | 1,644737 | 1,953125 | 0,808625 | 2   | 9   |     | 5   | 5   | 3   |
| Monolete fern spores     | Monolete fern spores / Bregner       | 128,3276 | 98,76543 | 38,4913  | 49,34211 | 73,4375  | 15,36388 | 376 | 320 | 199 | 150 | 188 | 57  |
| Selaginella selaginoides | Selaginella selaginoides / Dverjamne | 0,341297 | 0,925926 | 0,580271 | 0,657895 | 0,78125  |          | 1   | 3   | 3   | 2   | 2   |     |
| Podospora                | Podospora-type                       |          |          |          |          |          | 0,808625 |     |     |     |     |     | 3   |
| Sordaria                 | Sordaria-type                        | 0,341297 | 0,308642 |          | 1,315789 |          | 2,156334 | 1   | 1   |     | 4   |     | 8   |
| Sporomiella              | Sporomiella-type                     |          | 0,617284 |          | 0,328947 |          | 2,695418 |     | 2   |     | 1   |     | 10  |
| Pollen sum               | Pollen sum                           | 293      | 324      | 517      | 304      | 256      | 371      | 293 | 324 | 517 | 304 | 256 | 370 |



**Beta Analytic**  
RADIOCARBON DATING

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

**Mr. Darden Hood**  
President

**Mr. Ronald Hatfield**  
**Mr. Christopher Patrick**  
Deputy Directors

ISO/IEC 17025:2005 Accredited Test Results: Testing results recognized by all Signatories to the ILAC Mutual Recognition Arrangement

November 28, 2018

Dr. Per Sjogren  
Tromso University Museum  
Lars Thorings veg 10  
Tromso, 9006  
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Dr. Sjogren,

Enclosed are the radiocarbon dating results for three 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.

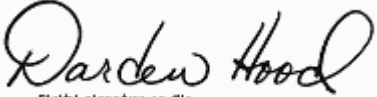
Reported results are accredited to ISO/IEC 17025:2005 Testing Accreditation PJLA #59423 standards and all chemistry was performed here in our laboratory and counted in our own accelerators here. Since Beta is not a teaching laboratory, only graduates trained to strict protocols of the ISO/IEC 17025:2005 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  $\delta^{13}\text{C}$  values were measured separately in an IRMS (isotope ratio mass spectrometer). They are NOT the AMS  $\delta^{13}\text{C}$  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 ,



Digital signature on file



**Beta Analytic**  
RADIOCARBON DATING

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

**Mr. Darden Hood**  
President

**Mr. Ronald Hatfield**  
**Mr. Christopher Patrick**  
Deputy Directors

ISO/IEC 2005:17025-Accredited Testing Laboratory

## REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Per Sjogren

Report Date: November 28, 2018

Tromso University Museum

Material Received: November 19, 2018

Laboratory Number

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 - 510197**

**P222**

**2190 +/- 30 BP**

**IRMS  $\delta^{13}C$ : -27.3 o/oo**

**(95.4%)**

**361 - 178 cal BC**

**(2310 - 2127 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 76.14 +/- 0.28 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.7614 +/- 0.0028

D14C: -238.62 +/- 2.84 o/oo

$\Delta^{14}C$ : -244.86 +/- 2.84 o/oo(1950:2,018.00)

Measured Radiocarbon Age: (without  $\delta^{13}C$  correction): 2230 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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  $^{14}C$  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.  $\delta^{13}C$  values are on the material itself (not the AMS  $\delta^{13}C$ ).  $\delta^{13}C$  and  $\delta^{15}N$  values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



**Beta Analytic**  
RADIOCARBON DATING

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

**Mr. Darden Hood**  
President

**Mr. Ronald Hatfield**  
**Mr. Christopher Patrick**  
Deputy Directors

ISO/IEC 2005:17025-Accredited Testing Laboratory

## REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Per Sjogren

Report Date: November 28, 2018

Tromso University Museum

Material Received: November 19, 2018

Laboratory Number

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 - 510198**

**P223B**

**2180 +/- 30 BP**

**IRMS  $\delta^{13}C$ : -26.7 o/oo**

**(95.4%)**

**361 - 168 cal BC**

**(2310 - 2117 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 76.23 +/- 0.28 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.7623 +/- 0.0028

D14C: -237.68 +/- 2.85 o/oo

$\Delta^{14}C$ : -243.92 +/- 2.85 o/oo(1950:2,018.00)

Measured Radiocarbon Age: (without  $\delta^{13}C$  correction): 2210 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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  $^{14}C$  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.  $\delta^{13}C$  values are on the material itself (not the AMS  $\delta^{13}C$ ).  $\delta^{13}C$  and  $\delta^{15}N$  values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



**Beta Analytic**  
RADIOCARBON DATING

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

**Mr. Darden Hood**  
President

**Mr. Ronald Hatfield**  
**Mr. Christopher Patrick**  
Deputy Directors

ISO/IEC 2005:17025-Accredited Testing Laboratory

## REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Per Sjogren

Report Date: November 28, 2018

Tromso University Museum

Material Received: November 19, 2018

Laboratory Number

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 - 510199**

**P223A**

**2190 +/- 30 BP**

**IRMS  $\delta^{13}C$ : -27.0 o/oo**

**(95.4%)**

**361 - 178 cal BC**

**(2310 - 2127 cal BP)**

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 76.14 +/- 0.28 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.7614 +/- 0.0028

D14C: -238.62 +/- 2.84 o/oo

$\Delta^{14}C$ : -244.86 +/- 2.84 o/oo(1950:2,018.00)

Measured Radiocarbon Age: (without  $\delta^{13}C$  correction): 2220 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal3.21: HPD method: INTCAL13

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  $^{14}C$  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.  $\delta^{13}C$  values are on the material itself (not the AMS  $\delta^{13}C$ ).  $\delta^{13}C$  and  $\delta^{15}N$  values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.

# Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(highest probability ranges: INTCAL13)

(Variables:  $\delta^{13}\text{C} = -27.3$  o/oo)

**Laboratory number**      **Beta-510197**

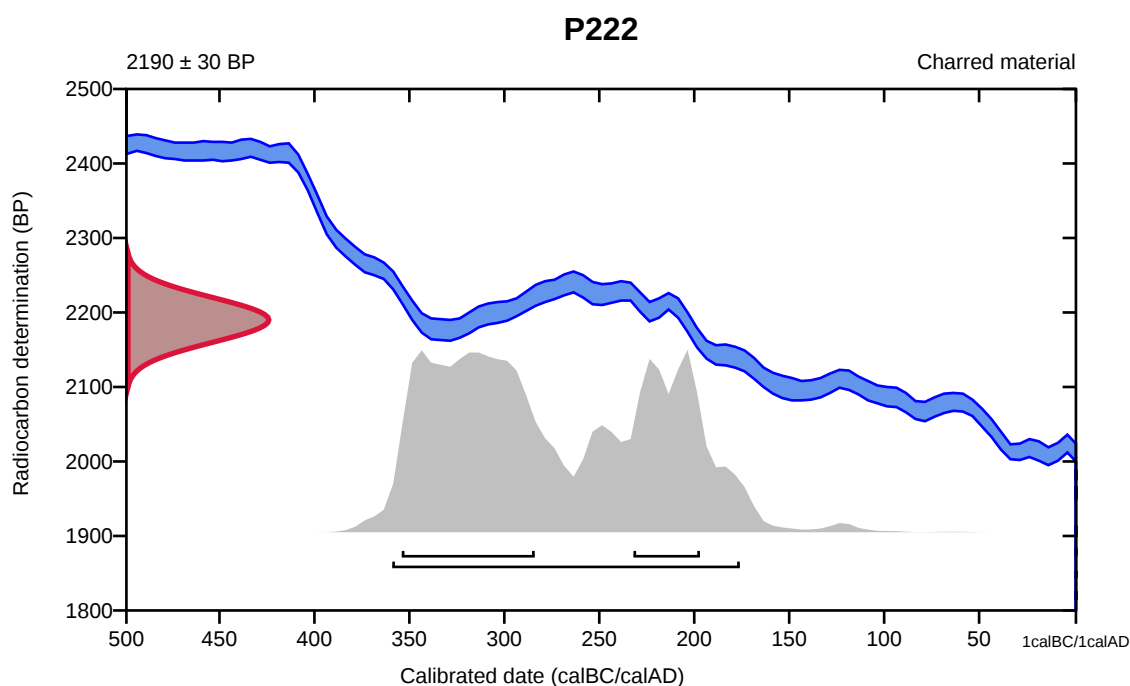
**Conventional radiocarbon age**      **2190  $\pm$  30 BP**

95.4% probability

(95.4%)    361 - 178 cal BC                      (2310 - 2127 cal BP)

68.2% probability

(46.3%)    356 - 286 cal BC                      (2305 - 2235 cal BP)  
(21.9%)    234 - 199 cal BC                      (2183 - 2148 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, Radiocarbon55(4).

# Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(highest probability ranges: INTCAL13)

(Variables:  $\delta^{13}\text{C} = -26.7$  o/oo)

**Laboratory number**      **Beta-510198**

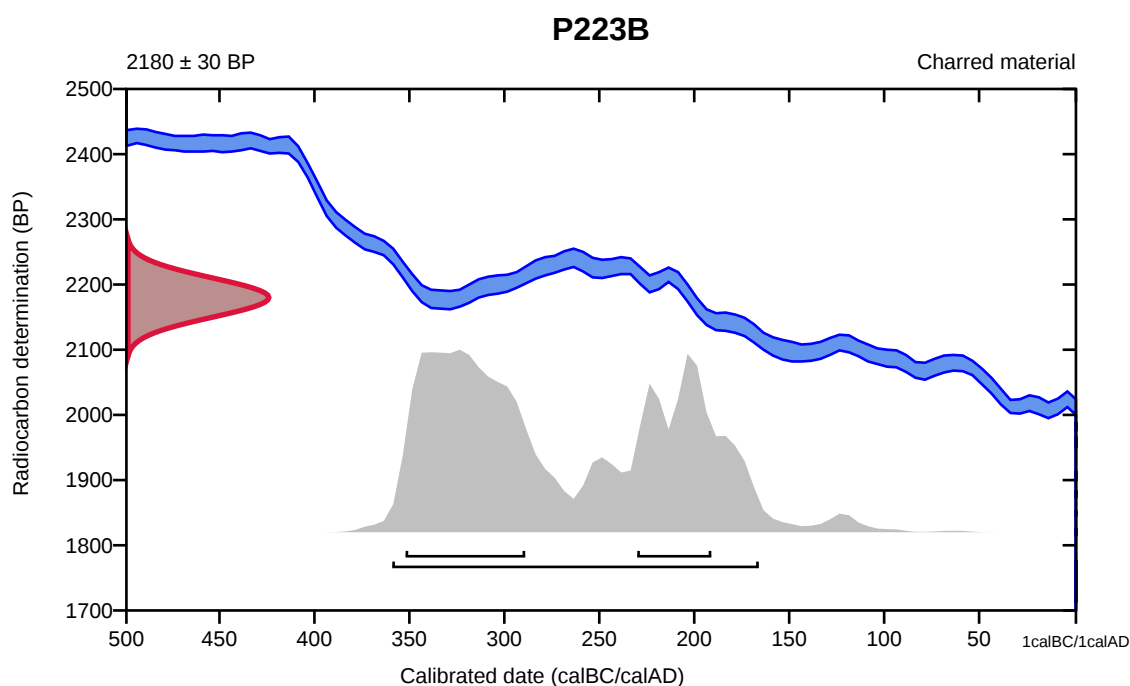
**Conventional radiocarbon age**      **2180  $\pm$  30 BP**

95.4% probability

(95.4%)    361 - 168 cal BC                      (2310 - 2117 cal BP)

68.2% probability

(44.7%)    354 - 291 cal BC                      (2303 - 2240 cal BP)  
(23.5%)    232 - 193 cal BC                      (2181 - 2142 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, Radiocarbon55(4).

# Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(highest probability ranges: INTCAL13)

(Variables:  $\delta^{13}\text{C} = -27.0$  o/oo)

**Laboratory number**      **Beta-510199**

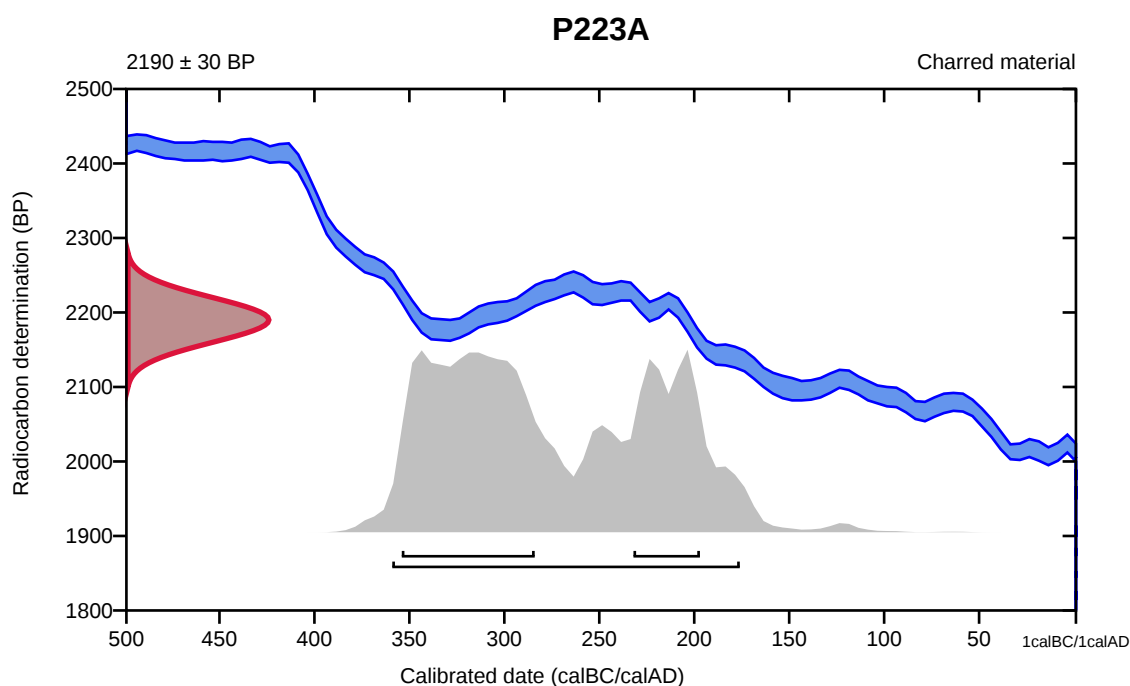
**Conventional radiocarbon age**      **2190  $\pm$  30 BP**

95.4% probability

(95.4%)    361 - 178 cal BC                      (2310 - 2127 cal BP)

68.2% probability

(46.3%)    356 - 286 cal BC                      (2305 - 2235 cal BP)  
(21.9%)    234 - 199 cal BC                      (2183 - 2148 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, Radiocarbon55(4).