



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO
FORNMINNESEKSJONEN
Postboks 6762,
St. Olavs Plass
0130 Oslo

DELRAPPORT

INNSAMLING, NATURVITEN-
SKAPLIG PRØVEMATERIALE

FOSSILT DYRKNINGSLAG

ROSTAD SØNDRE, 717/1, 719/8

FREDRIKSTAD, ØSTFOLD

FELTLEDER: Bjarne Gaut



Oslo 2013



KULTURHISTORISK
MUSEUM
UNIVERSITETET
I OSLO

Gårds-/ bruksnavn Rostad søndre	G.nr./ b.nr. 717/1, 719/8
Kommune Fredrikstad	Fylke Østfold
Saksnavn Vannledning FREVAR	Kulturminnetype Fossilt dyrkningslag
Saksnummer (KHM) 2013/8295	Prosjektkode 280196
Grunneier, adresse Ole Hartvik Rostad, Rostadvn 64, 1667 Rolvsøy	Tiltakshaver FREVAR (Fredrikstad vann-, avløps- og renovasjonsforetak)
Tidsrom for utgravning 9. juli 2013	M 711-kart/ UTM-koordinater/ Kartdatum
ØK-kart	ØK-koordinater
A-nr. 2013/104	C.nr. C59156
ID nr. (Askeladden)	Negativnr. (KHM) Cf34750
Rapport ved: Bjarne Gaut	Dato: 30.12.2013
Saksbehandler: Bjarne Gaut	Prosjektleder: Bjarne Gaut

SAMMENDRAG

I forbindelse med utskifting av FREVARs råvannledning, ved Rostadneset i Fredrikstad kommune, avdekket Østfold fylkeskommune et forhistorisk bosetningsområde og et mulig overleiret dyrkningslag nord og nordøst for dagens tun.

På grunn av overhengende fare for at eksisterende vannledning ville ryke, ga Riksantikvaren aksept for at kulturminnene kunne undersøkes gjennom en utvidet registrering. Kulturhistorisk museum bisto med uttak og analyse av i alt 3 makrofossil-/kullprøver, en pollenserie og en jordmikromorfologisk prøve fra det fossile jordlaget. Prøvene er tatt ut fra en 9 meter lang profil gjennom laget.

Feltobservasjoner og det innsamlede prøvematerialet viser at det fossile jordlaget ikke representerer en dyrkingshorisont, men akkumulerte erosjonsmasser. Massene inneholder en liten komponent med antropogent materiale, trolig vasket inn fra et bosetningsområde høyere oppe på høydedraget. Jordmassene har siden vært utsatt for tråkk fra dyr.

To daterte kullprøver indikerer at jordakkumulasjonen og inntråkkingen av antropogent materiale foregikk i eldre bronsealder (1880-1310 f.Kr.).



INNHOOLD:

1	BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN	4
2	PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET	4
3	RESULTATER.....	5
4	VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON	8
5	KONKLUSJON.....	8
6	LITTERATUR	9
7	VEDLEGG	10
7.1	Tilveksttekst, C59156	10
7.2	Prøveliste	11
7.3	Fotoliste	11
7.4	Analyseresultater	12
7.4.1	Vedartsanalyse	12
7.4.2	Dateringsrapport	13
7.4.3	Makrofossil- og pollenanalyser.....	15
7.4.4	Jordmikromorfologiske analyser	17
	Arkivert originaldokumentasjon.....	30



DELRAPPORT VED INNSAMLING AV NATURVITENSKAPLIG PRØVEMATERIALE

ROSTAD SØNDRE, 717/1, 719/8, FREDRIKSTAD KOMMUNE, ØSTFOLD

1 BAKGRUNN FOR UNDERSØKELSEN

Bakgrunn for undersøkelsen er utskifting av FREVARs (Fredrikstad vann-, avløps- og renovasjonsforetak) råvannledning, ved Rostadneset i Fredrikstad kommune. Ved registrering avdekket Østfold fylkeskommune et forhistorisk bosetningsområde, et overleiret dyrkningslag og andre udefinerte nedgravninger langs høydedraget og i østhellingen, rett nord for dagens tun.

For nærmere beskrivelse av landskapet, funn og fornminner henvises til Østfold fylkeskommunes rapport.

Traseen ble i best mulig grad tilpasset for å forhindre en konflikt med bevaring av bosetningssporene. Det var likevel klart at søndre del av bosetningslokaliteten, og deler av dyrkningslaget ville bli direkte berørt av tiltaket.

På grunn av overhengende fare for at eksisterende vannledning ville ryke, ga Riksantikvaren i e-post av 18. juni aksept for at kulturminnene kunne undersøkes av fylket, gjennom en utvidet registrering. Utover registreringsbudsjettet, ble det avtalt at tiltakshaver skulle betale for uttak og analyse av naturvitenskaplige prøver fra det fossile dyrkningslaget. Kulturhistorisk museum utarbeidet et budsjett på kr. 20 000,- for å dekke utgifter til analysene og en delrapport til fylkets registreringsrapport. Kostnadsdekning for analysene vil ligge som formelt vilkår ved dispensasjonsbehandlingen hos Riksantikvaren.

For Kulturhistorisk museum, ble feltarbeidet utført av Bjarne Gaut 9. juli 2013. Det ble benyttet totalt ett dagsverk i felt. Det er utover dette benyttet 20 timer til etterarbeid.

2 PRAKTISK GJENNOMFØRING AV UTGRAVNINGSPROSJEKTET

Hensikten med undersøkelsen var å påvise hvorvidt det dokumenterte laget var et fossilt dyrkningslag eller dannet gjennom annen jordakkumulasjon. De naturvitenskaplige prøvene ville også kunne gi svar på når laget ble dannet, hva som eventuelt ble dyrket og hvordan.

Undersøkelsen startet ved at deler av laget ble lokalisert i hellingen NNØ for bosetningsområdet. Det ble deretter gravd en 8 -9 meter lang sjakt med maskin, øst-vest



gjennom jordmassene. Mikrotopografisk lå undersøkelsespunktet vest for en liten rygg, som dannet en hump i åkeren. De overleirede jordmassene var tykke inn mot ryggen, der jordmassene kunne akkumuleres ved jordflukt fra områder høyere i skråningen. Lagets fullstendige utstrekning er ikke kjent.

Profilen ble rensket og 6,80 meter av lengden ble dokumentert med foto og tegning. Det ble deretter tatt ut makrofossil-, pollen-, trekull- og jordmikromorfologiske prøver til analyse.

3 RESULTATER

Under den moderne pløvejorden, som var opp til 60 cm tykk, avtegnet det mulige dyrkningslaget seg som et mørkere, koksgrått-svart sjikt (se figur 4). Overgangen mellom lagene var diffus, og primært definert som en gradvis endring av farge og tekstur.

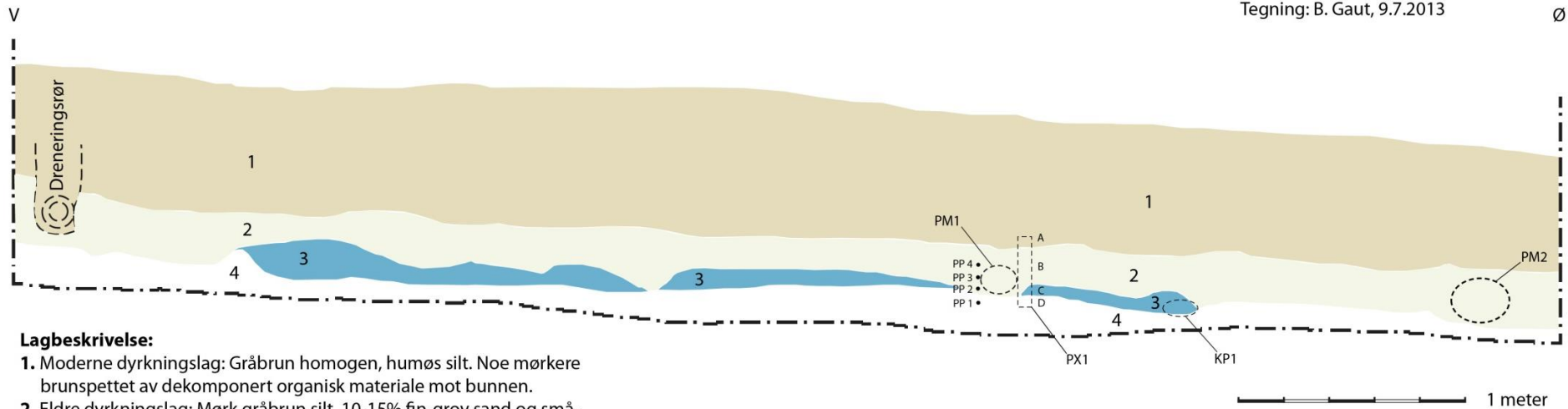


Figur 1 Østre del av det mulige dyrkningslaget, slik det framsto etter opprensing. Foto mot N, Cf34750_2.

Selve dyrkningslaget kan beskrives som humøs silt, med 10-15% sand og småstein. Det ble dessuten observert enkelte skjorbrente stein, og biter av trekull og brent leire. Laget var litt hardere og mindre plastisk enn over- og underliggende lag, noe som medførte at det brakk opp i porøse flak.

Bunnen av laget var ujevnt. I deler av profilet ble det påvist et grått siltlag mellom dyrkningslaget og den gulbrune siltige leira under (steril). Dette ble i felt tolket som et mulig utvaskingslag.

Rostad 717/1, 719/8, Fredrikstad
Profil, dyrkningslag
Målestokk 1:20
Tegning: B. Gaut, 9.7.2013



Lagbeskrivelse:

1. Moderne dyrkningslag: Gråbrun homogen, humøs silt. Noe mørkere brunspettet av dekomponert organisk materiale mot bunnen.
2. Eldre dyrkningslag: Mørk gråbrun silt. 10-15% fin-grov sand og småstein. Spetter av lysere brunt materiale og sort trekull. Mørkere mot bunnen. Enkelte skjorbrente steinfragmenter observert.
3. Mulig utvaskingslag: Lys gråbrun fuktig, siltig leire. Enkelte kullbiter.
4. Undergrunn: Gulbrun leire med silt

Figur 2 Uttegning av profilet gjennom det mulige dyrkningslaget (2) på lokaliteten. Tegningen viser lagfølge og prøvepunkter.



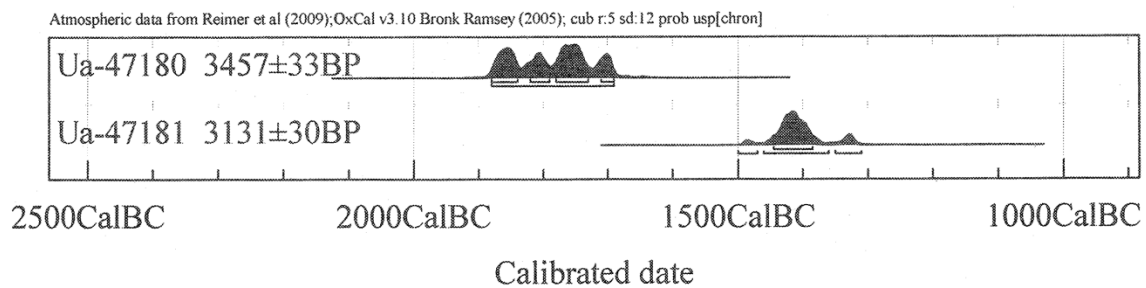
Figur 3 Detalj av prøvepunkter for jordmikromorfologi og pollen. Foto mot N, Cf34750_5.

Det ble samlet inn én pollenserie (PP1-4), to makrofossilprøver (PM1-2), én kullprøve (KP1) og én jordprofil for mikromorfologiske analyser (PX1) fra de ulike lagene.

Makrofossilprøvene ble flotert ved Kulturhistorisk museum. Pollen og makrofossil materialet ble deretter analysert ved Natur og Kultur i København. Utover ett resent frø av hønsegras (*Persicaria maculosa*), ble det overraskende hverken påvist makrofossiler eller pollen i prøvene fra dyrkningslaget (e-post fra Annine Moltsen 12. september og 21. oktober 2013).

Det ble dessuten vasket ut trekull fra kullprøven og makroprøve PM1. Materialet ble vedartsbestemt av statsstipendiat Helge I. Høeg, før det ble datert ved Ångströmlaboratoriet i Uppsala.

To prøver av bjørk fra dyrkningslaget (PM1) og det mulige utvaskningslaget (KP1) ble sendt til datering. Disse ga dateringer fra eldre bronsealder, hhv. 1880-1690 og 1445-1310 f.Kr.



Figur 4 Sannsynlighetsberegning for de to radiokarbondateringene. Kalibrering utført i OxCal v3.10 ved Ångströmlaboratoriet.

Jordmikromorfologiske analyser ble utført av Richard Macphail, ved UCL, og jordkjemiske analyser av Johan Linderholm, ved Universitetet i Umeå. Analysene viser at jordprofilen er dannet gjennom akkumulasjon av erosjonsmasser, som også inneholdt antropogene komponenter (trekull og brente mineraler, trolig fra bosetning). Massene viste dessuten tegn på sekundær omdannelse gjennom tråkk fra dyr. Derimot viste hverken den mikromorfologiske strukturen eller de jordkjemiske analysene at prøven var tatt ut fra en pløyd og gjødslet dyrkningshorisont (Macphail & Linderholm 2013).

4 VURDERING AV UTGRAVNINGSRISULTATENE, TOLKNING OG DISKUSJON

Snitting, prøveuttak og analyse viser at den overlagrede jordprofilen med all sannsynlighet *ikke* representerer et gammelt dyrkningslag. Lagene var dårlig definert i profilet, med diffuse variasjoner i farge og sammensetning. Det ble observert relativt lite antropogent materiale. Det som fantes, representerer trolig erosjonsmateriale som har fulgt med jordmassene nedover skråningen. Fylkeskommunen har påvist et større bosetningsområde på toppen av høydedraget, ca 150 meter lenger vest. Innslaget av trekull og brent materiale kan komme derifra.

De to daterte kullprøvene indikerer at jordakkumulasjonen og inntrækkingen av antropogent materiale foregikk i eldre bronsealder (1880-1310 f.Kr.). Det kan likevel ikke utelukkes at det daterte trekullet stammer fra et eldre bosetningsområde, som har vært utsatt for erosjon. Etter at massene har lagt seg til bak en mindre rygg, har de deretter blitt utsatt for tråkk av dyr. Det er ikke mulig å fastslå om denne prosessen skal forbindes med husdyrhold knyttet til bosetningsområdet, eller mer nomadisk bruk av landskapet. Det er imidlertid påvist spor av dyrehold i Bronsealderen ved flere arkeologiske undersøkelser i leireområdene på utsiden av Raet (Gustavsen 2004, Baardseth 2008, Dahl & Nybruget 2010, Wenn & Gaut 2013, Sharpe & Gaut in prep.)

Pollenanalyser fra et gjengrodd vann ved Thorbjørnrød på Onsøy viser et landskap bestående av lysåpen skog, med åpne partier brukt som beiteland (Høeg 2006). I nærheten av prøvepunktet Thorbjørnrød har man også dyrket hvete og bygg. Resultatene reflekterer trolig en situasjon med mindre gårdsenheter med inngjerdete åkerlapper. Kyr som beitet i utmarka og på de frodige leireslettene har trolig likevel utgjort den viktigste ressursen for befolkningen (Gaut & Sharp 2012, Vogt 2012). Store kvegflokker kan ha gitt status og et økonomisk overskudd til å bytte til seg bronse fra Kontinentet. Kyrene skaffet dessuten gjødsel som var nødvendig for å dyrke korn.

Selv om jordlaget på Rostad ikke ser ut til å representere en dyrkningsflate, er det overraskende at makrofossil- og pollenprøvene ikke frembragte noe materiale. Dette kan skyldes relativt små prøvevolum (hhv. 1,5 liter (PM1) og 2,0 liter (PM2)), men kan likevel ikke forklares tilfredsstillende. Det enslige frøet av hønsegras fra PM2 er ubrent og som nevnt trolig resert. Det er flere mulige forklaringer på frøets tilstedeværelse i prøven: Jordakkumulasjonen kan ha foregått i en langt yngre periode enn antatt basert på ¹⁴C-datering. Dette virker dog umiddelbart lite trolig. Prøven kan alternativt være forurenset med materiale som har fulgt med utstyr brukt til uttaket eller har vært vasket nedover i profilet fra moderen lag (jf. de jordmikromorfologiske analysene). Spørsmålet finner ingen sikker avklaring, men det anses som mest sannsynlig at frøet er tilkommet ved forurensing av en, på andre måter sikker, forhistorisk kontekst.

5 KONKLUSJON

Feltobservasjoner og det innsamlede prøvematerialet viser at den overlagrede jordprofilen *ikke* representerer en dyrkningshorisont, men erosjonsmasser akkumulert i eldre bronsealder. Massene inneholder en liten komponent med antropogent materiale, trolig vasket inn fra et bosetningsområde høyere oppe på høydedraget. Jordmassene har siden vært utsatt for tråkk fra dyr.



6 LITTERATUR

Bårdseth, G. A. (red.) 2008: *Evaluering – resultat. E6-prosjektet Østfold 5*. Varia 69. Kulturhistorisk museum, Oslo.

Gaut, B. & J. C. Sharpe (2012): Arkeologiske utgravninger ved Bøndernes hus på Kolberg. *Varden* 40:41-46.

Gustavsen, L. 2004: *Rapport fra arkeologisk utgravning av bosetningsspor: Rostad 719/1, Fredrikstad kommune, Østfold*. Topografisk arkiv, KHM.

Høeg, H. I. 2006: Pollenanalytiske undersøkelser på Thorbjørnrød, Onsøy i Fredrikstad kommune, Østfold. I: Vogt, D. 2006: *Helleristninger i Østfold og Bohuslän. En analyse av det økonomiske og politiske landskap*, s.267-275. Acta Humaniora 254. Det humanistiske fakultet, Universitetet i Oslo.

Dahl, Y. & P. O. Nybruget 2010: *Rapport arkeologisk utgravning: Bosetningsspor, Veum Søndre 214/1, Fredrikstad kommune, Østfold Fylke*. Topografisk arkiv, KHM.

C. C. Wenn & B. Gaut 2013: *Rapport arkeologisk utgravning: Bosetningsspor og aktivitetsspor fra bronsealder, eldre jernalder og vikingtid/middelalder, Hauge østre, 737/2, Fredrikstad k., Østfold*. Topografisk arkiv, KHM.

J. C. Sharpe & B. Gaut in prep.: *Rapport arkeologisk utgravning: Bosetningsspor fra Kolberg søndre, 28/6, Fredrikstad kommune, Østfold*. Topografisk arkiv, KHM.

Vogt, D. 2012: *Østfolds helleristninger*. Universitetsforlaget, Oslo.

7 VEDLEGG

7.1 TILVEKSTTEKST, C59156

C59156/1-5

Dyrkningsspor fra eldre bronsealder fra ROSTAD SØNDRE (719,717/1,9), FREDRIKSTAD K., ØSTFOLD.

- 1) **Prøve, kull.** Prøven er vedartsbestemt til Bjørk, hassel, ask og eik og datert på bjørk til 3457±33 bp, CalBC 1880-1690 (Ua-47180). *Vekt:* 0,2 g. Fra Lag 3, fossilt jordlag. Delvis forbrukt ved analyse.
- 2) **Prøve, kull.** Prøven er vedartsbestemt til Bjørk og hassel og datert på bjørk til 3131±30 bp, CalBC 1445-1310 (Ua-47181). *Vekt:* 0,4 g. Fra Lag 2, fossilt jordlag. Delvis forbrukt ved analyse.
- 3) **Prøve, kull.** *Vekt:* 0,6 g. Fra Lag 3, fossilt jordlag. Ikke analysert.
- 4) **Prøve, pollen.** Prøven innehold ingen sporer eller pollen. Pollenserie (PP1-4) fra Lag 2+4, fossilt jordlag. Forbrukt ved analyse.
- 5) **Prøve, jordmikromorfologi.** Prøven dekker samtlige lag fra undergrunn til moderne pløyelag. Det fossile jordlaget er akkumulert gjennom jordflukt og har siden blitt omarbeidet ved dyretråkk. Antropogent materiale antas å stamme fra nærliggende bosetning. Forbrukt ved analyse.

Funnomstendighet: Utvidet registrering ved Østfold fylkeskommune ifm. utskifting av hovedvannledning for FREVAR 2013. Prøveinnsamling fra fossilt jordlag ved KHM.
Orienteringsoppgave: Dyrket mark, omlag 200 m NØ for tunet på Rostad søndre. Dump i østvendt helling.

Innberetning/litteratur: Bjarne Gaut 2013: *Delrapport: Innsamling av naturvitenskaplig prøvemateriale. Fossilt dyrkningslag, Rostad søndre, 717/1, 719/8, Fredrikstad, Østfold.* Topografisk arkiv, KHM.

Katalogisert av: Bjarne Gaut.

7.2 PRØVELISTE

Prøvenr	Cnr	Lab. nr. Uppsala	Kontekst	Trekull	Makrofossiler/ pollen	14C-dat.
KP1	C59156/1	Ua-47180	Lag 3	Bjørk, hassel, ask, eik		3457±33 bp CalBC 1880-1690
MP1	C59156/2	Ua-47181	Lag 2	Bjørk, hassel	1,5 liter	3131±30 bp CalBC 1445-1310
MP2	C59156/3	Ikke datert	Lag 2	Ikke analysert	2,0 liter Resent frø av hønsegras	
PP1-4	C59156/4		Lag 2 + 4		-	
PX1	C59156/5		Lag 1-4			

7.3 FOTOLISTE

Bildnr.	Motiv	Tatt mot	Fotograf	Dato
Cf34750_001	Fossilt jordlag, etter opprensing av profil	NØ	B.Gaut	9.7.2013
Cf34750_002	Detalj, østre del av mulige dyrkningslag.	N	B.Gaut	9.7.2013
Cf34750_003	Detalj, vestre del av mulige dyrkningslag.	N	B.Gaut	9.7.2013
Cf34750_005	Detalj av prøvepunkter for jordmikromorfologi og pollen.	N	B.Gaut	9.7.2013

7.4 ANALYSERESULTATER

7.4.1 VEDARTSANALYSE

Rostad 7171/1, 719/8
Fredrikstad, kommune, Østfold

AskeladdenID	SaksnrKHM	CnrKHM	Fylke	Kommune	Gaardsnavn	Bnr	Gnr	KoordinatX	KoordinatY	Zverdi	Projeksjon	Kommentar
Ikke fastlagt	2013/8295	C59156	Østfold	Fredrikstad	Rostad	1, 8	717, 719					
FellesID	StrukturnrID	Kontekst	Prøvenr	DatoAvlevert	Signatur	UtforendeInstans	Matriale	Gram	Betula_bjork	Corylus_hassel	Fraxinus_ask	Quercus_eik
	Dyrkningslag	Lag 3	KP1	17.07.2013	B. Gaut	Helge Høeg	Trekull	0,2	11	2	1	3
	Dyrkningslag	Lag 2	PM1	17.07.2013	B. Gaut	Helge Høeg	Trekull	0,4	22	3		

7.4.2 DATERINGSRAPPORT



Uppsala 2013-11-11

Bjarne Gaut
Kulturhistorisk museum, Forminneseksjonen
Postboks 6762, St. Olavs plass
NO-0130 OSLO
Norge

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Göran Possner

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Rum 4143

Postadress:
Box 529
751 28 Uppsala

Telefon:
018 - 471 30 99

Telefax:
018 - 55 57 30

Hemsida:
<http://www.angstrom.uu.se>

E-post:
Goran.Possner@Angstrom.uu.se

Resultat av ^{14}C datering av träkol från Rostad (717/1, 719/8), Fredrikstad kommune, Østfold fylke, Norge.

Förbehandling av träkol och liknande material:

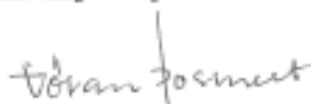
1. Synliga rotträdar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (8-10 timmar, under kokpunkten). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före acceleratorbestämningen av ^{13}C -innehållet förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO_2 -gas, som i sin tur konverteras till fast grafit genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

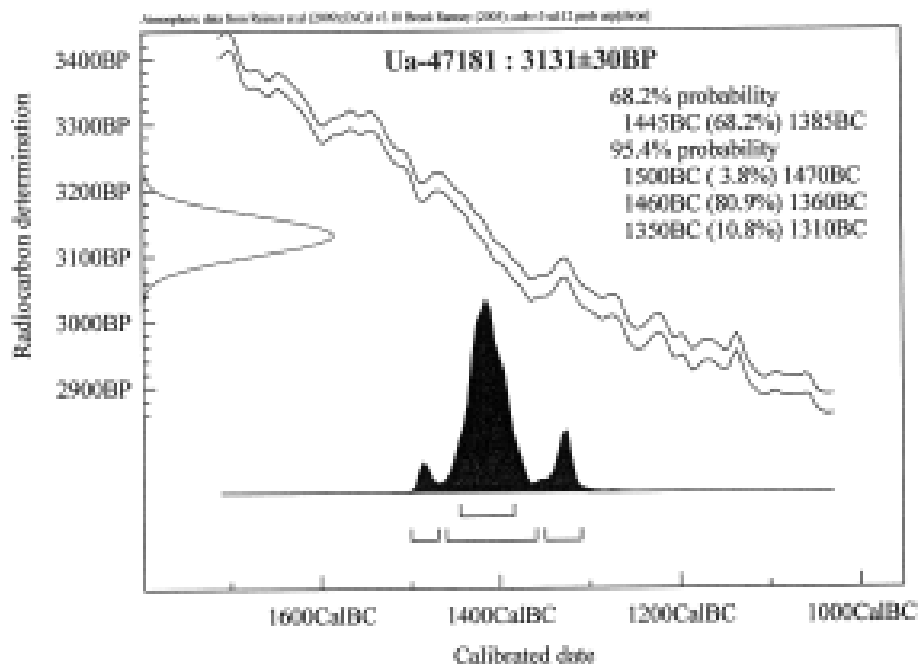
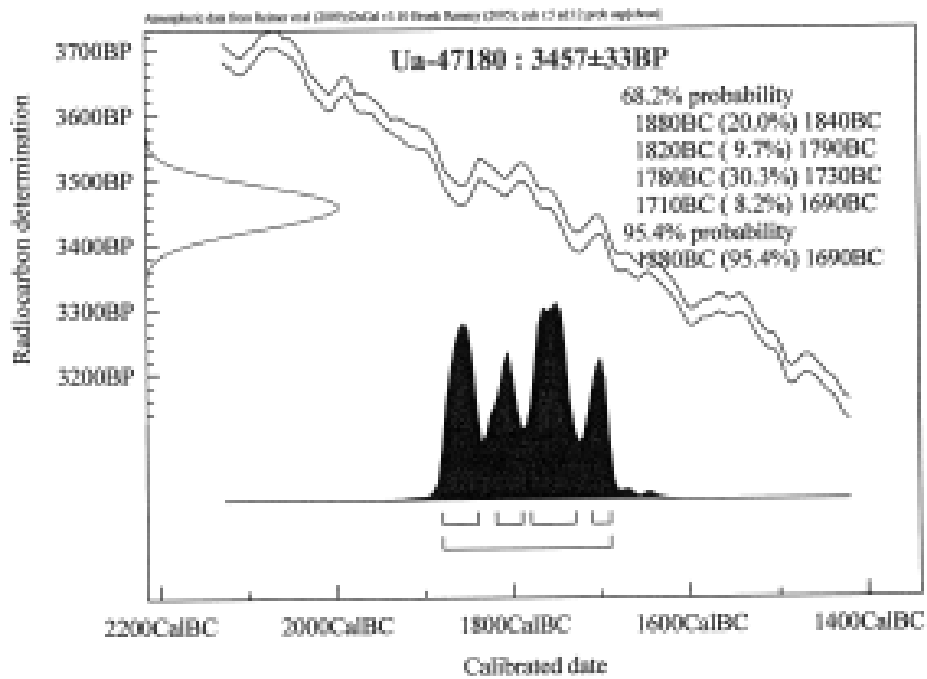
RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ VPDB}$	^{14}C age BP
Ua-47180	KPI	-26,9	3 457 ± 33
Ua-47181	MPI	-28,0	3 131 ± 30

Med vänlig hälsning



Göran Possner/ Elisabet Pettersson



7.4.3 MAKROFOSSIL- OG POLLENANALYSER

(E-POST FRA ANNINE MOLTSSEN 12. SEPTEMBER OG 25. OKTOBER 2013)

Fra: Annine Moltsen[nok@c.dk]
 Dato: 12.09.2013 16:27:14
 Til: Bjørne Gaut[bjørne.gaut@khm.uio.no]
 Tittel: Re: Bestilling av pollenanalyse ? Rostad vannledning og rapport bandemes hus

Hei Bjørne

Så lykkedes det at få Bandemes hus ferdig, der var imponerende mange pollen i den ene prøve men resultatet er ikke entydigt, men de mikromorfologiske prøver burde kunne bringe dig nærmere.

Til gengæld er der en oven :-)

Jeg har modtaget prøverne fra Rostad vannledning. Det lille frø er en fersken-pileurt - hønsegras på norsk men frøet er uforkullet og recent.

Mange hilsener fra
 Annine

— Original meddelelse —

Fra: Bjørne Gaut <bjørne.gaut@khm.uio.no>
 Til: Annine Moltsen <Nok@c.dk>
 Dato: Ons, 04. sep 2013 14:41
 Emne: Bestilling av pollenanalyse ? Rostad vannledning

Hei Annine,
 Jeg sender over 4 pollenprøver fra et dyrkningslag ved Rostad gård (717/1, 719/8) i Fredrikstad kommune - PP1-4 (jf. vedlagt profiltегning).

PP2-4 er samlet inn fra de nederste 20 cm av et sandig siltlag med trekull. Laget er tolket som et fossilt dyrkningslag. PP1 er en referanseprøve fra steril undergrunn.

Det er også vasket to makrofossilprøver (markert PM 1 og 2 på tegningen). Prøvene ga svært lite materiale. Det er derfor besluttet å ikke levere glasser til analyse. Jeg har derimot lagt ved ett enkelt frø, ble identifisert i PM2. Jeg håper du har anledning til raskt å kikke på dette. Bestemmelsen trenger ikke å inngå i en formell rapport.

Prioriteringen/kostnadsramme:

Hva gjelder pollenprøvene, har prosjektet dessverre kun anledning til å betale for fullstendig analyse av 2 nr. Dersom arbeidet derimot er mindre arbeidskrevende ber om at du utvider analysen innenfor en total kostnadsramme på NOK 8400 inkl. mva.

Rapporten kan returneres til Bjørne Gaut <bjørne.gaut@khm.uio.no>

Frøet fra MP2 kan returneres til museet sammen med annet restmateriale (ingen hast!). Eventuelt ikke-analyserte pollenprøver kan destrueres.

Fakturaen merkes med:
 Rammeavtale: 2009/ 18553 RA 2581-3
 Prosjektkode: 280196
 Bestillerkode: 272000 / BUJA

Beste hilsener,
 Bjørne Gaut

--

Bjørne Gaut

Rådgiver, Fornminneseksjonen

Kulturhistorisk museum

St.Olave gt.29

NO-0762, St.Olave pl., 0130 Oslo

Tlf: 22557669/45288404



Fra: Annine Moltzen[nok@c.dk]
Dato: 21.10.2013 13:29:37
Til: Bjarne Gaut[bjarne.gaut@khm.uio.no]
Tittel: Re: Bestilling av pollenanalyse ? Rostad vannledning

Hej Bjarne

Pollenprøverne var der ikke noget i ud over lidt trækul, så jeg kan ikke sige noget klogt om dem :-)
desværre

Rostad Søndre Frederikstad K 717/1, 719/8

Nummer	Undernummer	Kogenummer	Fund
717/1,719,8	PP1	L0970	Ingen pollen og sporer. Få små kantede trækul
717/1,719,8	PP2	L0971	Ingen pollen og sporer. Få små kantede trækul
717/1,719,8	PP3	L0972	Ingen pollen og sporer. Få små kantede trækul
717/1,719,8	PP4	L0973	Ingen pollen og sporer. Få små kantede trækul

Mange hilsener fra
Annine



7.4.4 JORDMIKROMORFOLOGISKE ANALYSER

**Rostad Farm (7171/1, 719/8), Fredrikstad municipality, Østfold, Norway:
soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility**

by

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

and

Johan Linderholm Environmental Archaeology Laboratory (MAL), University of Umeå, S-90187 Umeå, SWEDEN.(Report for *Cultural History Museum, University of Oslo*, November 2013)*Extended summary*

Two thin section studies and two bulk analyses for chemistry and magnetic susceptibility from a colluvium and buried soil found an original geological substrate of well sorted coarse silts and fine sands (probably of beach origin). The colluvium has a similar grain size, but includes charcoal and coarse granite and burned granite stone inclusions. None of the micromorphological or chemical data suggest that this was a manured cultivated soil. Instead, the inorganic phosphate content, iron staining, brownish clay void coatings, and internal slaking features (pans), all indicate that this colluvium may have been animal trampled, but not so extensively as found in some muddy trackway deposits. Trampled-in anthropogenic inclusions may have come from cooking pit or similar fire installation features. The report is supported by three tables 12 figures and a CD-Rom archive.

Introduction

A 30 cm-long soil monolith through a presumed agricultural soil from Rostad Farm, Fredrikstad municipality, Østfold, Norway, was received from Bjørn Gaut (Cultural History Museum, University of Oslo) for additional characterisation and interpretation employing soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility (Courty *et al.*, 1989; Goldberg and Macphail, 2006).

Samples and methods

After an evaluation of the monolith, three monolith subsamples (for thin section micromorphology) and 2 bulk subsamples of interest for 'five parameter analysis', were extracted, before processing for the manufacture of 2 thin sections.

Bulk soil chemical and physical properties: A five parameter analysis routine was applied throughout the study (see Table 1). It has been developed and adapted for soil prospection and bulk analysis of occupation soils and features (see below). Analysed parameters comprise

organic matter (loss on ignition [LOI], Carter 1993), two fractions of phosphate (inorganic [Cit-P], and sum of organic and inorganic [Cit-POI])(Engelmark & Linderholm 1996, Linderholm 2007) and magnetic susceptibility (MS- γ lf) and MS550 (Clark 2000, Linderholm 2007, Engelmark & Linderholm 2008). These analyses provide information on various aspects concerning: phosphate, iron and other magnetic components and total organic matter in soils and sediments, and its relationship to phosphate. (Further details can be found in (Viklund *et al.*, 2013).

Soil micromorphology

The 2 undisturbed monolith sub-samples (Tables 2 and 3) were impregnated with a clear polyester resin-acetone mixture; samples were then topped up with resin, ahead of curing and slabbing for 75x50 mm-size thin section manufacture by Spectrum Petrographics, Vancouver, Washington, USA (Goldberg and Macphail, 2006; Murphy, 1986)(Figs 1 and 8). The resulting 2 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 2 and 3), and counted according to established methods (Bullock *et al.*, 1985; Courty, 2001; Courty *et al.*, 1989; Macphail and Cruise, 2001; Stoops, 2003; Stoops *et al.*, 2010).

Results

Bulk soil chemical and physical 'five parameter' properties

Soils are poorly to weakly humic (1.5-2.8% LOI), although soil micromorphology suggests that there has been much mineralisation of organic matter (see below)(Table 1). Magnetic susceptibility is moderately low, while MS550, a proxy measurement for iron content, probably records some secondary iron features (see Table 2). Modest phosphate concentrations are recorded (410-430 ppm P₂O₅) alongside a low PQuota (ratio between organic and inorganic P).

Soil micromorphology

Results are presented in Tables 2 and 3, illustrated in Figs 1-12, and supported by material on the accompanying CD-Rom. 11 characteristics were identified and counted from the 3 layers in the 2 thin sections analysed.

Layer 3 (MIB): This is composed of massive, generally minerogenic well sorted coarse silt and very fine sands, possibly with relict layering/laminations (Figs 1-4). Fine fabric becomes slightly more humic upwards, with burrow fills of moderately humic and very fine charcoal-rich soil. There is a trace of charcoal (max 2.5mm; in channel). Basal fine sands are characterised by occasional dusty clay and impure clay, microlaminated void coatings and infills, becoming many upwards, with occasional matrix infills upwards, occasional weak iron staining, becoming many upwards (Figs 2-4), and many thin (1mm) and abundant broad and very broad (>2mm) burrows. BD: essentially minerogenic with 1.5% LOI, with a small concentration of P (410 ppm P₂O₅).

This upper part of the subsoil possibly records relict laminated coarse silt/very fine sands of a (pre-uplift) ancient beach?(cf. Heimdaljordet, Vestfold (Macphail et al., 2013)). This subsoil is affected by burrowing, iron staining, with clay, dusty clay and matrix soil inwash from overlying Layer 2.

Layer 2 (MIB): This is massive, moderately poorly sorted with coarse silts and very fine sand, with frequent fine, medium and coarse sand, and few rock fragments (siltstone, quartzite and angular granite – max 10mm)(Figs 1, 5-7). It is heterogeneous, with common very weakly humic soil and moderately humic and very fine charcoal-rich soil in broad burrows. There are occasional fine charcoal (max 2mm), often associated with secondary iron staining, and an example of 10mm-size burned granite (with traces of rubefication), and a trace of rooting. Abundant microlaminated dusty brown clay and impure clay, void coatings and infills (up to 1.2mm thick), with very abundant matrix infills (2-3mm broad), abundant weak and many strong iron stained areas (Figs 5-7), including charcoal, and many thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm) burrows, are present.

This lowermost part of Layer 2 is composed of colluvial mixed silts to coarse sands and gravels, associated with burrow mixing of very fine charcoal rich soil, and sorted (e.g. clayey) and unsorted (impure clay) inwash.

Layer 2 (MIA): This part of Layer 2 is made up of massive and channel structured poorly sorted fine sands (as below) with frequent small to medium stones (max 22mm – granite)(Fig 8). It is heterogeneous with dominant moderately humic and fine charcoal-rich soil, with common weakly humic soil. There are occasional probable burned rock – calcined and rarely

rubefied – with occasional wood and probably monocotyledonous charcoal (max 1mm). Pedofeatures are composed of very abundant microlaminated dusty brownish clay and impure clay (Figs 9-10), void coatings and infills (up to 2 mm extent), with very abundant matrix infills (2-3mm broad), sometimes mixed with microlaminated clay infills, and occasional very dark, very fine charcoal-rich pans (max 0.5mm thick and microlaminated)(Figs 11-12). In addition, very abundant weak and strong iron stained areas, (including charcoal, as below in M1B), especially in upper part of slide, and abundant thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm) burrows, were recorded. BD: weakly humic (2.8% LOI) and phosphate enriched (450 ppm P₂O₅), with phosphate mainly as inorganic P.

This appears to be a colluvium with (animal?) trampling of cooking pit debris and other debris (burned granite, charcoal).

Discussion

The basal layer examined (upper Layer 3) is composed of moderately well sorted coarse silt and fine sands, with some relict bedding. This resembles beach sediments encountered at the coastal site of Heimdaljordet, Vestfold, for example (Macphail *et al.*, 2013). The overlying colluvium is a weakly humic coarse silt-fine sand composed of the same ‘beach’ material. The colluvium itself, at this sampled location, shows little sign of being an *in situ* manured and cultivated soil; i.e. no dung traces, excremental microfibrils, or phosphate with a high PQuota (i.e. high proportion of organic phosphate), were encountered. This is in contrast, for instance, to manured arable colluvium at Hesby, Vestfold and *in situ* manured soil accumulations at Hordalen, for example (E18 Project, Viklund *et al.*, 2013). At the Rostad Farm site, the inclusions appear more likely to reflect the erosion and trampling-in of burned rocks and charcoal from cooking pit or comparable features. Some phosphate enrichment is certainly recorded, but it is as inorganic P and is probably associated with iron staining which affects both Layers 2 and 3, and textural pedofeatures – the numerous brown clay void coatings and examples of pans (‘internal crusts’). These features are more likely to be the result of trampling disturbance, especially animal trampling as found in examples of modern and ancient ‘poached’ soils (Kemp *et al.*, 1994;; Schofield and Hall, 1985). The amount of trampling, however, is not sufficient to indicate that this is a muddy trackway for example – as found recently at Kjeller, Norway, and in Scania (the ‘vägar’) and England ((Engelmark and Linderholm, 2008, 68-69; Macphail, 2011a, 2011b; Macphail and Linderholm, 2013). In summary, the colluvium, which may well have been triggered by rainstorms eroding unvegetated fine sandy soils associated with agriculture/clearance (cf. Hesby)(Catt, 1992;

Evans, 1992), contains little evidence of originally being a manured cultivated soil. Instead, the inclusions are more likely to have been derived from cooking pit activity. There are also strong indications that animal trampling contributed to the formation of this colluvium. Textural pedofeatures (clay coatings and pans) and amorphous iron staining features are also the likely location of phosphate concentrations associated with animal passage, as shown by EDS analyses at other sites.

Conclusions

Two thin section studies and two bulk analyses for chemistry and magnetic susceptibility from a colluvium and buried soil found an original geological substrate of well sorted coarse silts and fine sands (probably of beach origin). The colluvium has a similar grain size, but includes charcoal and coarse granite and burned granite stone inclusions. None of the micromorphological or chemical data suggest that this was a manured cultivated soil. Instead, the inorganic phosphate content, iron staining, brownish clay void coatings, and internal slaking features (pans), all indicate that this colluvium may have been animal trampled, but not so extensively as found in some muddy trackway deposits. Trampled-in anthropogenic inclusions may have come from cooking pit or similar fire installation features.

Acknowledgements

The authors thanks Bjarne Gaut (KHM, UiO) for supplying the monolith sample and background information.

References

- 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, M. R., 1993, *Soil sampling and methods of analysis*, London, Lewis Publishers.
- Catt, J. A., 1992, Soil erosion on the Lower Greensand at Woburn Experimental Farm, Bedfordshire - evidence, history and causes., in Bell, M., and Boardman, J., eds., *Past and Present Soil Erosion*, Volume Monograph 22: Oxford, Oxbow, p. 67-76.
- Clark, A., 2000, *Seeing beneath the soil: prospecting methods in archaeology*. New edition London, Routledge.
- 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.:
- Engelmark, R., and Linderholm, J., 1996, Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study, in Mejdahl, V., and Siemen, P., eds., *Proceedings from the 6th*

- Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993*, Volume Arkaeologiske Rapporter Number 1: Esbjerg, Esbjerg Museum, p. 315-322.
- , 2008, *Miljöarkeologi Människa och Landskap – en komplicerad dynamik. Projektet Öresundsförbindelsen*. (Environmental Archaeology. Man and Landscape – a dynamic interrelation. The Öresund Fixed Link Project), MALMÖ, KULTURMILJÖ, 92 p.:
- Evans, R., 1992, Erosion in England and Wales - the present the key to the past, in Bell, M., and Boardman, J., eds., *Past and Present Soil Erosion*, Volume Monograph 22: Oxford, Oxbow, p. 53-66.
- Goldberg, P., and Macphail, R. I., 2006, *Practical and Theoretical Geoarchaeology*, Oxford, Blackwell Publishing, 455 p.:
- Kemp, R. A., Lee, J. A., Thompson, D. A., and Prince, A., 1994, Biological and physical amelioration of poached soils, in Ringrose-Voase, A. J., and Humphreys, G. S., eds., *Soil Micromorphology: Studies in Management and Genesis*: Amsterdam, Elsevier, p. 697-706.
- Linderholm, J., 2007, Soil chemical surveying: a path to a deeper understanding of prehistoric sites and societies in Sweden: *Geoarchaeology*, v. 22, no. 4, p. 417-438.
- Macphail, R. I., 2011a, Micromorphological Analysis of Road Construction Sediments, in 'An engineered Iron Age road, associated Roman use (Margary Route 64), and Bronze Age activity recorded at Sharpstone Hill, 2009', Malim, T. and Hayes, L.: *Transactions of the Shropshire and Historical Society*, v. 85, p. 53-55.
- , 2011b, Soils and sediments, in Harding, J., and Healy, F., eds., *The Raunds Area Project. A Neolithic and Bronze Age Landscape in Northamptonshire*. Volume 2 Supplementary Studies.: Swindon, English Heritage <http://www.english-heritage.org.uk/publications/neolithic-and-bronze-age-landscape-vol2/>, p. 737-838.
- Macphail, R. I., Bill, J., Cannell, R., Linderholm, J., and Rødsrud, C. L., 2013, Integrated microstratigraphic investigations of coastal archaeological soils and sediments in Norway: the Gokstad ship burial mound and its environs including the Viking harbour settlement of Heimdaljordet, Vestfold.: *Quaternary International*, v. 14th IWMSM, Site formation (R. I. Macphail, Ed.), no. 315, p. 131-146.
- 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 Linderholm, J., 2013, *Kjeller (220163) 31/1 Skesmo kommune, Akershus County, Norway: soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility* (report for Cultural History Museum, University of Oslo): Institute of Archaeology, University College London.
- Murphy, C. P., 1986, *Thin Section Preparation of Soils and Sediments*, Berkhamsted, A B Academic Publishers.
- Schofield, D., and Hall, D. M., 1985, A method to measure the susceptibility of pasture soils to poaching by cattle: *Soil Use and Management*, v. 1, p. 134-138.
- 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., 2010, *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*.: Amsterdam, Elsevier, p. 720.
- Viklund, K., Linderholm, J., and Macphail, R. I., 2013, Integrated Palaeoenvironmental Study: Micro- and Macrofossil Analysis and Geoarchaeology (soil chemistry, magnetic susceptibility and micromorphology), in Gerpe, L.-E., ed., *E18-prosjektet*

Gulli-Langåker. Oppsummering og arkeometriske analyser, Volume Bind 3: Bergen, Fagbokforlaget, p. 25-83.



Table 1: Rostad Farm (7171/1, 719/8), Fredrikstad municipality, Ostfold, Norway; chemistry and magnetic susceptibility

	MSlf	MS550lf	CitP	CitPOI	ppmP	PQuota	LOI
Layer 2	10	33	70	98	430	1.4	2.8
Layer 3 (base)	9	21	83	94	410	1.13	1.5

Low frequency magnetic susceptibility (MS); 2% citric acid extractable phosphate P₂O₅ (P); loss on ignition (LOI) at 550°C

Table 2: Rostad Farm (7171/1, 719/8), Fredrikstad municipality, Ostfold, Norway; soil micromorphology samples and counts

Thin section	Rel. depth	Context	MFT	SMT	% Voids	Stones	Charcoal	Burned mineral	Dusty clay	Matrix fills	Matrix pans
M1A	20-95 mm	Layer 2	B2	2a,1b	40%	ff	aa	aa	aaaaa	aaaaa	aa
M1B	95-130(140) mm	Layer 3	B1	2a,1b	35%	f	aa	a	aaaa	aaaaa	
M1B	130(140)-150 mm	Layer 3	A1	1b/1a - (2a)	30%		a*		aaa/aa	aa/0	
<i>Table 1, cont:</i>											
Thin section	Rel. depth	Context	Weak 2ndary Fe	Strong 2ndary Fe	Thin burrows	Broad burrows					
M1A	20-95 mm	Layer 2	aaaaa	aaaaa	aaaa	aaaaa					
M1B	95-130(140) mm	Layer 3	aaaa	aaa	aaa	aaaaa					
M1B	130(140)-150 mm	Layer 3	aaa/aa		aaa	aaaa					

* - 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 3: Rostad Farm (7171/1, 719/8): soil micromorphology descriptions and preliminary interpretations

Microfacies type (MFT)/Soil microfabric type (SMT)	Sample No.	Depth (relative depth) Soil Micromorphology (SM)	Preliminary Interpretation and Comments
MFT B2/SMT 2a and 1b	M1A	20-95 mm SM: heterogeneous with dominant moderately humic and fine charcoal-rich SMT 2a, with common weakly humic SMT 1b; <i>Microstructure</i> : massive and channel, 40% voids, fine and medium channels, with simple packing voids; <i>Coarse Mineral</i> : C:F, as SMT 2a and 1b, poorly sorted coarse silts-fine sands with fine to very coarse sands, and frequent small to medium stones (max 22mm – granite); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i> : occasional probable burned rock – calcined and rarely rubefied, occasional wood and probably monocotyledonous charcoal (max 1mm); <i>Fine Fabric</i> : as SMT 2a and 1b; <i>Pedofeatures</i> : very abundant microlaminated dusty brownish clay and impure clay, void coatings and infills (up to 2 mm extent), , with very abundant matrix infills (2-3mm broad), sometimes mixed with microlaminated clay infills; occasional very dark, very fine charcoal-rich pans (max 0.5mm thick and microlaminated); <i>Amorphous</i> : very abundant weak and strong iron stained areas, (including charcoal, as below in M1B), especially in upper part of slide; <i>Fabric</i> : abundant thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm) burrows.	Layer 2 Massive and channel structured poorly sorted fine sands (as below) with frequent small to medium stones (max 22mm – granite). It is heterogeneous with dominant moderately humic and fine charcoal-rich soil, with common weakly humic soil. There are occasional probable burned rock – calcined and rarely rubefied, with occasional wood and probably monocotyledonous charcoal (max 1mm). Pedofeatures are composed of very abundant microlaminated dusty brownish clay and impure clay, void coatings and infills (up to 2 mm extent), , with very abundant matrix infills (2-3mm broad), sometimes mixed with microlaminated clay infills, and occasional very dark, very fine charcoal-rich pans (max 0.5mm thick and microlaminated). In addition, very abundant weak and strong iron stained areas, (including charcoal, as below in M1B), especially in upper part of slide, and abundant thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm)

			burrows, were recorded. BD: weakly humic (2.8% LOD) <i>Colluvium with animal trampling of cooking pits etc debris?</i>
MFT B1/SMT 2a and 1b MFT A1/SMT 1a and 1b	M1B	95-130(140) mm SM: heterogeneous with common very weakly humic SMT 1b and moderately humic and very fine charcoal-rich SMT 2a in broad burrows; <i>Microstructure</i> : massive, channel, 35% voids, channels, vughs and closed vughs, simple packing voids; <i>Coarse Mineral</i> : C:F, as SMT 1 and 2a, moderately poorly sorted with coarse silts and very fine sand, with frequent fine, medium and coarse sand, and few rock fragments (siltstone, quartzite and angular granite – max 10mm); <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i> : occasional fine charcoal (max 2mm), often associated with secondary iron staining, eg of 10mm burned granite (traces of rubefication), trace of root; <i>Fine Fabric</i> : as SMT 1b and 2a; <i>Pedofeatures</i> : abundant microlaminated dusty brown clay and impure clay, void coatings and infills (up to 1.2mm thick), , with very abundant matrix infills (2-3mm broad); <i>Amorphous</i> : abundant weak and many strong iron stained areas, including charcoal; <i>Fabric</i> : many thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm) burrows. 130(140)-150 mm SM: heterogeneous with very dominant minerogenic SMT 1a at the base, becoming slightly more very fine charcoal-rich (SMT 1b) upwards, and with few burrow fills of moderately humic and charcoal-rich SMT 2a; <i>Microstructure</i> : massive,	Layer 2 Massive, moderately poorly sorted with coarse silts and very fine sand, with frequent fine, medium and coarse sand, and few rock fragments (siltstone, quartzite and angular granite – max 10mm). Heterogeneous, with common very weakly humic soil and moderately humic and very fine charcoal-rich soil in broad burrows. There are occasional fine charcoal (max 2mm), often associated with secondary iron staining, and an example of 10mm-size burned granite (with traces of rubefication), and a trace of rooting. Abundant microlaminated dusty brown clay and impure clay, void coatings and infills (up to 1.2mm thick), with very abundant matrix infills (2-3mm broad), abundant weak and many strong iron stained areas, including charcoal, and many thin (1mm) and very abundant broad and very broad (>2mm) burrows, are present. <i>Colluvial mixed silts to coarse sands and gravels, associated with burrow mixing of very fine charcoal rich soil, and sorted and unsorted inwash.</i> Layer 3

	<p>channel, with relict layered/laminated(?), 30% voids, mainly fine channels, and simple packing voids; <i>Coarse Mineral</i>: C:F (Coarse:Fine limit at 10µm), SMT 1a/b, C:F=90:10; SMT 2a, CF=80:20; well sorted coarse silt, very fine sand, with few fine and medium sand (quartz, quartzite, feldspar, igneous rock – e.g. granite – micas and hornblende etc., and eg of 1.7mm-size ironstone; <i>Coarse Organic and Anthropogenic</i>: trace of charcoal (max 2.5mm) – showing iron staining in local area; <i>Fine Fabric</i>: SMT 1a: dusty grey (PPL), very low interference colours (close porphyric, stipple speckled b-fabric, XPL), pale greyish brown (OIL), very poorly humic with trace amounts of very fine charcoal/blackened organic matter; SMT 1b – as SMT 1a, speckled and dusty grey (PPL), with weak humic staining, many very fine charcoal and phytoliths present; SMT 2a: speckled and dusty to speckled and dotted very dark blackish brown (PPL), as SMT 1a, XPL, dull blackish brown (OIL), patchy weak to strong humic staining, with very abundant very fine charcoal, phytoliths present; <i>Pedofeatures: Textural</i>: occasional dusty clay and impure clay, microlaminated void coatings and infills, becoming many upwards, with occasional matrix infills upwards; <i>Amorphous</i>: occasional weak iron staining, becoming many upwards; <i>Fabric</i>: many thin (1mm) and abundant broad and very broad (>2mm) burrows.</p>	<p>Massive, generally minerogenic well sorted coarse silt and very fine sands, possibly with relict layering/laminations. Fine fabric becomes slightly more humic upwards, with burrow fills of moderately humic and very fine charcoal-rich soil. There is a trace of charcoal (max 2.5mm; in channel). Basal fine sands are characterised by occasional dusty clay and impure clay, microlaminated void coatings and infills, becoming many upwards, with occasional matrix infills upwards, occasional weak iron staining, becoming many upwards, and many thin (1mm) and abundant broad and very broad (>2mm) burrows. BD: essentially minerogenic with 1.5% LOI, with small amounts of P. <i>Subsoil possibly records relict laminated coarse silt/very fine sands of an ancient beach(?). This subsoil is affected by burrowing, iron staining and clay to matrix soil inwash from overlying Layer 2.</i></p>
--	---	--

Rostad Farm, Fredrikstad, Norway; Soil Micromorphology Figures 1-12



Fig. 1: Scan of M1B showing the diffuse layered junction between minerogenic layer 3 and the overlying more charcoal rich layer 2. Layer 2 also includes a coarse, probably fire-cracked granite fragment (see Figs 5-7). Note patchy iron staining mottles throughout (see Figs 2-4). Frame width is ~50mm.

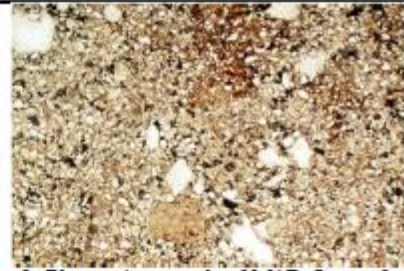


Fig. 2: Photomicrograph of M1B, Layer 3, composed of mainly well sorted coarse silts and fine sands of possible beach origin. Plane polarised light (PPL), frame width is ~4.62mm.

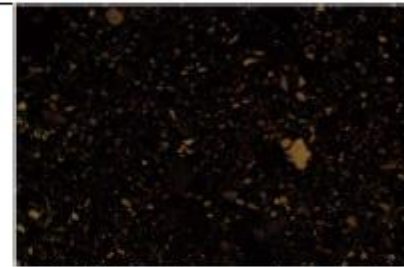


Fig. 3: As Fig 2, under crossed polarised light (XPL); note coarse silt and fine sand grain size.



Fig. 4: As Fig 2, under oblique incident light (OIL). Subsoil is naturally depleted in iron, but now affected by iron (and probably P) staining.

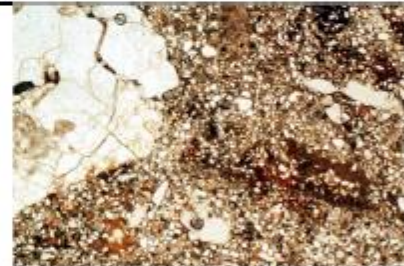


Fig. 5: Photomicrograph of M1B, Layer 2; coarse probable fire-cracked granite, with weakly humic fine fabric, iron (and P) staining, with void coatings and pans of clay and matrix inwash material. PPL, frame width is ~4.62mm.

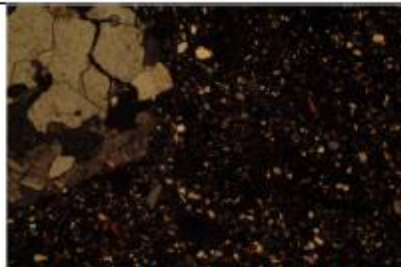


Fig. 6: As Fig 5, under XPL, showing cracked granite and examples of well oriented clay inwash.

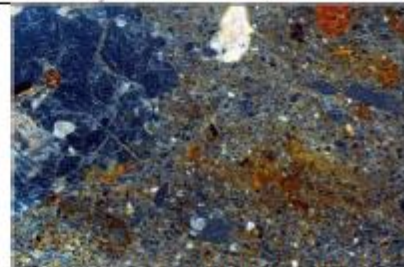
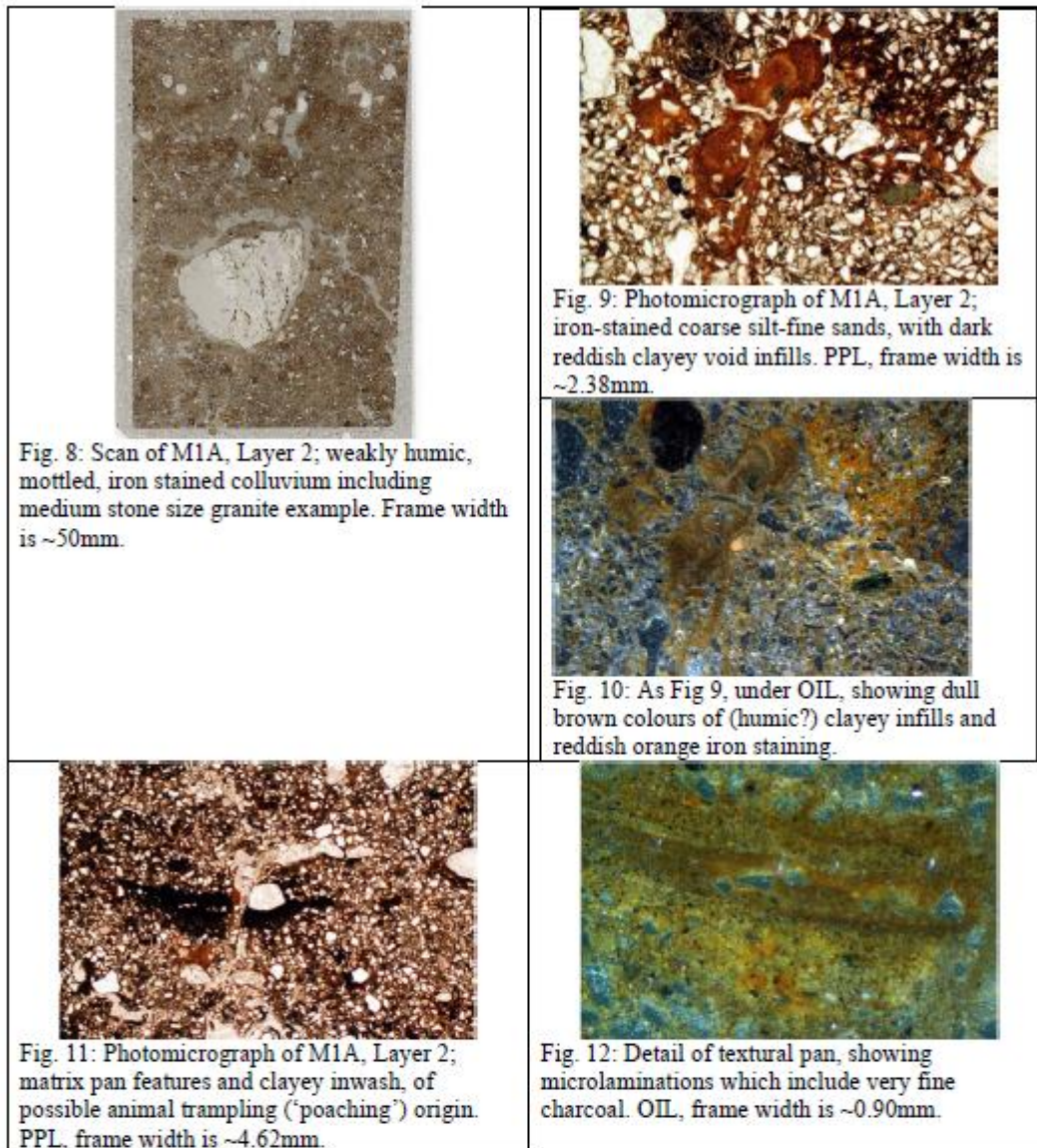


Fig. 7: As Fig 5, under OIL; note staining colours.



ARKIVERT ORIGINALDOKUMENTASJON

Profiltegning, dyrkningslag (B.Gaut, 9.7.2013)

