



Undersøkelse av tre stakketufter (ID 24191, 61080 og 65731) fra vikingtid/middelalder på Hå Søndre

Gnr. 10, Bnr. 5, Hå kommune

Erik Daniel Fredh
Rosie Bishop

Journalnummer: 12/02662

Dato: 24.11.2021
Sidetall: 24

Oppdragsgiver: Svein Jarle Njærheim

Stikkord: Stakketufter, Vikingtid/Middelalder, Lynghei

Oppdragsrapport 2021/14
Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4036 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

Stavanger 2021



Universitetet
i Stavanger

Arkeologisk museum

Innberetning til topografisk arkiv

Vår ref.:

Arkivkode: 12/02662

Dato: 24.11.2021

Kommune: Hå
Gårdsnavn: Hå Søndre
Gnr: 10
Bnr: 5
Lokalitetsnavn:
Tiltakshaver/ Oppdragsgiver: Svein Jarle Njærheim
Adresse: Håvegen 315, 4365 Nærbo

Sakens navn: Hå k. Hå gnr 10 bnr 5 Plan for nydyrking
Saksnr (p360/arkiv): 12/02662
KulturminneID: 24191, 61080 og 65731
Hoh.: 11-17 m

Aksesjonsnr: 2020/24
Museumsnr:
Natvit.prøvenr: 2020/24
Fotonr: 337-507

Registreringsrapport:

Befart (dato):

Av:

Saksbehandler:

Dispensasjon (dato): § 8 første ledd vedtatt av RA i brev 03.07.2019

Feltundersøkelse (tidsrom): 18.05.2020-22.05.2020

Ved: Erik Daniel Fredh og James Redmond

Saken gjelder: Undersøkelse av tre stakketufter i forbindelse med nydyrking.

Stikkord: Stakketufter, vikingtid/middelalder, lynghei

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| SAMMENDRAG | 2 |
| 1 INNLEDNING | 3 |
| 1.1 Bakgrunn for undersøkelsen | 3 |
| 1.2 Beliggenhet og terrengbeskrivelse | 3 |
| 1.3 Registrerte kulturminner i planområdet og i nærmiljøet | 4 |
| 1.4 Personer tilknyttet undersøkelsen og organisering | 5 |
| 2 PROBLEMSTILLINGER OG FORMÅL | 5 |
| 3 METODE OG DOKUMENTASJON | 6 |
| 3.1 Utgravingens forløp | 6 |
| 3.2 Prøveuttak | 7 |
| 3.3 Vedartsanalyse | 8 |
| 3.4 Dateringer | 8 |
| 3.5 Pollenanalyse | 8 |
| 3.6 Makrofossilanalyse | 8 |
| 3.7 Jordmikromorfologi | 9 |
| 4 BESKRIVELSE AV ANLEGG OG ANALYSERESULTATER | 10 |
| 4.1 Generell oversikt over anleggene | 10 |
| 4.2 Beskrivelse av stakketuftene og analyseresultat | 11 |
| 4.2.1 Stakketuft 1 (ID 65731) | 11 |
| 4.2.2 Stakketuft 2 (ID 61080) | 12 |
| 4.2.3 Stakketuft 3 (ID 24191) | 14 |
| 5 TOLKNING AV LOKALITETEN | 19 |
| 5.1 Stratigrafi, typ og alder | 19 |
| 5.2 Tolkning pollenanalyse | 19 |
| 5.3 Tolkning makrofossilanalyse (oppsummering) | 20 |
| 5.4 Konklusjoner og perspektiv: lokaliteten sett i en større kontekst | 21 |
| 6 PROSJEKTEVALUERING | 22 |
| 7 LITTERATURLISTE | 22 |

VEDLEGG

1. Fotogrammetri Profiler
2. Rapport Makrofossilanalyse
3. Rapport Jordmikromorfologi
4. Dateringsresultater

SAMMENDRAG

I denne rapporter presenteres resultatene fra en arkeologisk undersøkelse av tre stakketufter på gården Hå Søndre i Hå kommune. Undersøkelsen ble foretatt i forbindelse med nydyrking på gnr. 10, bnr. 5 i Hå kommune. Tiltakshaver var Svein Jarle Njærheim.

Området lokaliteten ligger i ligger ved kysten, ca. 5 km vest for Nærbø sentrum. Ved utgravingen ble den meste av torven fjernet fra stakketuftene og dypere profiler ble gravd med maskin. Prøver for analyse av pollen, makrofossil og jordmikromorfologi ble tatt ut fra profilene. Radiologiske dateringer tyder på at de ble anlagt i vikingtid - tidlig middelalder. De botaniske analysene viste at landskapet før og etter byggingen av anleggene var dominert av lynghei med innslag av skrotemark. Jordmikromorfologien ga indikasjoner på stakking av gresstorv. Sannsynligvis ble stakketuftene brukt av gårdene som i historisk tid va plassert ved den gamle kirken i Njærheim.

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

Undersøkelsen ble foretatt i forbindelse med nydyrking på gnr. 10, bnr. 5 i Hå kommune (tiltakshaver var Svein Jarle Njærheim). Det ble på forkant konstatert konflikt med tre automatisk fredete stakketufter (ID 24191, 61080 og 65731). Det ble ikke foretatt registrering i forbindelse med denne saken, med det ble gjort en uttalelse (datert til 19.03.2019) av Rogaland Fylkeskommune etter befaring. Dispensasjon fra Kulturminnelovens § 8.1. ble vedtatt av Riksantikvaren (i brev datert 03.07.2019), forutsatt at anleggene ble dokumentert gjennom en arkeologisk utgraving. Det ble lagt vekt på behov for mer dyrka mark til gårdsdriften og enklere å drifte et større og sammenhengende område. To av stakketuftene lå igjen som små «øyer» i dyrket mark, hvilket er lite gunstig uten opprinnelig kulturlandskap rundt seg og stakketuftene kan bli skadet. Det ble derfor ansett som bedre å sikre dokumentasjon fra alle tre stakketuftene ved en arkeologisk undersøkelse.

1.2 Beliggenhet og terrengbeskrivelse

Det aktuelle området for undersøkelse ligger ca. 15 moh., på Låg-Jæren i Hå kommune, ca. 5 km vest for Nærbø sentrum, 500 m nordøst for Obrestad fyr og ca. 800 m sør-sørøst for Hå gamle prestegård. Området har tykt morenedekke og godt jordsmonn og klima for jordbruk, og framstår i dag som tilnærmet fulldyrket, men med rester av våtmark og steinet beitemark. Stakketuftene ligger i et svakt hellende terreng som har vært brukt som beitemark. Det er fortsatt beitemark der den nordligste tufta (ID 24191) ligger, mens området rundt de andre to tuftene er dyrket siden noen år tilbake (Fig. 1).



Figur 1: Oversikt over området. Stakketuft 1 (ID 65731) i forgrunnen, Stakketuft 2 (ID 61080) og Stakketuft 3 (ID 24191) i bakgrunnen (AM, UiS). (Foto mot NV)

1.3 Registrerte kulturminner i planområdet og i nærmiljøet

Aktuelle kulturminner i saken består av tre stakketufter fra jernalder lokalisert på gnr. 10, bnr. 5 i Hå kommune. Disse tre stakketuftene (sammen med to stakketufter på andre siden veien i syd) er blant de siste kjente bevarte stakketuftene langs ytterkysten (< 1 km) i Hå kommune.

Innenfor en radius på ca. 300 m omkring stakketuftene (regnet ut fra ID 61080) finnes et omfattende antall av både registrerte kulturminner i Askeladden og av innleverte gjenstandsfunn (Fig. 2). Hovedtrekkene i dette materialet er som følger:

- Steinalder: Det er registrert flere steinalderboplasser (ID 24258, 34102, 34103 og 53894) og løsfunn fra samme tid (ID 213206).
- Bronsealder og jernalder: Det er registrert rester etter både boplasser/gårdsanlegg (ID 34504, 65732), røyser (ID 61099) og stakketufter (ID 53844) fra denne tiden.



Figur 2: Utdrag fra Askeladden som viser registrerte kulturminner innenfor ca. 300 meter radius. Nummer på stakketuftene som er brukt i denne rapporten (Stakketuft 1-3) er også markert.

1.4 Personer tilknyttet undersøkelsen og organisering

Erik Daniel Fredh var prosjektleder og James Redmond var feltleder for prosjektet. Begge var til stede under hele utgravingen (1 uke) og gjennomførte alle deler av feltarbeidet (som dokumentasjon, innmåling, prøvetaking m.m.). Grunneier var maskinfører ved avdekking av anleggene. Det var fint vær under nesten hele feltarbeidet. Erik Daniel Fredh var ansvarlig for pollenanalysene og Rosie Bishop var ansvarlig for makrofossilanalysene.

2 PROBLEMSTILLINGER OG FORMÅL

Stakketufter er et samlingsnavn for runde, ovale eller rektangulære forhøyninger i terrenget med tydelig grøft rundt. Stakketufter er et fenomen særlig kjent fra Jæren der de i historisk tid blir betegnet som «Alvedansen» (Lillehammer 2004). Stakketuftene ligger ofte på tørre og drenerte steder, men med nærhet til fuktområder. Iblant forekommer stolpehull i forbindelse med stakketuftene som indikerer overbygginger eller støttende strukturer. Det finns en likhet mellom stakketufter med fire stolper og hus med fire stolper (ibland tolket som lagerhus) (Lillehammer 2004).

Grøftene rundt stakketuftene fungerer som pollenfeller, hvilket gir mulighet å rekonstruere vegetasjonen på stedet før og under bruken av stakketuften. En kan ofte påvise flere faser av landskapets utvikling når profiler i stakketuftene undersøkes: nederste lagene i grøften er samtida med den tidligste bruken av stakketuften og tiden etterpå, mens rester av opprinnelig markoverflate (eldre en bruket av stakketuften) kan ligge under oppkastet jord i vollene (Prøsch-Danielsen 2001).

Innholdet av pollen og makrofossil kan også gi indikasjoner på hva som ble stakket. Stakketuftene gir slik viktig informasjon om produksjon og produksjonsmåter i forhistorisk og tidlig middelaldersk agrarsamfunn. De kan speile utviklingen av jordbruket, og hvordan jordbruket tidligere har vært organisert, både når det gjelder geografisk plassering relatert til gårdstun; innmark eller utmark, og når det gjelder eventuelle endringer i hvilke landskapsressurser som har vært utnyttet i gårdenes nærområder over tid. Stakketufter kan også ha blitt konstruert i perioder med demografisk press og agrar ekspansjon. Kunnskap om dateringer av stakketufter er derfor viktig for å forstå demografisk utvikling i av agrarsamfunnet.

Undersøkelsen ble lagt opp til å gi svar på følgende:

- Konstruksjon: Hvordan var anlegget konstruert? Er det snakk om en enkel, åpen stakketuft-konstruksjon med omliggende grøft, eller er det spor etter stolper/staur som kan ha holdt oppe en takoverbygning? Kan eventuelle gulvlag eller veggkonstruksjoner vise til en mer avansert bruk?
- Bruksområder: Hva var bruksområdet? Var anlegget brukt til? (å lagre dyrefor fra myr-, hei- eller engslått, torv for brensel eller eventuelle andre formål?)
- Alder: Når ble anlegget konstruert og har det vært brukt i én periode eller gjenbrukt over lengre tid?
- Regional kontekst: Representerer anlegget nybrottsarbeid på stedet eller har området vært i bruk tidligere som beitemark, åkermark eller lignende? Kan anlegget knyttes til øvrige kulturminner i området?

3 METODE OG DOKUMENTASJON

3.1 Utgravingens forløp

Det ble foretatt en maskinell flateavdekking av ca. 2/3 av hvert av de tre anleggene (Fig. 3). Den gjenværende delen ble spart for å kunne dokumentere en komplett profil gjennom anleggene, og for å enklere kunne sammenligne hvordan de så ut før og etter avdekking.

Avtorvingen avdekket at anleggene var etablert på et naturlig jordsmonn under et ca. 20-30 cm tykt torvlag. Det var litt uklart i begynnelsen hvilket nivå som var best å stoppe på ved avdekking da kontrastene/fargene mellom grøft og jordsmonn var lite distinkte, men vi stanset på nivået der grøften rundt anleggene begynte å bli tydelig. Grøften rundt anleggene ble enda mer distinkte etter opprensing for hånd, og det ble klart at det var snakk om stakketufter. Det ble ikke oppdaget noen stolpe- eller staurhull som ellers kan forekomme i denne typen anlegg.

Deretter ble hvert anlegg snittet med maskin langs hele lengderetningen. Det ble lagt ca. 1 m dype snitt gjennom hele anleggene så at det ble komplette profiler fra upåvirket morene til toppen av gresstorven. Alle stakketufter viste seg å være relativt godt bevarte, med tydelig ytre grøft med voll på innsiden. Påviste strukturer (grøftene og vollen) ble dokumentert ved hjelp av digital innmåling (portabel GPS) og fotogrammetri.

Prøver ble tatt ut fra alle stakketufter, men Stakketuft 3 (ID 24191) var noe bedre bevart på overflaten og flere prøver ble derfor analysert fra denne enn fra de andre to stakketuftene (ID 61080 og 65731). Stakketuft 3 hadde også tegn på flere faser. Inntil Stakketuft 3 ble også en grop avdekket, men etter snitting viste den seg være tom på funn og fyllet viste tegn på å ha moderne. Denne gropen ble derfor ikke videre undersøkt.



Figur 3: Arbeidsbilde fra avdekking av Stakketuft 2 (ID 61080). (Foto mot NV)

3.2 Prøveuttak

Det ble tatt ut 19 pollenprøver, 10 makrofossilprøver og 3 mikromorfologiprøver (Tabell 1). Prøvene ble tatt fra grøfter (som er antatt å hva yngre eller samtida med bruket av stakketuftene) og straks under vollene (som er eldre en bruket av stakketuftene) fra utvalgte plasser i de tre anleggene (Fig. 4). I tillegg ble det tatt en mikromorfologiprøve innenfor vollen i Stakketuft 3 som muligens inneholder spor av den aktivitet som ble foretatt på plass. Dessuten noen pollenprøver over vollen på et par steder i to av anleggene (Stakketuft 2 og 3) som belyser vegetasjonen etter bruket av stakketuften og som moderne referanse.

Alle makrofossilprøver (fra alle stakketuftene) ble analysert, ettersom alle tre stakketuftene var godt bevart, samt at prøver fra et større område gir bedre mulighet å fange opp forkullet materiale som kan sendes til radiologisk datering. I tillegg ble alle prøver (pollen, makrofossil og mikromorfologi) fra stakketuft 3 ble prioritert for analyse. De botaniske prøvene ble analysert på Arkeologisk museum og mikromorfologiprøvene ble analysert av Richard I. Macphail, University College London (UCL).

Tabell 1: Proveliste som viser informasjon om alle prøver som ble samlet inn fra utgravingen.

| AM nat .vit. j. nr. 2020/24 | | | | Prosjekt: Hå Søndre GNR.: 10 | | | BNR.: 5 | | Kommune: Hå | |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------|------------------------------|-----------------|-----|---------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Prøve nr. | Prøve type | Anlegg nr. | Type anlegg | IntrasidID prøvepunkt | Djup (fra bunn) | Lag | Sediment/ materiale | Hus nr. Røys nr. Profil nr. | Innsamlet dato/ signatur | Merknader |
| 1 | Pollen | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 36 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 2 | Pollen | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 43 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 3 | Pollen | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 52 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 4 | Pollen | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 57 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 5 | Mikromorf | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 36-44 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 6 | Makro | Stakketuft 3 | Grøft (3A) | IPM628 | 36-42 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | Målepunkt på topp |
| 7 | Pollen | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 39 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 8 | Pollen | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 43 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 9 | Pollen | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 47 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 10 | Pollen | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 63 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 11 | Pollen | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 67 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 12 | Mikromorf | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 50-58 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 13 | Makro | Stakketuft 3 | Jordsmonn | IPM628 (t.v.) | 43-48 | | Jordsmonn | Stakketuft 3 | DF 26.05.20 | |
| 14 | Makro | Stakketuft 3 | Grøft (3B) | IPM630 | 36-41 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 15 | Makro | Stakketuft 3 | Grøft (3C) | IPM631 | 18-25 | | Grøft | Stakketuft 3 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 16 | Makro | Stakketuft 2 | Grøft (2A) | 1PM618 | 55-60 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 17 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 61 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 18 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 66 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 19 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 72 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 20 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 78 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 21 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 96 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 22 | Pollen | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 99 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 23 | Makro | Stakketuft 2 | Jordsmonn | 1PM619 (t.h.) | 74-79 | | Jordsmonn | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Djup fra bunn |
| 24 | Pollen | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 54 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 25 | Pollen | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 58 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 26 | Pollen | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 63 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 27 | Pollen | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 67 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 28 | Mikromorf | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 54-62 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 29 | Makro | Stakketuft 2 | Grøft (2B) | 1PM619 | 54-59 | | Grøft | Stakketuft 2 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 30 | Makro | Stakketuft 1 | Grøft (1A) | IPM608 | 66-71 | | Grøft | Stakketuft 1 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 31 | Makro | Stakketuft 1 | Jordsmonn | IPM690 (t.h.) | 61-66 | | Jordsmonn | Stakketuft 1 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |
| 32 | Makro | Stakketuft 1 | Grøft (1B) | IPM690 | 50-57 | | Grøft | Stakketuft 1 | DF 27.05.20 | Målepunkt på topp |

3.3 Vedartsanalyse

Vedartsanalysen ble gjort ved hjelp av Nikon SMZ1500 stereozoom mikroskop med forstørrelse 7.5x – 112.5x for første gruppering og Zeiss pålysmikroskop ved forstørrelser på opptil 400x for identifikasjon av trearter. Til vedartsbestemmelsene ble det brukt relevant faglitteratur (Schweingruber 1990, Hather 2000, Schoch et al. 2004). Utvalgte trekullfragmentene veides for å bekrefte at de fylte minimumskrav for vekt til ¹⁴C-prøver ifølge Beta Analytic (2017).

3.4 Dateringer

Fra makrofossilprøvene var det kun tre trekullbiter som hadde tilstrekkelig størrelse til radiologisk datering. Alle disse ble sendt til *Beta Analytic* for radiologisk datering (Tabell 2). To av trekullbitene var fra en groft (fra samme prøve) i Stakketuft 3 (som ga en minimumsalder), og en av trekullbitene hva fra under en voll i Stakketuft 1 (som ga en maksalder). Om vi antar at alle tre stakketuftene er fra omtrent samme tidsperiode gir dateringene tidsintervallet for bygget og bruken av stakketuftene (yngre jernalder-tidlig middelalder).

Tabell 2: Informasjon om trekull sendt til radiologisk datering og dateringsresultat.

| Prøvenummer | Lab. Nummer | Radiocarbon (BP) | Calibrated (2σ) | Trekull ID | Vekt (g) |
|-------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------------|----------|
| 2020/24-14A | Beta - 589464 | 880 ± 30 | AD 1045-1252 | Pinus sp. timber | 0.014 |
| 2020/24-14B | Beta - 589465 | 1000 ± 30 | AD 992-1154 | Pinus sp. timber | 0.018 |
| 2020/24-31 | Beta - 589466 | 1290 ± 30 | AD 659-774 | Betulaceae sp. roundwood | 0.018 |

3.5 Pollenanalyse

Ni pollenprøver ble analysert fra stakketuft 3 med mål om å identifisere innhold av pollen, sporer og mikroskopisk trekull (>20 µm). Hver prøve (1ml) ble behandlet med kaliumhydroksid (KOH), hydrogenfluorid (HF) og acetolyse i følge Fægri & Iversen (1989). Identifiseringen ble utført ved hjelp av stereomikroskop (forstørrelse 400, 630 og/eller 1000x), litteratur (Beug 2004; Moore et al. 1991) og referansesamlingen ved Arkeologisk museum. Tolkningene er basert på inndeling av markutnyttelse ut ifra Gaillard (2007). To tabletter med *Lycopodium clavatum*-sporer ble tilsatt hver prøve for å gjøre det mulig å beregne konsentrasjon (Stockmarr 1971). Til prøvene ble *Lycopodium clavatum*-sporer batch nr. 483216 brukt. De inneholder 18583 ± 1708 sporer pr tablett (produsert ved Geologisk institutt, Universitet i Lund). Konsentrasjon for hver taxon beregnes etter formelen: Antall talte pollen x antall *Lycopodium*-sporer pr tablett x antall tabletter / antall talte *Lycopodium*-sporer. Beregninger og diagram ble laget ved hjelp av dataprogrammet Tilia 2.0.41 (Grimm 1992). Analysene ble utført av Erik Daniel Fredh.

3.6 Makrofossilanalyse

Prøvene ble flotert i vann ved å bruke en Siraf-type floteringsmaskin (utviklet etter Williams 1973) og deretter vasket gjennom en sikt med maksimum maskevidde på 500µm, i samsvar med AM veiledninger til preparat av prøver til arkeobotanisk analyse. Resten (minerogent materiale o.s.v.) ble vasket og funn ble plukket ut. Prøvene ble flotert av Daniel Fredh, sortert av Ida Tegby og analysert av Rosie R. Bishop.

Organiske materiale ble tørket for så å bli siktet med maskevidde på 4mm, 2mm, 1mm and 0.5mm og sortert og analysert. Det botaniske materialet fra floteringen ble helt sortert. Prøver ble analysert med en Nikon SMZ1500 mikroskop på 7.5x–112.5x.

Identifikasjon ble gjort ved sammenligning av arkeologiske planterester med publisert og digitalt referansemateriale (e.g. Anderberg 1994; Beijerinck 1947; Berggren 1969, 1981; Cappers et al 2006), samt referansesamlingen ved Arkeologisk Museum, Universitetet i Stavanger. For nomenklatur av vitenskapelige og norske navn på planter ble Mossberg & Stenberg (2018) benyttet.

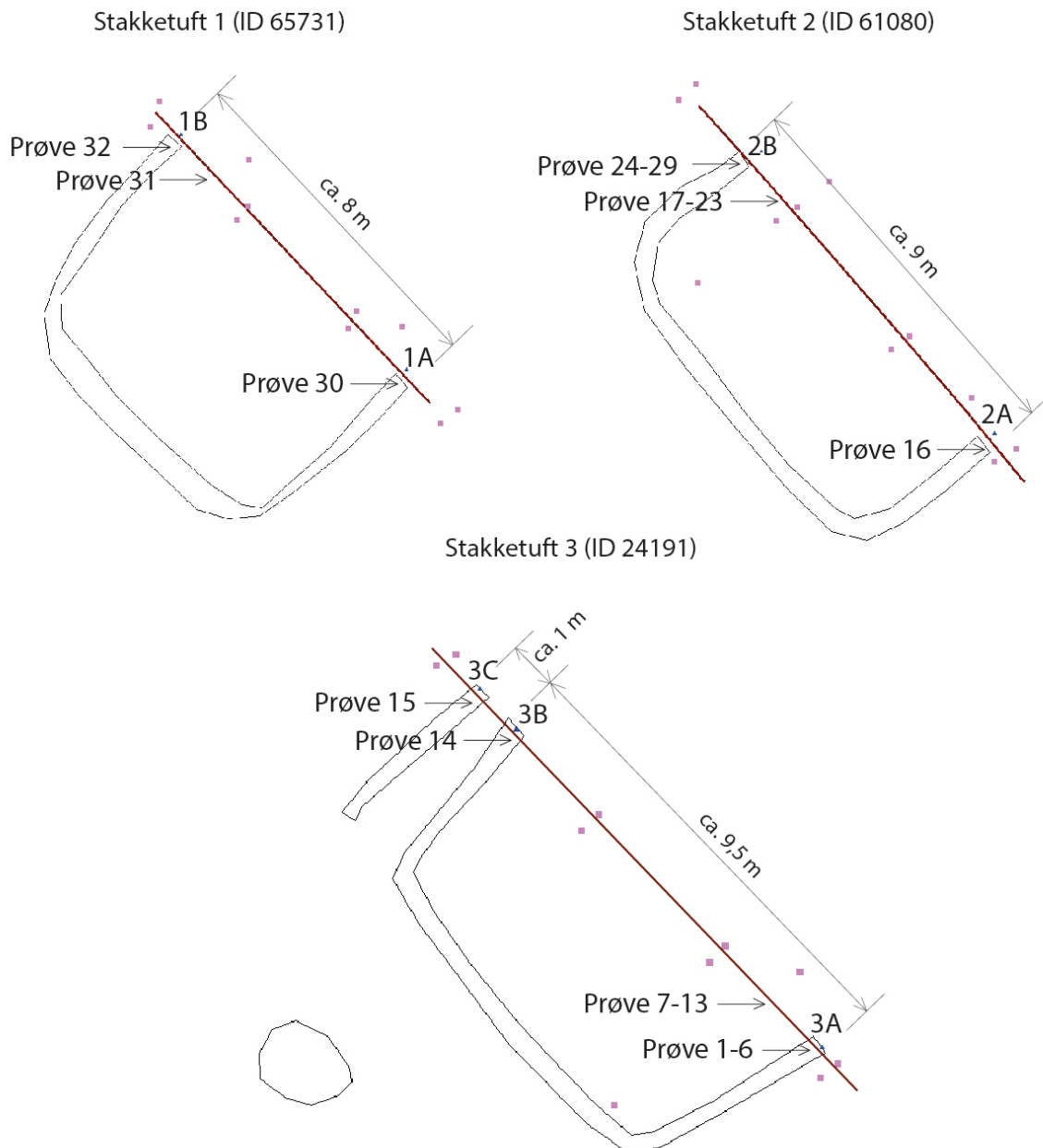
3.7 Jordmikromorfologi

Denne typ av prøver er tatt ut med 5x8 cm store bokser. To av disse mikromorfologiprøvene ble sendt til preparering (Spectrum Petrographics, Vancouver) og videre til Richard I. Macphail, University College London (UCL) for analyse. Prøvene ble preparert med et lim og deretter kappes og slipes til en tynn skive som analyseres i mikroskop med ulike typ av lys. Analysen gir informasjon av innholdet i jorden og hvordan jordlaget er dannet. Se vedlegg 3 for mer informasjon om metoden.

4 BESKRIVELSE AV ANLEGG OG ANALYSERESULTATER

4.1 Generell oversikt over anleggene

De tre stakketuftene hadde en rektangulær form og de gav inntrykk å være bygget opp på liknende måte (Fig. 4). Alle viste seg å være velbevarte med tydelig grøft og voll etter avdekking. De dype profilene viste et tykt jordsmonn (ca. 20-30 cm) som så ut å være naturlig bygget opp over lang tid. Stakketuftene hva anlagt oppå dette jordsmonnet. Det ble ikke funnet noen spor etter dyrking.



Figur 4: Utdrag fra Intrasis som viser formen på stakketuftene. Lengste mål er markert for hvert anlegg (målt fra ytre siden av grøften). Navn på strukturer/ serier der prøver er tatt ut er også markert.

4.2 Beskrivelse av stakketuftene og analyseresultat

4.2.1 Stakketuft 1 (ID 65731)

Stakketuft 1 lå i den søndre delen av området som skulle nydyrkes. Den hadde en rektangulær form (nesten kvadratisk) og var ca. 8 m lang (målt fra ytre grøft) og ca. 7 m bred (Fig. 5-6). Tre makrofossilprøver ble analysert (to fra grøften og en fra under vollen).

Makrofossilprøvene inneholdt en liten mengde av forkullet materiale fra lynchhei, blant annet Krekling (*Empetrum nigrum*), Melbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) og Rosefamilien (Rosaceae) (Tabell 3). Flere uforkullede makrofossil ble også identifisert fra grøften, til største delen Starrslekta (*Carex* sp.) and Tepperot (*Potentilla erecta*) som indikerer gressmark/våtmark/lynghei samt Vassarve (*Stellaria media*) som vokser som ugress og på skrotemark. Mer informasjon om makrofossilanalysen finns i vedlegg 2.



Figur 5: Oversikt Stakketuft 1 etter avdekking. (Foto mot NØ)

Prøve 30



Prøve 32



Prøve 31



Figur 6: Markerte lag og lokasjon for uttak av prøver fra Stakketuft 1 (se også Fig. 4). (Foto mot NØ)

4.2.2 Stakketuft 2 (ID 61080)

Stakketuft 2 lå i midten av området som skulle nydyrkes. Den hadde en rektangulær form og var ca. 9 m lang (målt fra ytre grøft) og ca. 6 m bred (Fig. 7-8). I ene hjørnet lå en stor steinblokk som grøften var gravd rundt. Tre makrofossilprøver ble analysert (to fra grøft og en fra under en voll).

Innholdet i makrofossilprøvene besto av små mengder av forkullet materiale som indikerer gressmark/våtmark/lynghei, blant annet krekling, melbær, starrslekta, tepperot og fiolslekta (*Viola* sp.) (Tabell 4). Fra grøften ble også et større uforkullede makrofossil identifisert, først og fremst vassarve som indikerer dyrking/skrotemark, samt starrslekta og kildeurt som tyder på våtmark/lynghei. Mer informasjon om makrofossilanalysen finns i vedlegg 2.



Figur 7: Oversikt Stakketuft 2 etter avdekking. (Foto mot NØ)

Prøve 16



Prøve 24-29



Prøve 17-23



Figur 8: Markerte lag og lokasjon for uttak av prøver fra Stakketuft 2. (se også Figur 4). (Foto mot NØ)

4.2.3 Stakketuft 3 (ID 24191)

Stakketuft 3 lå i den nordre delen av området som skulle nydyrkes. Den hadde en rektangulær form og hva ca. 9,5 m lang (målt fra ytre grøft) og ca. 6 m bred (Fig. 9-10). Den hadde også en ekstra grøft i den nordre delen, som sannsynlig er en påbygging eller ombygging av opprinnelig tuft. Fire makrofossilprøver (tre fra grøft og en fra under voll), ni pollenprøver («Serie 1» fra grøft og «Serie 2» over/under voll) og to mikromorfologiprøver ble analysert (fra grøft og innenfor voll).

Alla makrofossilprøver inneholdt forkullede frø, blant annet krekling som vokser på lynghei og vassarve som vokser som ugress. Noen forkullede makrofossil ble identifisert, særlig vassarve som er et vanlig ugress og samt starrslekta som tyder på våtmark/lynghei. Mer informasjon om makrofossilanalysen finns i vedlegg 2.



Figur 9: Oversikt Stakketuft 3 etter avdekking. (Foto mot NØ)

Prøve 1-6



Prøve 14



Prøve 15



Prøve 7-13



Figur 10: Markerte lag og lokasjon for uttak av prøver fra Ståketuft 3 (se også Figur 4). (Foto mot NØ)

Polleninnholdet i indre grøften (Serie 1) er nesten konstant og er dominert av pollen fra røsslyng (*Calluna vulgaris*) (Fig. 11). Av andre planter som vokser på lynghei ble pors (cf. *Myrica*) og blåbærtype (*Vaccinium*) identifisert. Flere pollen fra planter som vokser på gressmark hva også til stede, blant annet smalkjempe (*Plantago lanceolata*), gress (*Poaceae*) og blåknapp (*Succisa*). Noen pollen fra trær ble identifisert, av hvilken hassel (*Corylus*) hva vanligst. Kornpollen forekom i de fleste prøver sammen med vanlige ugress, for eksempel hønsegress (*Polygonum persicaria*) og linbendel (*Spergula arvensis*), men i lav mengde (jmført med f.eks. vanlige dyrkingslag). Moderat mengde mikroskopisk trekull ble var også til stede (ca. 10-20%), ganske så jevnt gjennom serien.

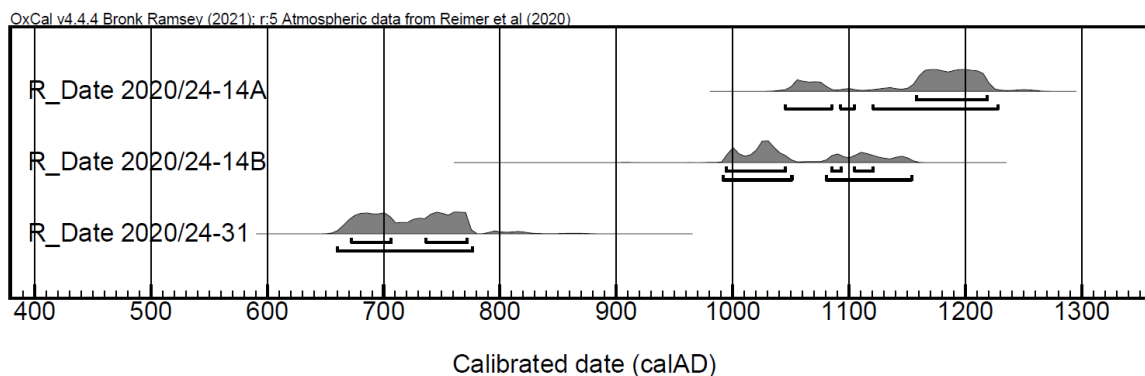
De fleste pollenprøvene i Serie 2 (under og over vollen) var dominert av pollen fra røsslyng (*Calluna vulgaris*), men også andre planter som vokser på lynghei ble identifisert, blant annet krekling (*Empetrum*), pors (cf. *Myrica*) og blåbær-type (*Vaccinium*) (Fig. 12). Planter som vokser på gressmark hva også til stede, blant annet smalkjempe (*Plantago lanceolata*), engsyre-type (*Ranunculus acris* type) og blåknapp (*Succisa*). Pollen fra trær ble identifisert i lav mengde, av hvilken hassel (*Corylus*) hva vanligst. Or (*Alnus*), bjørk (*Betula*) og furu (*Pinus*) var litt vanligere i den underste prøven (prøve 1). Kornpollen forekom to av prøvene under vollen (prøve 8-9) sammen noen vanlige ugress, blant annet hønsegress (*Polygonum persicaria*). Den største forandringen i Serie 2 skjer i de tre prøvene under vollen (prøve 7-9) som viser en utvikling fra et ganske åpent landskap (delt omtrent likt mellom gress og røsslyng), til et nesten helt åpent landskap dominert av lynghei. Andelen mikroskopisk trekull er også ganske høy jamført med øvrige prøver fra lokaliteten (ca. 40%), og minsker rask til en lav mengde i resten av serien (ca. 10%).

Analysen av jordmikromorfologi gav indikasjoner på mulig lagring av gresstorv innenfor vollen (to lag av gresstorv ble identifisert). Innholdet i grøften viste at den har vært fylt av vann i perioder. Prøver fra grøften inneholdt i tillegg spor av fint trekull, som trolig er fra menneskelig aktivitet, men den lave konsentrasjonen tyder på aktivitetsnivået har vært lavt (f.eks. området ble bare brukt sporadisk). Det ble ikke indentifisert spor etter produksjon av høy, korn, eller bruk av gjødsel i prøvene. Se vedlegg 3 for mer detaljer om resultatene fra jordmikromorfologi.

5 TOLKNING AV LOKALITETEN

5.1 Stratigrafi, typ og alder

De tre stakketuftene som ble undersøkt har omtrent samme størrelse og form. Anleggene er av den rektangulære typen. Alle tre stakketuftene ligger også ganske høyt opp i stratigrafien, dvs. de ligger over det naturlige jordsmonnet som er ganske tykt i området (20-30 cm), men under den øverste torven, som tyder på at de er fra omtrent samme tid. De to bitene trekull fra grøften i Stakketuft 3 (ID 24191) ble datert til slutten av vikingtid/tidlig middelalder (Fig. 13), hvilket normalt er en minimalalder ettersom innholdet i grøften er akkumulert etter bygget av anlegget. Trekullet som ble tatt under vollen i Stakketuft 1 (ID 65731) ble datert til merovingertid, hvilket er en maksalder ettersom jordsmonnet på dette nivået er akkumulert før bygget av anlegget. Dateringsprøvene er ikke tatt fra samme stakketuft, men form/størrelse og stratigrafi tyder på at alle tre stakketuftene er fra samme periode og da sannsynligvis brukt på samme måte. Hvis de radiologiske dateringene kombineres (fra de to ulike stakketuftene) gir det en trolig alder for alle tre stakketuftene til vikingtid eller tidlig middelalder.



Figur 13: Dateringer fra stakketuftene. Bilde fra OxCal (Bronk Ramsey 2017).

5.2 Tolkning pollenanalyse

Pollenprøvene viser at vegetasjonen har vært ganske konstant, med dominans av røsslyng i nesten alle prøver. Analysene viser også at landskapet har vært åpent under lang tid (sannsynlig flere tusen år). Hvis samme kriterier brukes som i (Prøsch-Danielsen 2001) dreier seg til om tørr lynghei som blir avsvidd som del av driften og landbruket. Alle analyserte pollenprøver er fra samme stakketuft, men det er trolig at alle tre stakketufter er fra samme periode og brukt på samme måte.

Den største landskapsforandringen skjedde før stakketuftene ble bygget (indikert i de eldste prøvene under vollen). Då gikk utviklingen fra et landskap delt mellom gress og lyng (og noen trær), samt med trekull som indikerer avsviing (prøve 7), til et nesten helt åpent landskap, dominert av lynghei med noe korn og ugress (prøve 8). Muligens skal denne forendringen samsvare med etableringen av gårdsanlegget (ID 65732) som ligger ca. 300 meter fra lokaliteten, hvilket sannsynligvis innebar mer aktivitet i nærheten, som dyrking og høyproduksjon, og kanskje beite der stakketuftene senere ble bygget. Imidlertid kan alderen på denne forandringen ikke avgjøres utfra denne studien, så relasjonen kan verken bekreftes eller avkreftes. Det vi likevel kan si, er at det meste av jordsmonnet bygget seg opp under lang tid og inneholder gjennomgående indikasjoner på menneskelig aktivitet.

Den øverste prøven under vollen (prøve 9) i Stakketuft 3, viser fortsatt ekspansjon av lynghei (jamført med de eldre prøvene under) og deretter er vegetasjonen i landskapet ganske konstant. Dette stratigrafiske nivået (rett under vollen) er datert til merovingertid (AD 550-800) i Stakketuft 1. Hvis vi utgår fra at de tre stakketuftene er fra samme periode, viser pollenanalysen at landskapet hadde nådd et fullt utviklet lynghei ved dette tidspunktet. Dette er ikke så overaskende ettersom landskapet i hele regionen blitt nesten helt åpent ved kysten i begynnelsen av jernalder, og lynghei var en av mest vanlige typen av landskap (Hjelle et al. 2018, Prösch-Danielsen & Simonsen 2000).

Alle prøver som er yngre enn bygget av stakketuftene (i grøften prøve 1-4 og over vollen prøve 10-11) viser et landskap dominert av lynghei. Flere planter som indikerer beite og slått forekommer også, det er trulig at landskapet kring stakketuftene ble brukt til beite og muligens slått, under minst de siste tusen åren. At det var lite pollen fra korn og ugress viser at dyrking ble foretatt i nærområdet, sannsynligvis innenfor noen kilometer, men ikke i direkte anslutning til stakketuftene. Dette indikerer at stakketuftene lå i det vi omtaler som utmark. Hvis dyrking blitt foretatt ved stakketuftene under noen tidsperiode hadde det også vært synlig i snittene som fysiske dyrkingslag. Ettersom polleninnholdet fra grøften og over vollen er yngre enn byggingen av stakketuftene, er det tydelig at landskapet ble brukt på en liknende måte fra da stakketuften ble bygget fram til for et par hundre år siden.

Ettersom sammensetningen på pollen er nesten konstant under lang tid fra lokaliteten, er det ikke noe spesifikt fra polleninnholdet som indikerer hva stakketuften har blitt brukt til. Plantene som ble identifisert, kan vokse både på tørt og fuktig miljø. Imidlertid kan man mene at hvis det hadde blitt stakket høy, burde det ha vært høyere verdier på gress. Det gjelder også korn. Kun basert på polleninnholdet er det lite mer trulig at det er snakk om lyng, gresstorv eller myrstorv.

5.3 Tolkning makrofossilanalyse (oppsummering)

Innholdet av de forkullede makrofossilene hva dominert av planter som indikerer lynghei/våtmark og dyrking/skrotemark (vedlegg 2). Det ble ikke identifisert noen dyrkede planter. Noen av de identifiserte plantene som er vanlige på lynghei har spiselige bær, men det er mest sannsynlig at disse har havnet naturlig i strukturen.

Antall forkullede makrofossil hva ganske få, hvilket tyder på at ild ikke hva særlig vanlig. Det er mulig at lyngheien har blitt svidd, eller så har ild blitt brukt på skrotemarken nær stakketuftene. Sammensetningen av makrofossilene likner også brenning av myrstorv eller gresstorv, sammen med trær.

Vann kan ha blitt samlet i stakketuftens grøft, hvilket gjort at også uforkullede frø blitt bevart. Noen planter, som starrslekta, kan også ha vokset direkte i den fuktige grøften. Flere av de uforkullede frøene kan komma fra skrotemark eller lynghei i nærheten av stakketuftene. De kan også komma fra stakket myrortov eller gresstorv. I tillegg kan uforkullede frø representere moderne kontaminering, men det er mindre trulig. Mer informasjon om makrofossilanalysen finns i vedlegg 2.

5.4 Konklusjoner og perspektiv: lokaliteten sett i en større kontekst

Den vanligste tolkningen er at stakketuftene er brukt til å tørke høy (Myhre 1966, Lillehammer 2004). Samtidig, en sammenstilling gjort av Prösch-Danielsen (2001) av pollen fra 19 stakketufter tyder på at planter fra fuktige heier eller myrer er det truligste alternativet at det som ble stakket. Rösslyng ble også kuttet og brukt som for og strø for dyr, men det finns ikke noen tradisjon fra historisk tid å stakke lyng (Prösch-Danielsen 2001). Vår undersøkelse av stakketuftene viste gjennom pollen- og makrofossilinnholdet et landskap som er dominert av lynghei. Skrotemark nær stakketuftene er også indikert fra makrofossilene. Derfor forventet vi mer gresspollen i prøvene fra stakketuften.

Lynghei er den vanligste vegetasjonen rundt stakketufter, selv om gressmark også forekommer. I historisk tid lå de fleste engene (som ble brukt til slått) på innmarken, relativt nær gårdstunene. Imidlertid er mange stakketufter lokalisert på utmarker og derigjennom knyttet til utmarksslått. Uansett hvor gresset ble slått (hvis vi antar at gress ble stakket i anleggene), ble det tørkede grasnet nyttet til for av dyr som var inne i husene om vinteren. Dyrene var på sin side viktige for å produsere gjødsel til permanente åkrer, hvilket betyr at stakketufter sannsynligvis har vært sentrale i muligheten å ha et effektivt åkerbruk. Anleggelse og bruk av enger til slått (også utmarksslått) har tidligere vært indirekte datert til ca. AD 550-800 basert på forekomsten av ljær som anses være en forutsetning for å slå store arealer med gress (Sølvberg 1976).

Det har også blitt diskutert om stakketuftene blitt brukt til tørking av korn eller myrortov. Den lave mengden av kornpollen fra stakketufter gjør dette lite sannsynlig. Myrortov er mer trolig, da flere stakketufter inneholder pollen fra planter som ofte vokser på myr, blant annet pors (Prösch-Danielsen 2001). Myrortov har blitt brukt som brensel i historisk tid, og sannsynlig også i jernalderen. Ytterligere et alternativ er gresstorv, som kan ha blitt brukt til byggemateriale, eller som strø hos dyrene. Blandet med avføring fra dyrene, kan det i tillegg bli utmerket gjødsel til åkrene. Gjødsel har vært sentralt i det historiske jordbruket for å kunne etablere og vedlikeholde permanent åkrer. I Rogaland finner vi ofte dype åkerlag som fra hele perioden med forhistorisk jordbruk (senneolitikum til middelalder) (Fredh et al. 2018). Disse åkerlagene er sannsynlig en typ av Plaggen-jord, det vil si en åker gjødslet med avfall fra ildsteder og fjøs og derved akkumulert jord over tid (Schnepel et al. 2014). På andre steder i Europa finnes også en tradisjon der gresstorv hentes inn fra utmarken, tørkes og brukes i fjøset, innen det legges på åkrene (Giani et al. 2014). Dette kan være en praksis som også er blitt brukt i Norge.

Sett bort fra byggingen av selve anleggene, så har den aktiviteten som har foregått ved stakketuftene satt få spor. Vi fant kun små mengder trekull og forkulla makrofossiler. Dermed var det heller ikke mye som kunne dateres. Det forkulla material som vi imidlertid fikk datert, viste at stakketuftene på Hå Søndre trolig ble brukt i vikingtid og/eller tidlig middelalder.

Liknende, relativt store rektangulære stakketufter på Kvåle og Transportkorridor vest, ble datert til samme tidsperiode (Soltvedt mfl. 2007, Lechterbeck & Lempiäinen-Avci 2020). Gjenerelt er det antatt at stakketufter er brukt innenfor yngre jernalder, men det er en viss usikkerhet og mange dateringer fra stakketufter viser ganske så spredte dateringer, fra senneolitikum til historisk tid (Ahlqvist & Shekari 2017, Demuth 2017, Dugstad 2011, Fyllingen 2012, Lechterbeck & Lempiäinen-Avci 2020, Mooney mfl. 2020, Prøsch-Danielsen 2001, Soltvedt mfl. 2007. Eldre dateringer forklares ofte gjennom at trekull fra tidligere avsviing havnet i stakketuften, og derfor ikke representerer bruken av stakketuften. Yngre dateringer, det vil si dateringer til etter middelalder, blir tolket som at stakketuften ble fortsatt brukt inn i historisk tid (Lillehammer 2004).

I vikingtid og middelalder lå sannsynligvis bebyggelsen, som brukte området der stakketuftene ligger, ved den gamle kirken i Njærheim (som historisk tid). Fra kirken er det ca. 1,1 km til utgravningsområdet. Det er rimelig å tenke seg at stakketuftene lå i utmarka til gårdene ved kirka. Imidlertid ligger også et gårdsanlegg (ID 65732) c. 300 m sør fra utgravningsområdet (som består av 1 gravhaug, 3 hustufter, 1 gardfar og 1 stakketuft). Likevel, denne typen av ødegarder dateres ofte til eldre jernalder (Myhre, B. 2004), hvilket stemmer dårlig med dateringene av stakketuftene, og det er mer trolig at stakketuftene ble brukt av gardene som lå ved kirka i Njærheim.

6 PROSJEKTEVALUERING

Prosjektet har forløpt ifølge planen og innenfor de rammer som ble satt opp. De fleste problemstillingene har blitt analysert og besvart. Stakketuftenes oppbygging/konstruksjon, alder, vegetasjon/miljø (før og etter bruket av anleggene), samt relasjon til andre kulturminner i området har blitt analysert. Særlig ga analysen av jordmikromorfologi ny kunnskap, som i dette fall tyder på at det hva snakk om staking av gresstorv. Dette prosjektet har også vist at det er mulig å datere stakketufter til en periode som er rimelig, jamført med dateringer av liknende stakketufter. Imidlertid krever det ganske mange prøver (av de 10 makrofossilprøver som ble analysert i dette prosjektet hva det kun 2 som innholdt tilstrekkelig med forkullet materiale til radiologisk datering), alternativt ta ut større prøver. Det er åpenbart at trekull ofte er til stede i disse strukturene, men i lav mengde. De fleste undersøkelser tyder på at stakketuftene ble anlagt i et landskap dominert av gras eller lynchhei, men bruket av stakketufter er fortsatt noe uklart. Å sammenstille material fra utgravninger de siste 10-20 årene skulle gi et bedre bilde, komplettert med nye undersøkelser. Det hadde vært ønskelig å utarbeide en «typologi» for denne typen av anlegg og dets utvikling over tid.

7 LITTERATURLISTE

- Ahlqvist, J., Shekari, S. 2017. Arkeologisk utgrävning och naturvetenskapliga analyser av stakketuft ID 158312 i Vestly gnr. 22, bnr. 5, Time kommun, Rogaland. Oppdragsrapport 2017/08, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Anderberg, A.-L. 1994. Atlas of seeds and small fruits from Northwest-European plant species: Part 4. Resedaceae – Umbellifereae. Stockholm: Swedish Museum of Natural History.
- 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. Stockholm: Swedish Natural Science Research Council.

- Berggren, G. 1981. Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species: Part 3. Salicaceae – Cruciferae. Stockholm: Swedish Natural Science Research Council.
- Beta Analytic. 2017: *Sample Selection and Size Recommendations*.
<http://www.radiocarbon.com/required-carbon-dating-sample-sizes.htm>
- Beug, H.J. 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M. & Jans, J.E.A. 2006. Digitale Zadenatlas van Nederland. Groningen: Barkhuis.
- Demuth, V., Westling, S., Gebremariam, K. F. 2017. Randaberg sentrum øst, plan 2011004: Jordbruksspor i gammel utmark. Harastad, gnr 49., bnr. 846, 847, Randaberg kommune, Rogaland. Oppdragsrapport 2017/02, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Dugstad, S. 2011. Undersøkelse av gårdsanlegg og gravrøys fra folkevandringstid på Sørbø. Sørbø, gnr. 45, bnr. 1, Sandnes Kommune. Oppdragsrapport 2011/16, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Fredh, D., Prøsch-Danielsen, L., Jensen, C. E., 2018. A synthesis of pollen composition in prehistoric cultivation layers in southwestern Norway. *Environmental Archaeology*. DOI: 10.1080/14614103.2018.1536499.
- Fyllingen, H. 2012 Arkeologisk utgravning på Jåsund gnr.1, bnr. 6, 10, 19/20 & 27. Sola kommune. Rogaland. Oppdragsrapport 2012/22, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- 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.
- Giani, L., Makowsky, ., Mueller, K. 2014. Plaggic Anthrosol: Soil of the Year 2013 in Germany: An overview on its formation, distribution, classification, soil function and threats. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 177, 320-329.
- Grimm, E., 1992. TILIA and TILIA GRAPH: Pollen spreadsheet and graphics program. In: 8th International Palynological Congress (Aix-en-Provence, France), Program and Abstracts, p. 56.
- Hather, J.G. 2000: *The Identification of the Northern European Woods. A guide for archaeologists and conservators*. London: Routledge.
- Hjelle, K. L., Halvorsen, L. S., Prøsch-Danielsen, L., Sugita, S., Kaland, P. E., Mehl, I. K., Overland, A., Paus, Aa, Danielsen, R., Høeg, H. I., Midtbø, I., 2018. Long-term changes in REVEALS-estimated vegetation cover along the west coast of southern Norway: the importance of human impact. *J. Veg. Sci.* 2018, 1–12. DOI: 10.1111/jvs.12626.
- Korsmo, E., Videm, T. & Fykse, H. 1981. Korsmos ugraplansjer. Oslo: Landbruksforlaget.
- Lechterbeck, J. & Lempiäinen-Avci, M. 2020. Rapport fra naturvitenskapelige undersøkelser av stakketufter id 178268 & 178270 på Tjora (gnr. 10, bnr. 12), Sola k. Rogaland. Oppdragsrapport 2020/21, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Lillehammer, G. 2004. Konflikter I landskapet. Kulturminnevern og kulturforståelse: Alvedans og utmark I Hå kommune i Rogaland, SV-Norge. *AmS-Varia* 42, Stavanger.
- Mooney, D. E., Lechterbeck, J. & Bell, T. G. 2020. Undersøkelse av jordbruksspor fra bronsealder til vikingtid på Store Salte (ID 175336), gnr. 33 bnr. 13, Klepp kommune, Rogaland. Oppdragsrapport 2020/08, Arkeologisk museum, Universitetet i Stavanger.
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E. 1991. *Pollen analysis*, 2nd edn., Blackwell. Oxford.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2007. *Gyldendals Store Nordiske Flora*. Revidert og utvidet utgave. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Myhre, A. 1966. Slått og tjengar (alvedans) på Jæren. *Stavanger Museums Årbok* 76, 41-51.
- Myhre, B. 2004. *Agriculture, Landscape and Society ca. 4000 BC-AD 800*. I: Almås, R. [red.] *Norwegian Agricultural History*. Trondheim: Tapir Academic Press. S. 14–77.

- Prøsch-Danielsen, L. 2001. The Environmental Aspects and Palynological Signals of the "Fairy-Circles". *Environmental Archaeology* 39-58.
- Prøsch-Danielsen, L., Simonsen, A., 2000. The deforestation patterns and the establishment of the coastal heathland of southwestern Norway. *AmS-Skr.* 15. Stavanger.
- Schnepel, C., Potthoff, K., Eiter, S. & Giani, L. 2014. Evidence of plaggen soils in SW Norway. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 177, 638-645.
- Schoch, W., Heller, I., Schweingruber, F.H. & Kienast, F. 2004: *Wood anatomy of central European Species*. www.woodanatomy.ch.
- Schweingruber, F.H. 1990: *Anatomie Europäischer Holzger – Anatomy of European Woods*. Stuttgart: Haupt.
- Soltvedt, E-C., Løken, T., Prøsch-Danielsen, L., Børsheim, R. L., Oma, K. 2007. Bøndene på Kvålehodlene. Boplass-, jordbruks- og landskapsutvikling gjennom 6000 år på Jæren, SV Norge. *AmS-Varia* 47. Arkeologisk museum i Stavanger.
- Stockmarr, J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, 615-621.
- Sølvberg, I. Ø. 1976. Driftsmåter i Vestnorsk jordbruk, ca. AD 600-1350. Oslo, Universitetsforlaget.
- Williams, D. 1973. Flotation at Siraf, *Antiquity* 47: 288-292.

Stakketuft 1

1 B

1 A



Stakketuft 2

2 B

2 A



Stakketuft 3

3 C

3 B

3 A





Stakketuft 1



Stakketuft 2



Stakketuft 3

Macrofossil analysis

Methods

See method section in the main report.

Results

Stakketuft 1 (ID 65731)

A fragment of birch family (Betulaceae) charcoal retrieved from the sample from under the bank (2020/24-31) was radiocarbon dated to the Merovingian Period.

The plant macrofossil results from stakketuft 1 are shown in Table 3. All three samples produced small numbers of charred identifiable remains, primarily deriving from heathland environments. The sample from under the bank (2020/24-31) contained 3 charred Krekling (*Empetrum nigrum*) seeds and 4 charred indeterminate roots/rhizome fragments (1 seed/litre). A single charred Melbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) seed was recovered from ditch 1A (2020/24-30) (1 seed/litre). The sample from ditch 1B (2020/24-32) produced a slightly larger number of charred remains (24 seeds; 8 seeds/litre): 22 Krekling (*Empetrum nigrum*) seeds, 1 Melbær (*Arctostaphylos uva-ursi*) seed and 1 Rosefamilien (Rosaceae) seed. It was noted during the analysis that the Krekling seeds from this ditch sample were only partially charred black and it is presumed that the wet environment of the ditch enabled the preservation of these seeds.

The ditch samples also produced moderate quantities of identifiable uncharred plant macrofossils (2020/24-30: 45 seeds, 45 seeds/litre; 2020/24-32: 91 seeds, 30.3 seeds/litre). No uncharred plant macrofossils were recovered from the soil sample from under the bank (2020/24-31). The ditch samples were dominated by the seeds of grassland/wetland/heathland taxa and arable weeds/disturbed ground indicators. The grassland/wetland/heathland taxa were predominantly seeds of Starrslekta (*Carex* sp.) and Tepperot (*Potentilla erecta*), although Kildeurt (*Montia fontana*) and Grasfamilien (Poaceae) were also present. The arable weeds/disturbed ground indicators were dominated by Vassarve (*Stellaria media*). A single Stornesle (*Urtica dioica*) seed and 3 Syreslekta (*Rumex* sp.) seeds were also present in the sample from ditch 1B (2020/24-32).

Tabell 3: makrofossiler frå stakketuft 1. * :1-15; **:16-50 ;***:51-100 ;****:>100

| Prøve nr. | | | 2020/24-30 | 2020/24-31 | 2020/24-32 | |
|-----------------|--|--|--------------|----------------|--------------|-------|
| Anleggsnr. | | | IPM608 | IPM690 | IPM690 | |
| Anleggstype | | | Stakketuft 1 | Stakketuft 1 | Stakketuft 1 | |
| Lag | | | Groft 1A | Jordsmonn | Groft 1B | Total |
| Datering | | | | 659-774 cal AD | | |
| Prøve Volum (l) | | | 1 | 3 | 3 | 7 |
| Flot Volum (ml) | | | 25 | 20 | 40 | 85 |
| % trekull | | | <1 | 1 | <5 | |

| % minerogent mat. | | | 25 | 20 | 30 | |
|---|--------------|------------------------------|------|------|------|-------|
| Identifikasjon | Norsk navn | Plante Del | | | | Total |
| Forkullede Frø | | | | | | |
| Forkullede Trær og Busker | | | | | | |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | Melbær | Frø | 1 | | 1 | 2 |
| <i>Empetrum nigrum</i> | Krekling | Frø | | 3 | 22 | 25 |
| Rosaceae | Rosefamilien | Frø | | | 1 | 1 |
| Total | | | 1 | 3 | 24 | 28 |
| Uforkullet frø | | | | | | |
| Uforkullede Gress- /våtmark-/lynghei-planter | | | | | | |
| <i>Carex sp. tristigmatica</i> | Starrslekta | Nøtt | 26 | | 17 | 43 |
| <i>Montia fontana</i> | Kildeurt | Frø | | | 1 | 1 |
| Poaceae | Grasfamilien | Karyopsis | | | 3 | 3 |
| <i>Potentilla erecta</i> | Tepperot | Nøtt | | | 9 | 9 |
| Total | | | 26 | 0 | 30 | 56 |
| Uforkullede Ugress | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> | Vassarve | Frø | 19 | | 57 | 76 |
| <i>Urtica dioica</i> | Stornesle | Nøtt | | | 1 | 1 |
| Total | | | 19 | 0 | 58 | 77 |
| Annet Uforkullede vill frø | | | | | | |
| <i>Rumex sp.</i> | Syreslekta | Nøtt | | | 3 | 3 |
| Total | | | | 0 | 0 | 3 |
| Andre forkullede planterester | | | | | | |
| Ubestemt/Indeterminate | | rhizom/rot/rotknoll (>4mm) | | 1 | | 1 |
| Ubestemt/Indeterminate | | rhizom/rot/rotknoll (>2mm) | | 1 | | 1 |
| Ubestemt/Indeterminate | | rhizom/rot/rotknoll (>1mm) | | | 2 | 2 |
| Andre rester fra sortering | | | | | | |
| <i>Cenococcum sp.</i> | | Forkullet sopp spore | | | * | |
| | | Trekull (>4mm) | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | Trekull (alle) | * | * | * | |
| | | Organiske fragment | | | | |
| | | Uforkullet Insekter | | * | * | |
| | | Uforkullet Meitemarkkokonger | | | | |
| | | Uforkullet Rotfilt | **** | **** | **** | |
| Totals | | | | | | |
| Total vill frø (forkullede) | | | 1 | 3 | 24 | |
| Vill frø/litre (forkullede) | | | 1.0 | 1.0 | 8.0 | |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|--|------|-----|------|--|
| Total vill frø (uforkullede) | | | 45 | 0 | 91 | |
| Vill frø/litre (uforkullede) | | | 45.0 | 0.0 | 30.3 | |

Stakketuft 2 (ID 61080)

The plant macrofossil results from Stakketuft 2 are shown in Table 4. All three samples produced small numbers of identifiable charred plant remains from grassland/wetland/heathland environments. The sample from under the bank (2020/24-23: 10 seeds, 2.5 seeds/litre) contained 4 Krekling seeds, 3 Melbær seeds and single seeds of Starrslekta, Tepperot and possible Fiolslekta (*Viola* sp.). Three indeterminate charred buds were also present in the sample from under bank. Both of the ditch samples (2020/24-16: 9 seeds, 2.3 seeds/litre; 2020/24-29; 5 seeds, 2 seeds/litre) also produced small numbers of Krekling seeds (3 seeds and 5 seeds respectively). Six Blåfjær (*Polygala vulgaris*) seeds were also recovered from the sample taken from ditch 2A (2020/24-16) and a single charred indeterminate bud was recovered from the sample from ditch 2B (2020/24-29).

The ditch samples also produced large numbers of identifiable uncharred plant macrofossils, primarily from arable/disturbed ground, together with some seeds from wetland/heathland environments (2020/24-16: 362 seeds, 90.5 seeds/litre; 2020/24-29: 141 seeds, 56.4 seeds/litre). The main arable/disturbed ground indicator was Vassarve, and this was recovered in large quantities from both samples: sample 2020/24-16 contained 237 seeds and sample 2020/24-29 133 seeds. The wetland/heathland taxa were predominantly seeds of Starrslekta and Kildeurt, although two Grasfamilien seeds and 4 Tepperot seeds were also recovered. Small numbers of Mureslekta and *Viola* sp. seeds were also present in the sample from ditch 2A (2020/24-16).

The soil sample from under the bank contained just five uncharred plant macrofossils (2020/24-23; 1.3 seeds/litre). These identifications comprised: 4 Vassarve seeds and 1 Syreslekta seed. Both taxa may derive from arable/disturbed land.

Tabell 4: makrofossiler frå stakketuft 2. * :1-15; **:16-50 ; ***:51-100 ; ****:>100

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--------------|------------------------|--------------|-------|
| Prove nr. | | | 2020/24-16 | 2020/24-23 | 2020/24-29 | |
| Anleggsnr. | | | IPM618 | IPM619 | IPM619 | |
| Anleggstype | | | Stakketuft 2 | Stakketuft 2 | Stakketuft 2 | |
| Lag | | | Grøft 2A | Jordsmonn (under bank) | Grøft 2B | Total |
| Datering | | | | | | |
| Prove Volum (l) | | | 4 | 4 | 2.5 | 11 |
| Flot Volum (ml) | | | 75 | 50 | 50 | 175 |
| % trekull | | | 0 | <1 | 5 | |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|------|------|------|--------------|---|
| % minerogent mat. | | | 70 | 10 | 20 | | |
| Identifikasjon | Norsk navn | Plante Del | | | | Total | |
| Forkullede Frø | | | | | | | |
| Forkullede Trær og Busker | | | | | | | |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | Melbær | Frø | | 3 | | 3 | |
| <i>Empetrum nigrum</i> | Krekling | Frø | 3 | 4 | 5 | 12 | |
| Total | | | 3 | 7 | 5 | 15 | |
| Forkullede Gress- /våtmark-/lynghei- planter | | | | | | | |
| <i>Carex sp. tristigmaticae</i> | Starrslekta | Nøtt | | 1 | | 1 | |
| <i>Polygala vulgaris</i> | Blåfjær | Frø | 6 | | | 6 | |
| <i>Potentilla erecta</i> | Tepperot | Nøtt | | 1 | | 1 | |
| cf. <i>Viola sp.</i> | cf. Fiolslekta | Frø | | 1 | | 1 | |
| Total | | | 6 | 3 | 0 | 9 | |
| Uforkullet frø | | | | | | | |
| Uforkullede Gress- /våtmark-/lynghei- planter | | | | | | | |
| <i>Carex sp. tristigmaticae</i> | Starrslekta | Nøtt | 67 | | 3 | 70 | |
| <i>Montia fontana</i> | Kildeurt | Frø | 48 | | 4 | 52 | |
| Poaceae | Grasfamilien | Karyopsis | 1 | | 1 | 2 | |
| <i>Potentilla erecta</i> | Tepperot | Nøtt | 4 | | | 4 | |
| Total | | | 120 | 0 | 8 | 128 | |
| Uforkullede Ugress | | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> | Vassarve | Frø | 237 | 4 | 133 | 374 | |
| Annet Uforkullede vill frø | | | | | | | |
| <i>Potentilla sp.</i> | Mureslekta | Nøtt | 3 | | | 3 | |
| <i>Rumex sp.</i> | Syreslekta | Nøtt | | 1 | | 1 | |
| <i>Viola sp.</i> | Fiolslekta | Frø | 2 | | | 2 | |
| Total | | | | 5 | 1 | 0 | 6 |
| Andre forkullede planterester | | | | | | | |
| Ubestemt/Indeterminate | | Knopp | | 3 | 1 | 4 | |
| Andre rester fra sortering | | | | | | | |
| <i>Cenococcum sp.</i> | | Forkullet sopp spore | ** | | * | | |
| | | Trekull (>4mm) | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Trekull (alle) | | * | * | | |
| | | Organiske fragment | | | | | |
| | | Uforkullet Insekter | ** | * | * | | |
| | | Uforkullet Meitemarkkokonger | | | | | |
| | | Uforkullet Rotfilt | **** | **** | **** | | |
| Totals | | | | | | | |
| Total vill frø (forkullede) | | | 9 | 10 | 5 | | |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|--|------|-----|------|--|
| Vill frø/litre (forkullede) | | | 2.3 | 2.5 | 2.0 | |
| Total vill frø (uforkullede) | | | 362 | 5 | 141 | |
| Vill frø/litre (uforkullede) | | | 90.5 | 1.3 | 56.4 | |

Stakketuft 3 (ID 24191)

Two fragments of Furoslekta (*Pinus* sp.) charcoal retrieved from ditch 3B (2020/24-14) were radiocarbon dated to the Viking Period/early Middle Ages.

All of the samples contained charred wild seeds, with notable concentrations coming from sample 2020/24-6 (53 seeds; 17.7 seeds/l). Charred plant remains were very sparse in the other 3 samples from stakketuft 3 (2020/24-13: 1 seed, 0.4 seeds/litre; 2020/24-14: 5 seeds, 1.3 seeds/litre; 2020/24-15: 4 seeds, 1.3 seeds/litre).

The three ditch samples each produced small numbers of charred seeds of Krekling (3 seeds present in each sample), a heathland shrub. A small concentration of charred seeds from the arable weed, Vassarve (49 seeds) as well as an indeterminate charred seed were present in the sample from ditch 3A (2020/24-6). One Knegras (*Danthonia decumbens*) caryopsis and an indeterminate charred seed were also recovered from the sample of ditch 3B (2020/24-14). Additionally, ditch sample 3C (2020/24-15) contained 1 charred Melbær seed, 2 charred indeterminate root/rhizomes and a charred indeterminate stem base. The sample from under the bank (2020/24-13) contained just one charred Knegras caryopsis, 1 charred indeterminate root/rhizome and 3 charred indeterminate stem bases.

Uncharred plant remains were also present in the samples in small quantities (2020/24-13: 8 seeds, 3.2 seeds/litre; 2020/24-14: 3 seeds, 0.8 seeds/litre; 2020/24-15: 7 seeds, 2.3 seeds/litre). The sample from ditch 3A (2020/24-6) produced no uncharred plant macrofossils. The ditch samples from ditch 3B (2020/24-14) and 3C (2020/24-15) and the sample from under the bank (2020/24-13) all contained small numbers of uncharred seeds from Vassarve, an arable weed/disturbed ground indicator. In addition, the sample from ditch 3B (2020/24-14) contained 2 uncharred Starrselkta seeds. An uncharred indeterminate seed was also found in sample 3C (2020/24-15).

Tabell 5: makrofossiler frå stakketuft 3. * :1-15; **:16-50 ; ***:51-100 ; ****:>100

| | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--------------|------------------------|--------------------------------------|--------------|-------|
| Prøve nr. | | | 2020/24-6 | 2020/24-13 | 2020/24-14 | 2020/24-15 | |
| Anleggsnr. | | | IPM628 | IPM628 | IPM630 | IPM631 | |
| Anleggstype | | | Stakketuft 3 | Stakketuft 3 | Stakketuft 3 | Stakketuft 3 | |
| Lag | | | Grøft 3A | Jordsmonn (under bank) | Grøft 3B | Grøft 3C | Total |
| Datering | | | | | 1248-1228 cal AD/ 992-1154 cal AD | | |
| Prøve Volum (l) | | | 3 | 2.5 | 4 | 3 | 13 |
| Flot Volum (ml) | | | 20 | 10 | 30 | 20 | 80 |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------|------|------|------|----|-------|
| % trekull | | | 0 | 0 | 1 | <1 | |
| % minerogent mat. | | | 5 | <5 | 5 | 50 | |
| Identifikasjon | Norsk navn | Plante Del | | | | | Total |
| Forkullede Frø | | | | | | | |
| Forkullede Trær og Busker | | | | | | | |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | Melbær | Frø | | | | 1 | 1 |
| <i>Empetrum nigrum</i> | Krekling | Frø | 3 | | 3 | 3 | 9 |
| Total | | | 3 | 0 | 3 | 4 | 10 |
| Forkullede Gress- /våtmark-/lynghei- planter | | | | | | | |
| <i>Danthonia decumbens</i> | Knegras | Karyopsis | | 1 | 1 | | 2 |
| Forkullede Ugress | | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> | Vassarve | Frø | 49 | | | | 49 |
| Annet Forkullede vill frø | | | | | | | |
| Ubestemt/Indeterminate | | Frø/frukt/nøtt/ karyopsis | 1 | | 1 | | 2 |
| Uforkullet frø | | | | | | | |
| Uforkullede Gress- /våtmark-/lynghei- planter | | | | | | | |
| <i>Carex sp. tristigmaticae</i> | Starrslekta | Nøtt | | | 2 | | 2 |
| Uforkullede Ugress | | | | | | | |
| <i>Stellaria media</i> | Vassarve | Frø | | 8 | 1 | 6 | 15 |
| Annet Uforkullede vill frø | | | | | | | |
| Ubestemt/Indeterminate | | Frø/frukt/nøtt/ karyopsis | | | | 1 | 1 |
| Andre forkullede planterester | | | | | | | |
| Ubestemt/Indeterminate | | rhizom/rot/rotknoll (>4mm) | | | | 2 | 2 |
| Ubestemt/Indeterminate | | rhizom/rot/rotknoll (>2mm) | | 1 | | | 1 |
| Ubestemt/Indeterminate | | Stengel base (>1mm) | | 3 | | 1 | 4 |
| Andre rester fra sortering | | | | | | | |
| <i>Cenococcum sp.</i> | | Forkullet sopp spore | * | | * | * | |
| | | Trekull (>4mm) | | | 2 | 0 | 2 |
| | | Trekull (alle) | | | * | * | |
| | | Organiske fragment | | | | | |
| | | Uforkullet Insekter | ** | * | * | * | |
| | | Uforkullet Meitemarkkokonger | | | | | |
| | | Uforkullet Rotfilt | **** | **** | **** | ** | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|------|-----|-----|-----|--|
| Totals | | | | | | | |
| Total vill frø (forkullede) | | | 53 | 1 | 5 | 4 | |
| Vill frø/litre (forkullede) | | | 17.7 | 0.4 | 1.3 | 1.3 | |
| Total vill frø (uforkullede) | | | 0 | 8 | 3 | 7 | |
| Vill frø/litre (uforkullede) | | | 0.0 | 3.2 | 0.8 | 2.3 | |

Interpretation

The charred plant macrofossil assemblage was dominated by wild seeds of arable/disturbed land and heathland/wetland, and no cereal or cultivated food plants were recovered (figures 14 and 15). The heathland taxa, Krekling and Melbær have edible berries (Mears and Hillman 2007:273-4; Moerman 1998:88,209), although the scarcity of the seeds from these plants and the context of recovery provides no supporting evidence for the human collection and accidental charring of wild foods. It is most likely that these charred seeds accumulated naturally within the ditches and the soil underneath the bank after carbonisation in fires near the site. The number of charred remains identified is relatively low, suggesting that fires were not frequently occurring near the site; although this may partially reflect the relatively small sample volume.

The charred remains may derive from several different processes. Considering the preponderance of charred heathland and disturbed land taxa, it is possible that heathland fires are represented, either resulting from human heathland management, a practice which has been recorded in Rogaland from the beginning of the Neolithic onwards (Prøsch-Danielsen 2001:43), or from naturally occurring fires. Alternatively, considering the relatively large number of weeds from disturbed places, the remains may have been charred in bonfires or fires lit on disturbed ground close to the stakketuft. The composition of the samples is also consistent with the burning of peat or peaty-turf, together with some wood. The burning of peat and turf was a common practice in North-West Europe from prehistory to modern times, and results in archaeobotanical samples dominated by seeds of heathland/wetland together with root/rhizome remains and culm bases (Church et al 2007; Dickson 1998), as seen in the ditch samples at Hå Søndre. However, it is likely that the ditches were open for some time and the remains may well represent a palimpsest of these different processes and activities.

The abundance of uncharred seeds in the ditch samples may be explained by the relatively wet environment within the ditches of the stakketuft compared to the soil under the bank: soil microphological evidence showed that the ditches were filled with water for a time (see 4.2.3). The wetter conditions in the ditches may have created a semi-waterlogged and therefore anaerobic environment, allowing seeds to be preserved in an uncharred condition. Indeed, it is possible that some of the plants producing the seeds, such as the Starrslekta, may have been growing on the moist surface of the ditch itself before it was later infilled with soil. Many of the seeds may derive from arable/disturbed ground and/or from heathland plants growing in the immediate vicinity of the ditch. They could also originate from heathland peat or peaty-turf stacked within the stakketuft. It is also possible that some of the uncharred seeds represent modern contamination. However, given the relative abundance of uncharred seeds in the ditch samples compared to the under-bank samples - where anaerobic preservation is not anticipated - modern contamination is considered a minor source for the seeds in the ditch samples. Overall, the similar seed composition for both charred and uncharred seed assemblages from the soil under the bank and from the ditch suggests a stable environment and land use, including

disturbed/arable land and heathland/wetland around the site. Although some grass caryopses and a few seeds of grassland habitats were recovered, these were relatively rare in the samples, suggesting that pasture or stacked hay was not a major source for the macroscopic plant remains.

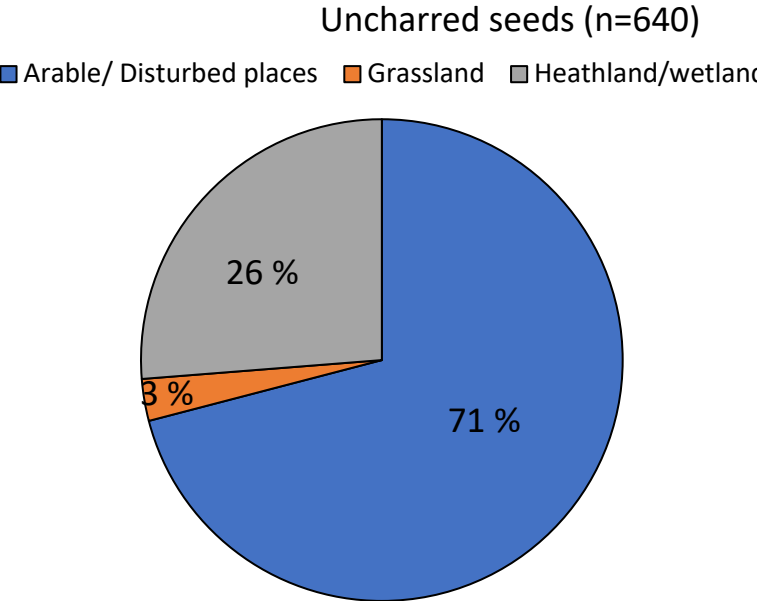
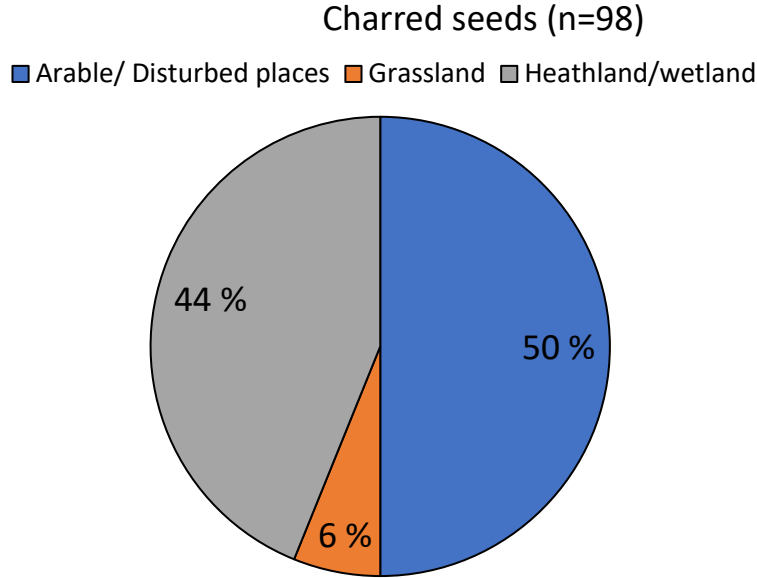


Figure 14: Proportion of seeds from each habitat type in the samples from the Stakketuft ditches.



Figure 15: Number of samples from the Stakketuft ditches containing seeds from each habitat type.

References

- Church, M. J., Peters, C. P., and Batt, C. M. 2007. Sourcing Fire Ash on Archaeological Sites in the Western and Northern Isles of Scotland, Using Mineral Magnetism. *Geoarchaeology* 22:747-774.
- Dickson, C. A. 1998. Past Uses of Turf in the Northern Isles. In Coles, G. M. and Mills, C. M. *Life on the Edge: Human Settlement and Marginality*:105-109. Oxbow Books. Oxford.
- Mears, R. and Hillman, G. 2007. *Wild Food*. Hodder and Stoughton. London.
- Moerman, D. E. 1998. *Native American Ethnobotany*. Timber Press. Portland and Cambridge.
- Prøsch-Danielsen, L. 2001. The Environmental Aspects and Palynological Signals of the "Fairy-Circles". *Environmental Archaeology* 39-58.

Ha sondre (2020); Soil Micromorphology

by

Richard I Macphail Institute of Archaeology, University College London (UCL), 31-34,
Gordon Sq., London WC1H 0PY, UK

(Report for *Arkeologisk Museum University of Stavanger*, September 2020)

Extended Summary

A two thin section study of a ditch fill and within-bank soil, found possible evidence of turf storage; no indications of hay or grain storage, or a previous location of a dung heap, were observed. Suggested turf stack remains included traces of anthropogenic activity. The ditch may have been a drainage ditch for this turf storage – for fuel or constructional use – and shows that episodic hydromorphism (waterlogging) had taken place. The ditch fill has small background concentrations of fine charcoal, presumably reflecting low intensity local activity. The report is supported by 2 tables, eighteen figures and a CDrom archive.

Introduction

Two thin section samples from a suggested hay stack foundation at Ha sondre were sent direct to Spectrum Petrographics by Erik Daniel Fredh (Archaeology Museum, University of Stavanger). The monolith samples from ditch and within-bank soils were studied employing soil micromorphology (see below).

Samples and methods

Soil micromorphology

The undisturbed monolith samples (Tables 1 and 2) were impregnated with a clear polyester resin-acetone mixture, ahead of curing and slabbing for 75x50 mm-size thin section manufacture by Spectrum Petrographics, Vancouver, Washington, USA (Goldberg and Macphail, 2006; Murphy, 1986) (e.g. Figs 1 and 11). The thin sections were further polished with 1,000 grit papers and analysed using a petrological microscope under plane polarised light (PPL), crossed polarised light (XPL), oblique incident light (OIL) and using fluorescence microscopy (blue light – BL), at magnifications ranging from x1 to x200/400. Thin sections were described, ascribed soil microfabric types (MFTs) and microfacies types (MFTs) (see Tables 1 and 2), and counted according to established methods (Bullock et al., 1985; Courty, 2001; Courty et al., 1989; Karkanis and Goldberg, 2018; Macphail and Cruise, 2001; Macphail and Goldberg, 2018; Stoops, 2003; Stoops et al., 2018).

Results

Soil micromorphology

Soil micromorphology results are presented in Tables 1-2, illustrated in Figs 1-18, and supported by additional archive information on a CDrom. 15 major characteristics were identified and counted from some 4 sub-units in the two thin sections analysed.

Inside the bank (HS-2020-24-12): Here there are humic silty soil layers containing sands and few gravel and seemingly composed of alternating humic silts and sands, silts with a higher humic content, and possible waterlaid/very slowly accumulated organic silts at the top of the sample (Figs 1-6, 9-10). These layered soils appear to be either possible colluvia from the bank, or more plausibly aged turf layer deposits, with individual A1h and less humic A1h2 topsoil horizons (Babel, 1975; Duchaufour, 1982; Ismail-Meyer et al., 2018). Burrowing has mixed in small amounts of peat (from surface organic silting). The colluvia or turf also includes small amounts of burnt sands and gravel. A trace of possible iron-phosphate staining (dung residue?) may also have occurred in the colluvium/turf (Figs 7-8), indicating a minor anthropogenic input into the suggested turves, before collection.

At the sampled location, the most likely activity was turf storage, possibly for fuel or for constructions (Carter, 1998; Huisman and Milek, 2017; Sigurðardóttir, 2008). There is no evidence of a grain store (no phytolith concentrations) or hay stack (no compact humifying plant remains, or pure organic layers), or dung heap (no raw or composted dung), being located here (e.g. Macphail and Goldberg, 2018, 364, 411; (Mücher et al., 1990).

Ditch outside the bank (HS-2020-24-5): The lowermost gravelly humic sands and silts are composed of mixed primary and secondary ditch fills from the ditch sides and local turf topsoil (Fig 11). Of note is a small concentration of fine charcoal (max 3mm) which presumably reflects moderately low intensity land use locally (Figs 11-15). Soil accretion and a measure of stasis is evidenced by bioworking and rooting, with moderate levels of poor drainage leading to redox effects – namely ferruginisation of roots and other organic materials (Figs 11 and 16) (Vepraskas et al., 2018). Upwards, fills are probably secondary with humic silting and turf soil accumulation (Figs 11, 17-18; as found in sample 24-12).

As noted, ditch silting included gravelly humic silt and sands, with background fine charcoal testifying to local anthropogenic activity. The ditch is probably a drainage ditch,

with periodic waterlogging leading to the ferruginisation of organic materials including roots. This ditch may have functioned as a drainage ditch for the suggested turf stack/turf store.

Conclusions

A two thin section study of a ditch fill and within-bank soil, found possible evidence of turf storage; no indications of hay or grain storage, or a previous location of a dung heap, were observed. Suggested turf stack remains included traces of anthropogenic activity. The ditch may have been a drainage ditch for this turf storage – for fuel or constructional use – and shows that episodic hydromorphism (waterlogging) had taken place. The ditch fill has small background concentrations of fine charcoal, presumably reflecting low intensity local activity.

Acknowledgements

The author thanks Erik Daniel Fredh (Archaeology Museum, University of Stavanger) for forwarding samples to Spectrum Petrographics and supplying background information for the investigation.

References

- Babel, U., 1975, Micromorphology of soil organic matter, in Giesking, J. E., ed., *Soil Components: Organic Components, Volume 1*: New York, Springer-Verlag, p. 369-473.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., and Tursina, T., 1985, *Handbook for Soil Thin Section Description*, Wolverhampton, Waine Research Publications, 152 p.:
- Carter, S., 1998, The use of peat and other organic sediments as fuel in northern Scotland : identifications derived from soil thin sections, in Coles, C. M. ed., *Life on the Edge: Human Settlement and Marginality*, Monograph 100: Oxford, Oxbow, p. 99-104.
- Courty, M. A., 2001, *Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy*, in P. Goldberg, Holliday, V. T., and Ferring, C. R., eds., *Earth Sciences and Archaeology*: New York, Kluwer, p. 205-239.
- Courty, M. A., Goldberg, P., and Macphail, R. I., 1989, *Soils and Micromorphology in Archaeology* (1st Edition), Cambridge, Cambridge University Press, Cambridge Manuals in Archaeology, 344 p.:
- Duchaufour, P., 1982, *Pedology*, London, Allen and Unwin, 448 p.:
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.:
- Huisman, D. J., and Milek, K., 2017, Turf as constructional material, in Nicosia, C., and Stoops, G., eds., *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*: Chichester, Blackwell Wiley, p. 113-119.
- Ismail-Meyer, K., Stolt, M. H., and Lindbo, D. L., 2018, Soil organic matter, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*: Amsterdam, Elsevier, p. 471-512.

- Karkanias, K., and Goldberg, P., 2018, *Reconstructing Archaeological Sites. Understanding the Geoarchaeological Matrix.*, Chichester, WILEY Blackwell, 279 p.:
- Macphail, R. I., and Cruise, G. M., 2001, The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy, in Goldberg, P., Holliday, V., and Ferring, R., eds., *Earth Science and Archaeology*: New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, p. 241-267.
- Macphail, R. I., and Goldberg, P., 2018, *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 630 p.:
- Mücher, H. J., Slotboom, R. T., and ten Veen, W. J., 1990, Palynology and micromorphology of a man-made soil. A reconstruction of the agricultural history since Late-medieval times of the Posteles in the Netherlands.: *Catena*, v. 17, p. 55-67.
- Murphy, C. P., 1986, *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Sigurðardóttir, S., 2008, *Building with Turf*, Skagafjörður Heritage Museum, 24 p.:
- Stoops, G., 2003, *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*, Madison, Wisconsin, Soil Science Society of America, Inc., 184 p.:
- Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., 2018, *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths* (2nd Edition): Amsterdam, Elsevier, p. 982 p.
- Vepraskas, M. J., Lindbo, D. L., and Stolt, M. H., 2018, Redoximorphic Features, in Stoops, G., Marcelino, V., and Mees, F., eds., *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths.*: Amsterdam, Elsevier, p. 425-445.

Table 1: Ha sondre (2020); Soil Micromorphology (samples and counts)

| Thin section | Relative Depth | Context | MFT | SMT | Voids | Gravel | Root traces | Fe-root | Charcoal | Spores (aged?) | Burnt mineral |
|-----------------------|-------------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| HS-2020-24-5 | 0-25(40)-75 mm | Ditch | A4/A3 | 2a2,2a3/1b | 45%/40% | */ff | a* | 0/a | a/aa | | 0/a*? |
| HS-2020-24-12 | 0-75 mm | Inside bank | A2/A1 | 2a1,2a,3a/1a,2a(3a) | 45% | f | a* | | a* | a* | a |
| <i>Table 1, cont.</i> | | | | | | | | | | | |
| Thin section | Org-Silts infill | FeP? | 2ndary Fe | Thin burrows | Broad burrows | V thin Org. excr. | Thin Org. excr. | Broad Org. excr. | | | |
| HS-2020-24-5 | aa | | a/aa | aaaa/aaaaa | aaaa/aa | aaaa/aaaaa | aaaa | aaa/aa | | | |
| HS-2020-24-12 | aaa/0 | a* | a | aaaaa | aaa | aaaaa | aaaa | aaa | | | |

* - very few 0-5%, f - few 5-15%, ff - frequent 15-30%, fff - common 30-50%, ffff - dominant 50-70%, fffff - very dominant >70%;

a - rare <2% (a*1%; a-1, single occurrence), aa - occasional 2-5%, aaa - many 5-10%, aaaa - abundant 10-20%, aaaaa - very abundant >20%

Table 2: Ha sondre (2020); Soil Micromorphology (Descriptions and preliminary interpretations)

| Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT) | Sample No. | Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM) | Contexts and preliminary findings and interpretations |
|--|--------------|---|---|
| | | | <i>Ditch outside the bank</i> |
| MFT A4/SMT 2a2, 2a3 Over MFT A3/SMT 1b | HS-2020-24-5 | 0-75 mm SM: broadly two gently sloping diffuse layers, with dark brown gravely humic silts and sands, characterised by occasional fine charcoal (SMT 1b) at 25(40)-75 mm, a sloping band of strongly humic silts, with sands and rare fine charcoal (SMT 2a2) at 10(30)- 25(40) mm, and above (0-10(30) mm) moderately strongly humic silts and sands, characterised by occasional fine charcoal (SMT 2a3); <i>Microstructure</i> : massive, with pellety (40% voids, complex packing voids, open channels), with above – 45% voids (complex packing voids, fissures and channels); <i>Coarse Mineral</i> : SMT 1b, C:F=75:25, poorly sorted silts, fine sands with medium and coarse sands, and frequent gravel (max 9 mm), mainly igneous rocks, very few fine gravel above (SMT 2a3), and including small laminae of sand concentrations; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i> : rare trace of fine (extant) roots and rare ferruginised fine roots, occasional fine charcoal, including possible charred conifer wood (~3mm), with possible rare trace of burnt sand at the base of the sample, and trace of very fine roots and fine charcoal (max <1mm); <i>Fine Fabric</i> : as below, | Broadly two gently sloping diffuse layers, with dark brown gravely humic silts and sands, characterised by occasional fine charcoal at 25(40)-75 mm, a sloping band of strongly humic silts, with sands and rare fine charcoal at 10(30)- 25(40) mm, and above (0-10(30) mm) moderately strongly humic silts and sands, characterised by occasional fine charcoal. There are poorly sorted silts, fine sands with medium and coarse sands, and frequent gravel (max 9 mm), mainly igneous rocks, very few fine gravel above, and including small laminae of sand concentrations. A rare trace of fine (extant) roots and rare ferruginised fine roots, occasional fine charcoal, including possible charred conifer wood (~3mm), with possible rare trace of burnt sand at the base of the sample, and trace of very fine roots and fine charcoal (max <1mm), was found. Rare weak iron staining of organic materials and |

| | | | |
|-----------------------------|---------------|--|---|
| | | <p>but with various gravel and charcoal components. <i>Pedofeatures: Textural:</i> occasional areas of organic silt infills in upper 25mm; <i>Amorphous:</i> rare weak iron staining of organic materials and occasional strong organic matter mineralisation and root-impregnation (channel hypocoatings), especially at 25(40)-75 mm; <i>Fabric:</i> very abundant thin and occasional broad burrows, becoming abundant thin and broad burrows up-profile; <i>Excrements:</i> very abundant very thin, abundant thin and occasional broad organic excrements, with above, abundant very thin and thin and many broad organic excrements.</p> | <p>occasional strong organic matter mineralisation and root-impregnation (channel hypocoatings), especially at 25(40)-75 mm, very abundant thin and occasional broad burrows, becoming abundant thin and broad burrows up-profile, and very abundant very thin, abundant thin and occasional broad organic excrements, with above, abundant very thin and thin and many broad organic excrements, were recorded.</p> <p><i>Lowermost gravelly humic sands and silts are composed of mixed primary and secondary ditch fills from the ditch sides and local turf topsoil. Of note is the small amount of fine charcoal here (max 3mm) which presumably reflects moderately low intensity land use locally. Soil accretion and a measure of stasis is evidenced by bioworking and rooting, with moderate levels of poor drainage leading to redox effects – namely ferruginisation of roots and other organic materials. Upwards, fills are probably secondary with humic silting and turf soil accumulation.</i></p> |
| | | | <i>Inside the bank</i> |
| MFT A2/SMT 2a1, 2a, 3a Over | HS-2020-24-12 | 0-75 mm SM: diffusely layered with dominant dark brown humic silts and sands (SMT 1a), common (5-10mm | Diffusely layered with dominant dark brown humic silts and sands, common (5-10mm thick) layers of very dark |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|--|
| <p>MFTA1/SMT 1a, 2a(3a)</p> | | <p>thick) layers of very dark brown humic silts, with sands (SMT 2a), and broad burrow mixed black organic matter with embedded silt and sand (SMT 3a), with darker more organic silts, with sands variant (SMT 2a1), becoming dominant upwards; <i>Microstructure</i>: diffusely layered with pellety and subangular blocky, 45% voids, fissures, poorly accommodated planar voids, channels and complex packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (Coarse: Fine limit at ~10µm), SMT 1a= 75:25, poorly sorted silts and sands, SMT 2a=65:35, silt-dominated, SMT 3a=40:60,; overall, moderately poorly sorted with silt, mainly fine sands, and with medium and coarse sands, and few gravel (max 6mm) – quartz, feldspars, sandstone, and granitic (sericised) rock fragments; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: rare mainly vertical very fine root remains, rare possible burnt gravel, including rubefied sandstone and fire-cracked(?) granite, possible trace of fine charcoal; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1a: dark brown (PPL), isotropic (porphyric, undifferentiated b-fabric, XPL), darkish brown (OIL), organic; SMT 2a: very dark brown (PPL), XPL as SMT 1a, blackish brown (OIL), organic, possible non-birefringent spores present, and humified plant remains; SMT 3a: black (PPL), XPL as SMT 1a, black (OIL), organic, with fungal material/spores; <i>Pedofeatures: Textural</i>: many areas of organic silt infills in upper 20mm; <i>Depletion</i>: originally iron stained rocks show weak iron-depleted hypocotings; <i>Amorphous</i>: rare trace of burrow fill of weak iron-phosphate infilling(?), rare weak iron impregnation of organic matter;</p> | <p>brown humic silts, with sands, and broad burrow mixed black organic matter with embedded silt and sand, with darker more organic silts, with sands variant, becoming dominant upwards. Few gravel (max 6mm), rare mainly vertical very fine root remains, rare possible burnt gravel, including rubefied sandstone and fire-cracked(?) granite, possible trace of fine charcoal, occur. There are many areas of organic silt infills in upper 20mm, originally iron stained rocks show weak iron-depleted hypocotings, rare trace of burrow fill of weak iron-phosphate infilling(?), rare weak iron impregnation of organic matter, very abundant thin and many broad burrows, and very abundant very thin, abundant thin and many broad organic excrements, were recorded. <i>Humic silty soil layers containing sands and few gravel seemingly composed of alternating humic silts and sands, silts with a higher humic content, and possible waterlaid organic silts at the top of the sample. These layered soils appear to be either possible colluvia from the bank, or aged turf layer deposits. Burrowing has mixed in small amounts of peat (from surface organic silting). The colluvia or turf also</i></p> |
|-----------------------------|--|---|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <i>Fabric:</i> very abundant thin and many broad burrows; <i>Excrements:</i> very abundant very thin, abundant thin and many broad organic excrements. | <i>includes small amounts of burnt sands and gravel. A trace of possible iron-phosphate staining may also have occurred in the colluvium/turf.</i> |
|--|--|--|--|

Ha sondre Soil Micromorphology Figures 1-18

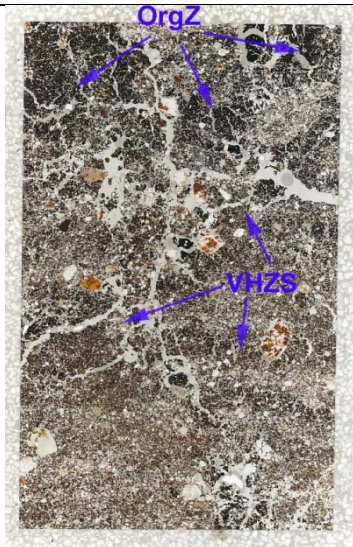


Fig. 1: Scan of HS-2020-24-12 (inside the bank), showing possibly layered humic and very humic silty sands (VHZS; Figs 2-6), with dark organic silts above (OrgZ). Frame width is ~50mm.

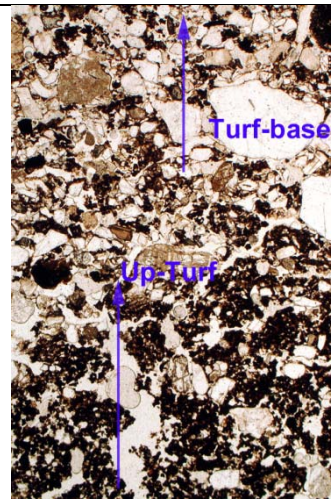


Fig. 2: Photomicrograph of HS-2020-24-12 (inside the bank); layered soils with strongly humic possible upper turf (Up-Turf; Figs 5-6) below the possible less humic base of an overlying turf (Turf-base) – recording right-way-up turves. Plane polarised light (PPL), frame height is ~4.62mm.

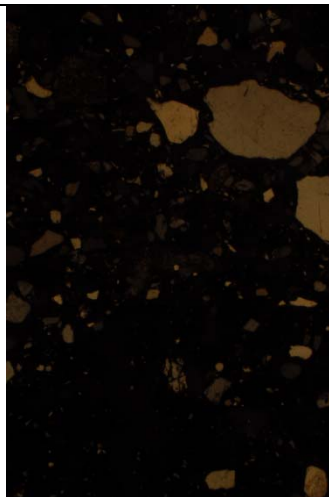


Fig. 3: As Fig 2, under crossed polarised light (XPL) – base of turf is more minerogenic.

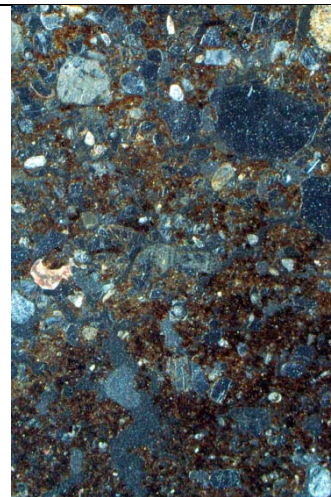


Fig. 4: As Fig 2, under oblique incident light (OIL), showing more humic nature of top of the lower turf.

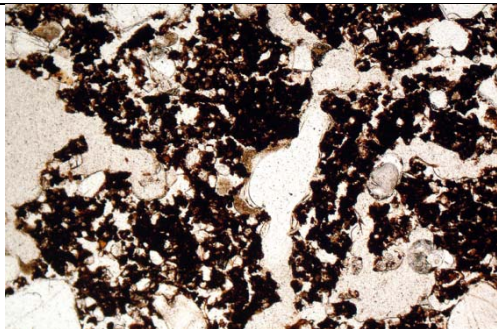


Fig. 5: Close up of A1h turf soil horizon of lower turf, with very thin and thin organic excrements. PPL, frame width is ~2.38mm.

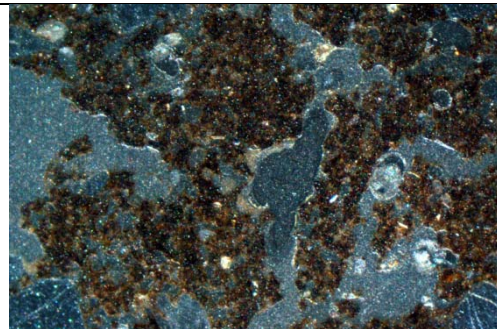


Fig. 6: As Fig 5, under OIL, illustrating strongly humic character.

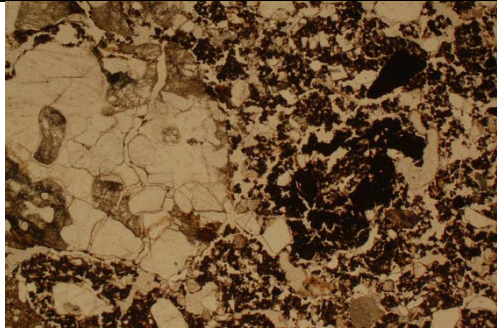


Fig. 7: Photomicrograph of HS-2020-24-12 (inside the bank); humic soil with gravel in lower turf layer, with very dark humic infill. PPL, frame width is ~4.62mm.

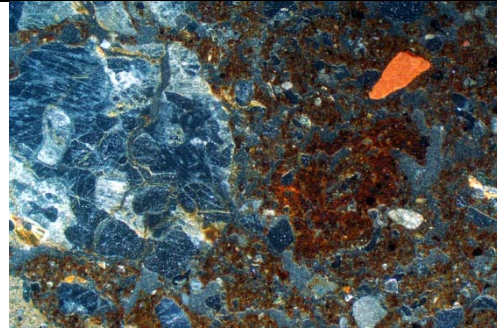


Fig. 8: As Fig 7, under OIL, suggesting inclusion of rubefied (burnt) fine sand, and possible iron-phosphate staining of organic matter (dung residue?).

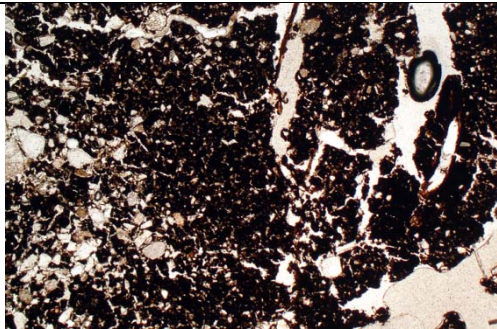


Fig. 9: Photomicrograph of HS-2020-24-12 (inside the bank); uppermost layer with organic silts, likely recording possible peat/waterlaid organic fine soil-sediment, as a post-depositional layer. PPL, frame width is ~4.62mm.

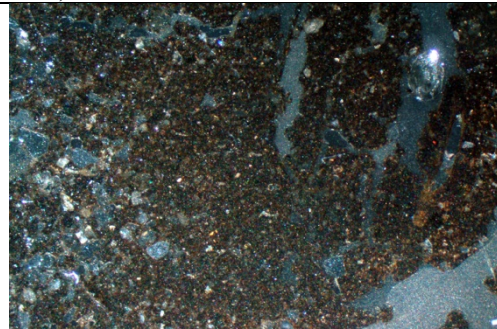


Fig. 10: As Fig 9, under OIL.

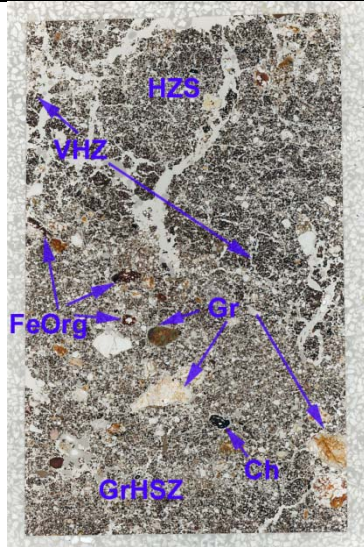


Fig. 11: Scan of HS-2020-24-5 (Ditch fill); a lower fill of gravely humic sands and silts (GrHSZ), with frequent gravel (Gr) and occasional charcoal (Ch; Figs 12-15). Post-depositional ferruginisation of organic materials and roots (FeOrg; Fig 16) took place. Lastly there are infills and layers of very humic silts (VHZ; as in sample 24-12) and humic silts and sands (HZS; Figs 17-18).

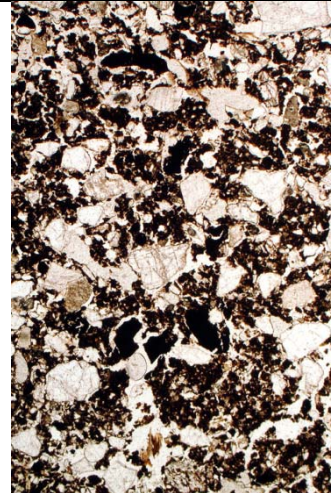


Fig. 12: Photomicrograph of HS-2020-24-5 (Ditch fill); humic sands and silts with occasional fine charcoal. PPL, frame height is ~4.62mm.

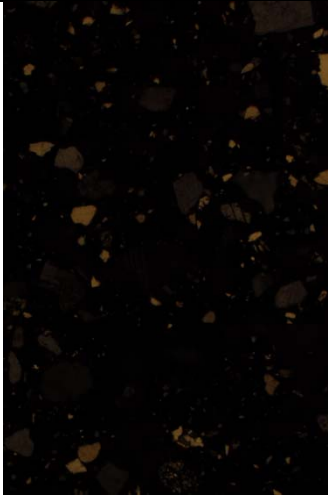


Fig. 13: As Fig 12, under XPL. (Fine) sands and silts in view.

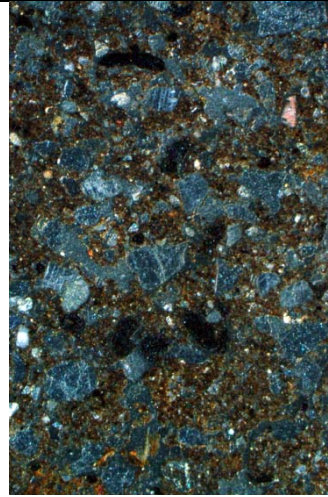


Fig. 14: As Fig 12, under OIL; brown humic silts and sands, with black fine charcoal.

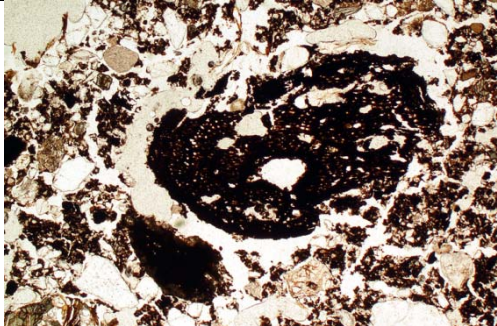


Fig. 15: Photomicrograph of HS-2020-24-5 (Ditch fill); charred likely conifer wood. PPL, frame width is ~4.62mm.

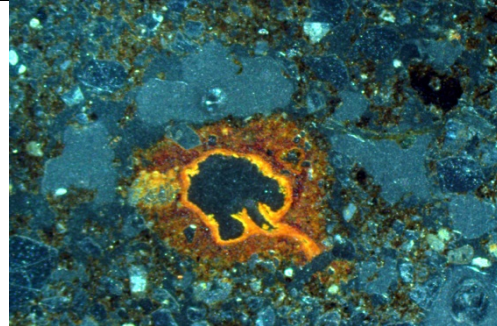


Fig. 16: Photomicrograph of HS-2020-24-5 (Ditch fill); example of ferruginised root (Fig 11) and channel iron hypocotting. OIL, frame width is ~4.62mm.

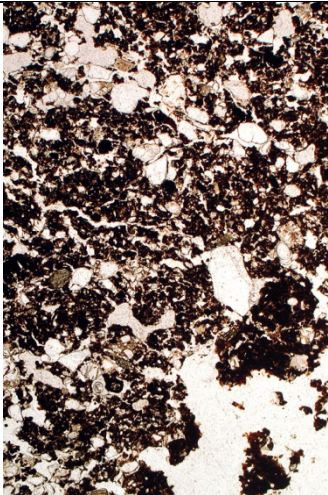


Fig. 17: Photomicrograph of HS-2020-24-5 (Ditch fill); diffusely layered humic silting fill at top of sample. PPL, frame height is ~4.62mm.

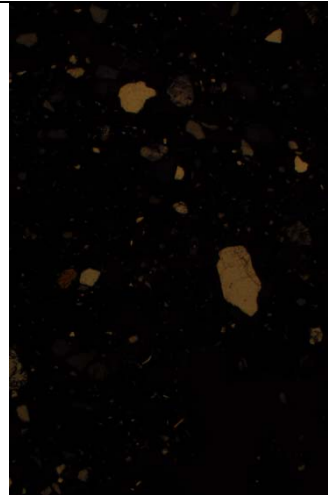


Fig. 18: As Fig 17, under XPL.



Beta Analytic
TESTING LABORATORY

Beta Analytic, Inc.
4985 SW 74th Court
Miami, FL 33155 USA
Tel: 305-667-5167
Fax: 305-663-0964
info@betalabservices.com

ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

April 20, 2021

Ms. Ida Tegby
Archaeological Museum of Stavanger
Peder Klows gate 30A
Stavanger, 4010
Norway

RE: Radiocarbon Dating Results

Dear Ms. Tegby,

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 2020 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 17025:2017 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 17025:2017 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 unless otherwise requested. 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.

The cost of analysis was previously invoiced. 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

Ronald E. Hatfield President



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: April 20, 2021

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: April 13, 2021

| Laboratory Number | Sample Code Number | Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes | |
|-------------------|--------------------|--|--|
|-------------------|--------------------|--|--|

| | | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------|
| Beta - 589464 | 2020/24-14A | 880 +/- 30 BP | IRMS δ13C: -25.9 o/oo |
| | (76.5%) 1120 - 1228 cal AD | (830 - 722 cal BP) | |
| | (16.9%) 1045 - 1085 cal AD | (905 - 865 cal BP) | |
| | (1.6%) 1092 - 1104 cal AD | (858 - 846 cal BP) | |
| | (0.4%) 1248 - 1252 cal AD | (702 - 698 cal BP) | |

Submitter Material: Charcoal
 Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid
 Analyzed Material: Charred material
 Analysis Service: AMS-Standard delivery
 Percent Modern Carbon: 89.62 +/- 0.33 pMC
 Fraction Modern Carbon: 0.8962 +/- 0.0033
 D14C: -103.76 +/- 3.35 o/oo
 Δ14C: -111.43 +/- 3.35 o/oo (1950:2021)
 Measured Radiocarbon Age: (without d13C correction): 900 +/- 30 BP
 Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 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. d13C values are on the material itself (not the AMS d13C). d13C and d15N values are relative to VPDB-1. References for calendar calibrations are cited at the bottom of calibration graph pages.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: April 20, 2021

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: April 13, 2021

| Laboratory Number | Sample Code Number | Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes | |
|-------------------|--------------------|--|--|
|-------------------|--------------------|--|--|

Beta - 589465

2020/24-14B

1000 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -25.6 o/oo

(56.8%)

992 - 1050 cal AD

(958 - 900 cal BP)

(38.6%)

1080 - 1154 cal AD

(870 - 796 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 88.29 +/- 0.33 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8829 +/- 0.0033

D14C: -117.05 +/- 3.30 o/oo

$\Delta^{14}C$: -124.60 +/- 3.30 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 1010 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 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.



ISO/IEC 17025:2017-Accredited Testing Laboratory

REPORT OF RADIOCARBON DATING ANALYSES

Ida Tegby

Report Date: April 20, 2021

Archaeological Museum of Stavanger

Material Received: April 13, 2021

| Laboratory Number | Sample Code Number | Conventional Radiocarbon Age (BP) or Percent Modern Carbon (pMC) & Stable Isotopes | |
|-------------------|--------------------|--|--|
|-------------------|--------------------|--|--|

Beta - 589466

2020/24-31

1290 +/- 30 BP

IRMS $\delta^{13}C$: -27.2 o/oo

(95.4%)

659 - 774 cal AD

(1291 - 1176 cal BP)

Submitter Material: Charcoal

Pretreatment: (charred material) acid/alkali/acid

Analyzed Material: Charred material

Analysis Service: AMS-Standard delivery

Percent Modern Carbon: 85.16 +/- 0.32 pMC

Fraction Modern Carbon: 0.8516 +/- 0.0032

D14C: -148.36 +/- 3.18 o/oo

$\Delta^{14}C$: -155.64 +/- 3.18 o/oo (1950:2021)

Measured Radiocarbon Age: (without $\delta^{13}C$ correction): 1330 +/- 30 BP

Calibration: BetaCal4.20: HPD method: INTCAL20

Results are ISO/IEC-17025:2017 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

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -25.9$ o/oo)

Laboratory number **Beta-589464**

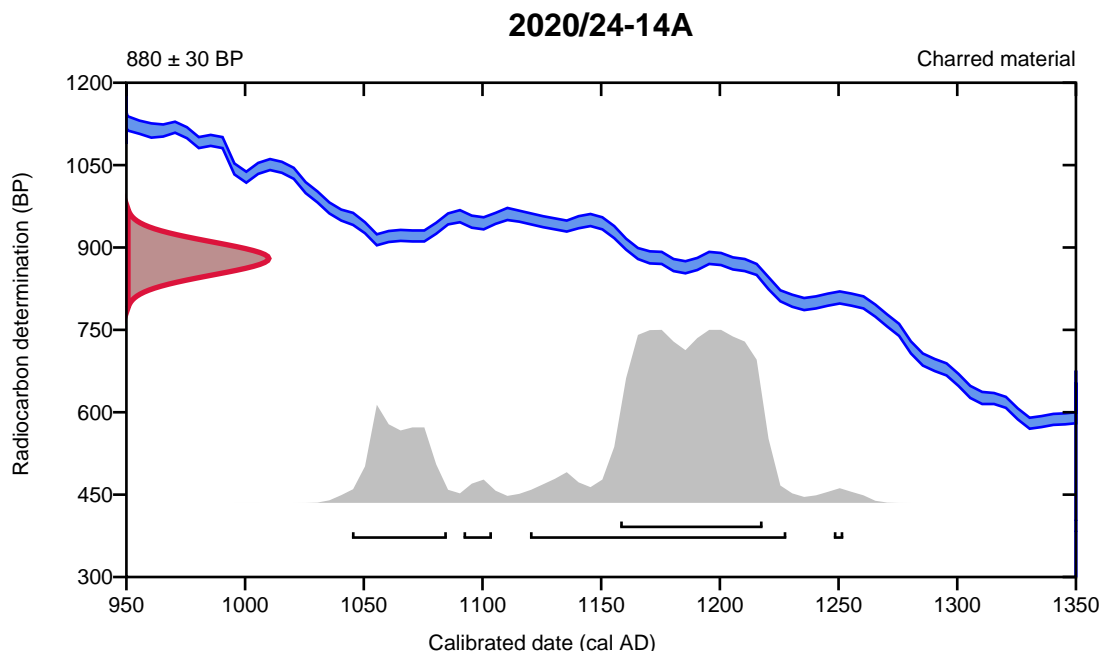
Conventional radiocarbon age **880 ± 30 BP**

95.4% probability

| | | |
|---------|--------------------|--------------------|
| (76.5%) | 1120 - 1228 cal AD | (830 - 722 cal BP) |
| (16.9%) | 1045 - 1085 cal AD | (905 - 865 cal BP) |
| (1.6%) | 1092 - 1104 cal AD | (858 - 846 cal BP) |
| (0.4%) | 1248 - 1252 cal AD | (702 - 698 cal BP) |

68.2% probability

| | | |
|---------|--------------------|--------------------|
| (68.2%) | 1158 - 1218 cal AD | (792 - 732 cal BP) |
|---------|--------------------|--------------------|



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}\text{C} = -25.6$ o/oo)

Laboratory number **Beta-589465**

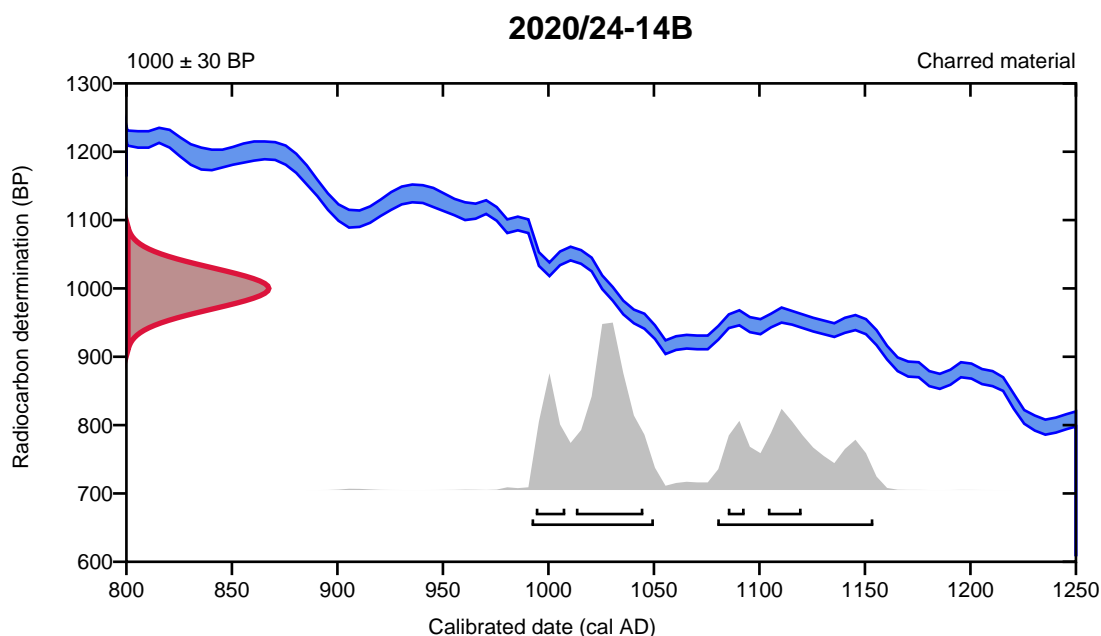
Conventional radiocarbon age **1000 \pm 30 BP**

95.4% probability

| | | |
|---------|--------------------|--------------------|
| (56.8%) | 992 - 1050 cal AD | (958 - 900 cal BP) |
| (38.6%) | 1080 - 1154 cal AD | (870 - 796 cal BP) |

68.2% probability

| | | |
|---------|--------------------|--------------------|
| (38.4%) | 1013 - 1045 cal AD | (937 - 905 cal BP) |
| (12.8%) | 994 - 1008 cal AD | (956 - 942 cal BP) |
| (11.6%) | 1104 - 1120 cal AD | (846 - 830 cal BP) |
| (5.4%) | 1085 - 1093 cal AD | (865 - 857 cal BP) |



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.

Calibration of Radiocarbon Age to Calendar Years

(High Probability Density Range Method (HPD): INTCAL20)

(Variables: $\delta^{13}C = -27.2$ o/oo)

Laboratory number **Beta-589466**

Conventional radiocarbon age **1290 \pm 30 BP**

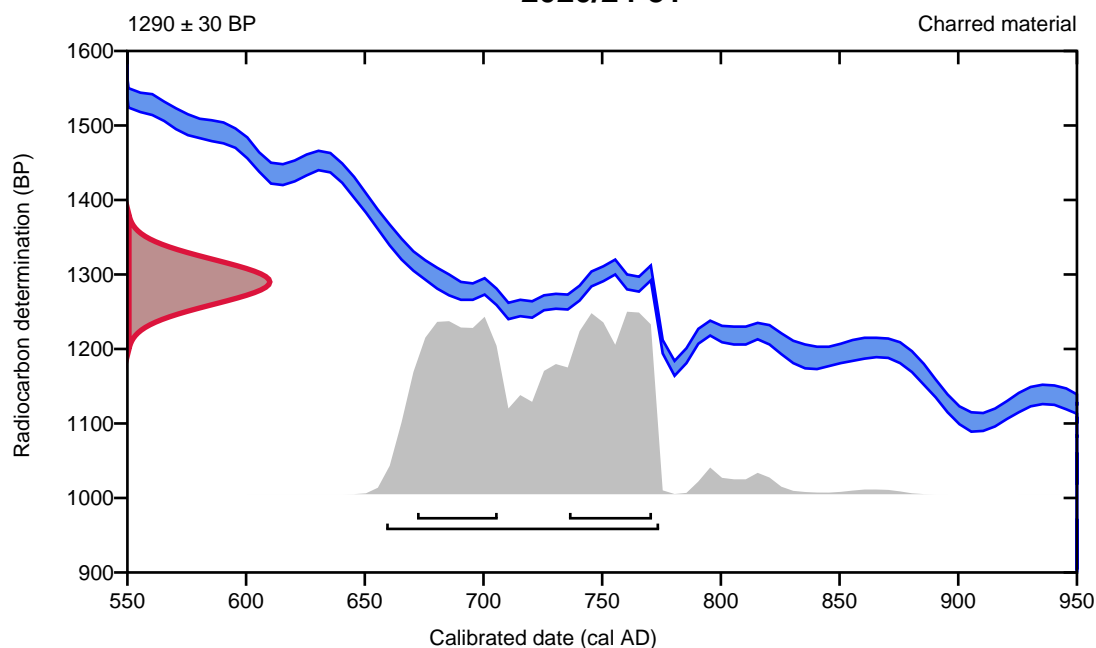
95.4% probability

(95.4%) 659 - 774 cal AD (1291 - 1176 cal BP)

68.2% probability

(35.2%) 736 - 771 cal AD (1214 - 1179 cal BP)
(33%) 672 - 706 cal AD (1278 - 1244 cal BP)

2020/24-31



Database used
INTCAL20

References

References to Probability Method

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

References to Database INTCAL20

Reimer, et al., 2020, *Radiocarbon* 62(4):725-757.