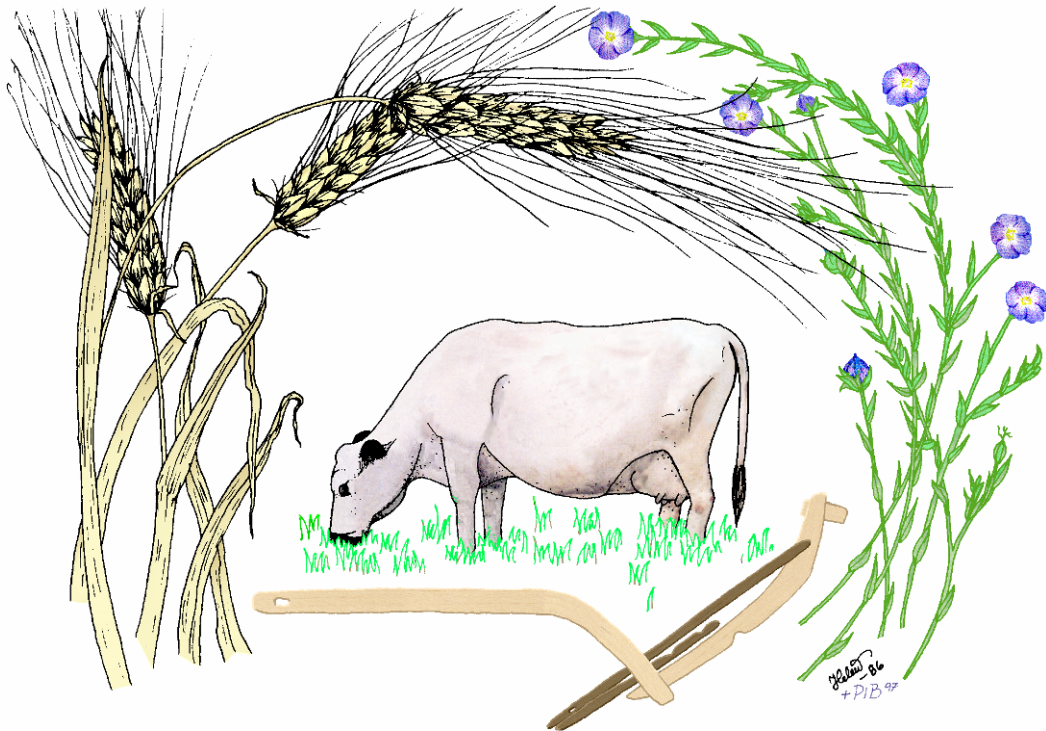


MILJÖARKEOLOGISKA LABORORIET

RAPPORT nr. 2023-008



Miljöarkeologisk analys av prover från ett
gravfält inom L1959:501, Raä Kville 1488,
Kville socken, Tanum kommun, Bohuslän

Sofi Östman, Johan Linderholm & Samuel Eriksson

INSTITUTIONEN FÖR IDÉ – OCH SAMHÄLLSSTUDIER



Miljöarkeologisk analys av prover från ett gravfält inom L1959:501, Raä Kville 1488, Kville socken, Tanum kommun, Bohuslän

Bakgrund

Prover för markkemisk och makrofossil analys har samlats in vid undersökningen av ett gravfält med stensättningar inom Kville socken. Gravfältet är beläget på flack hällmark, ca 35 möh och sex av anläggningarna i området har undersökts. Resultaten från undersökningen är mycket sparsamma med inga daterande fynd som kan bidra till förståelsen av platsen. Miljöarkeologiska laboratoriet har tagit emot totalt 33 prover vilka analyserats med metoder passande för det provtagna materialet. MAL har tidigare analyserat prover från förundersökningen, MAL 2017-041.

Provmaterial, frågeställningar och information har tillhandahållits av Annika Östlund, Kulturlandskapet.

Provbehandling

Efter en okulär makroskopisk bedömning av materialet beslutades att största potentialen för resultat låg i en screening av proverna för att söka finna förkolnat material, samt MS + XRF analys för att försöka se spår av metall eller andra objekt som möjligtvis lagts ned i gravarna.

Makrofossilanalys

27 prover har sökts igenom för att komma åt förkolnat material. Proverna torrsållades med såll om 2 mm och ströddes sedan varsamt ut på en bricka. Genom en förstoringslampa genomsöktes proverna noggrant. Efter att proverna sökts igenom, returnerades materialet till sin ursprungliga påse och förbereddes för en fem-parametersanalys samt XRF analys.

Markkemisk-/fysikalisk analys

Innan analys torkas prover i 30°C, varefter det homogeniseras genom mortling och sällning genom ett 1,25 mm såll. Vid provförbehandlingen tillvaratas eventuella fynd och kol och järnutfällningar noteras vid förekomst. Analys utförd av Samuel Eriksson

Proven analyserades med avseende på 5 markkemiska/ fysikaliska parametrar:

- Fosfatanalys, Cit-P enligt Arrhenius och Miljöarkeologiska laboratoriets citronsyrametod. Fosfathalten anges som ppm P ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) torrsvikt extraherad med citronsyra (2 %).
- Fosfatanalys efter oxidativ förbränning, Cit-POI. Fosfathalten anges som ppm P ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) torrsvikt, extraherad med citronsyra (2 %) efter förbränning av provet vid 550°C (Engelmark och Linderholm, 1996).
- Organisk halt, LOI (Loss on ignition, %) bestämd genom förbränning av provet vid 550°C i 3 timmar. Halten anges i procent av torrt prov.
- Magnetisk susceptibilitet, MS (SI) är analyserad med ett Bartington system, (MS3 och MS2B mätcell). Susceptibiliteten anges som $\chi_{\text{lf}} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986). Med MS menas magnetiserbarheten hos ett material, dvs. i vilken omfattning ett jordprov förstärker ett pålagt magnetiskt fält.
- Magnetisk susceptibilitet efter oxidativ förbränning vid 550°C, MS550 (SI) är analyserad med ett Bartington system, (MS3 och MS2B mätcell) och anges som $\chi_{\text{lf}} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986).

Vid sällning av materialet noterades inget förkolnat material.

XRF, metaller, kat- och anjoner

Röntgenfluorescensanalys (XRF) användes för elementaranalys med hjälp av en Thermo Scientific Niton XL5 Analyzer, kopplad till en Thermo Scientific™ lab-bänksuppställning. Använd referenskalibrering för kvantifiering var ”Soil mode”.

För PCA-analysen har mjukvara från Prediktera-Evince använts. Datamatriken har centrerats och UV-skalats samt Log-transformerats före beräkning av principalkomponenter.

Resultat

I tabell 1-3 redovisas provinformation, kontexter samt kemiska data.

Resultaten av makrofossilscreeningen av samtliga prover visade att inget förkolnat material framkom, som kan ligga till grund för datering eller bidra till information om de undersökta anläggningarnas innehåll och funktion.

Analysresultat av fosfat, magnetisk susceptibilitet samt organisk halt redovisas i tabell 2. Den genomgående höga organiska halten i provmaterialet (12-39%) pekar på tunna marklager där smärre svackor/skrevor i hållmark fylls av huvudsakligen av organiskt material/torv. Detta har betydelse för utfallet i data och kan genomgående observeras i den markkemiska responsen. Markfosfaten föreligger till stor del i organisk form, men det finns ett par prover där andelen oorganisk fosfat är större som skulle kunna peka på begravning. Halterna är dock inte särskilt höga och stödes ej heller av några större mängder Ca, något man torde kunna förvänta från eventuella benrester.

Magnetisk susceptibilitet uppvisar betydligt större variation och respons, detta den höga organiska halten till trots. Ett par extremvärden kan identifieras (902 resp 630 SI), medan huvuddelen av MS-värden återfinns i intervallet 0-60.

XRF-analyserna (tabell 3) visar en mark med troligen generellt lågt pH, och därigenom urlakad. Kalciumnivåer är följaktligen låga. Järninnehållet varierar från 1,5-2% med några avvikande prover med runt 4% (se tabell 4 för jämförvärden).

Nivåer i uran, kadmium och bly är ovanligt höga men detta finner sin förklaring i naturligt bidrag från berggrunden och affinitet till organisk substans. Halter av koppar och tenn är endast påvisbara i två fall och dessa är just över detektionsgränsen för använd XRF-teknik. Men i vilket fall rör det sig inte om några större mängder som skulle kunna kopplas till exempelvis gravgåvor i brons.

I figur 1a och b redovisas en rumslik spridningsbild av fosfatfraktionerna (CitP och CitPOI) över ytan, där A5 och delar av A1 är de som har lite högre nivåer i CitP. Gällande CitPOI (figur 1b) är förhållandet nästan det omvända, A4, A7 och några prover från A1 sticker ut men dessa prover har genomgående högre glödförluster. Om torvtillväxten kommit att inkorporera kemiska spår deponerade i samband med begravningar etc skulle CitPOI datat kunna reflektera något sådant. Men detta är svårt att klarlägga i detta fall.

På samma sätt kan man i figur 2 se hur MS responsen ser ut över ytan. Här finns A8S4 (pnr 4) och A4 (pnr 30) representerade med högre värden. I bägge fallen kan detta förklaras av högre halter av Järn (ca 4%) (se figur 3). Även prover från A5/A4/A2/A1 visar högre MS-värden men här torde inte järnhalterna inte vara förklaringen då dessa ligger mellan 1,6% och 2,1%.

Figur 4 visar lokalisering av de två proven med detekterbara nivåer i Koppar. Men eftersom halterna är så pass låga bör dessa inte tillmätas något större förklarandevärde om inga andra fältobservationer av betydelse föreligger.

I figur 5 presenteras en PCA-modell för datamatriken (där Cu och Sn inte ingår). Modellen genererar 4 komponenter som förklarar 76% av variationen i matrisen. Denna modell ger en överblick av den samlade relationen mellan objekt och analyserade variabler. PC1 (t1) visar från negativa sidan huvudsakligen den organiska delen av materialet medan den positiva sidan visar mer minerogent material (oorganisk fosfat etc). På samma sätt kan man karaktärisera de analyserade jordproverna.

Ett kluster av prover på den positiva delen av t1, företrädesvis A5, A4, A2 i den nedre högra kvadranten, korrelerar med Bly, Arsenik, MS samt MS550 (och har ett motsatt förhållande till U). Dessa prover uppvisar organiska halter inom intervallet 10–20%. Här kan Pb/As ha ett ursprung i kulturpåverkan. Men försiktighet i denna tolkning bör framhållas. Den arkeologiska kontexten kan vara vägledande även här. Man kan även tänka att föroreningar under historisk tid kan spela in här (typ från blyad bensin etc).

På den positiva sidan av PC2 återfinns flertal prover från A1. Dessa kopplas även dessa till ett mer minerogent inslag, Ca- Mn samt Ti och Cr som kan hänföras till en mer minerogen naturlig bakgrund. Så de prover som tillhör A1 och återfinns i den övre vänstra kvadranten visar mycket låg grad av kulturpåverkan.

A1, A8 och A4 uppvisar den största variationen/spridningen inom proverna från respektive anläggning. Detta kan dock ha sin förklaring i respektive kontexts komplexitet.

Sammanfattning

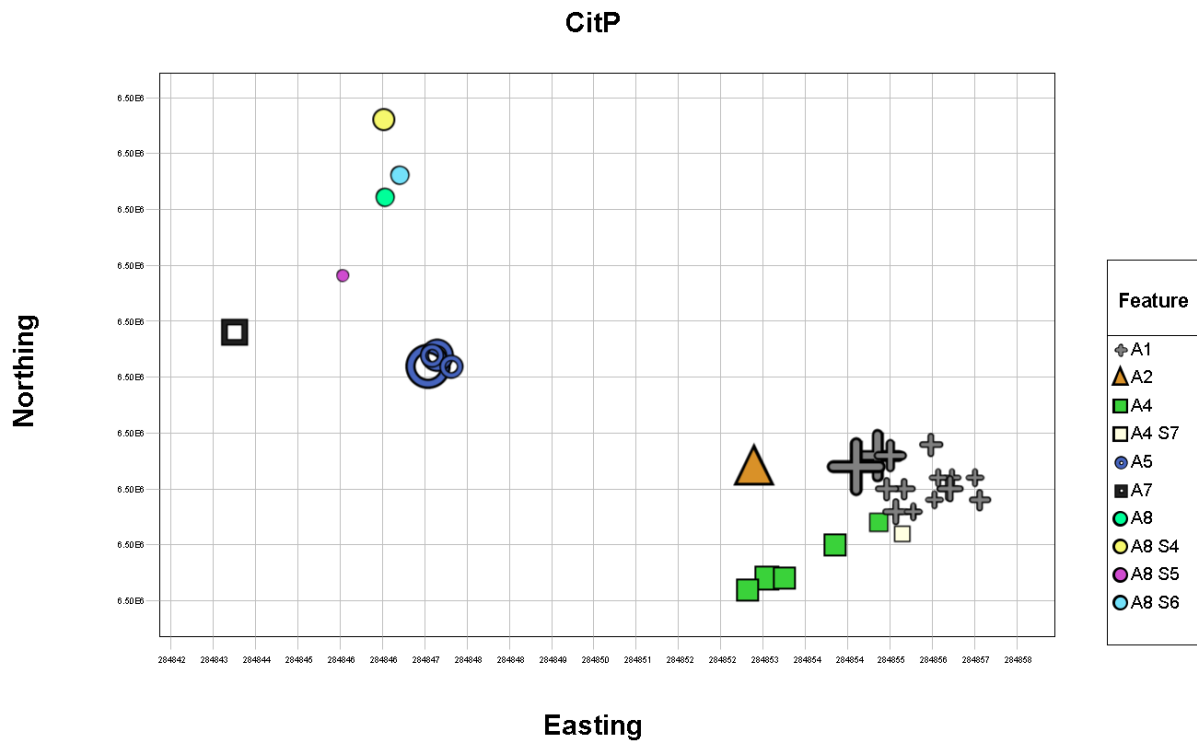
Markförhållandena på platsen utgörs av hällmark med fickor av torvartade sediment vars bevaringsförhållanden för benmaterial etc är ogynnsamma.

Denna studie har visat på inga förekomster av förkolnat främmaterial eller något annat identifierbart material. Den samlade geokemiska-fysikaliska bilden ger inget entydigt svar på kulturpåverkan i materialet. Magnetisk susceptibilitet förefaller ha viss förklarandegrad och eld i samband med gravläggning kan vara en faktor. Inga direkta spår av gravgåvor (i metall) har kunnat påvisas. Värt att notera är dock bly/arsenik som till del avviker och kan eventuellt ha kulturell bakgrund.

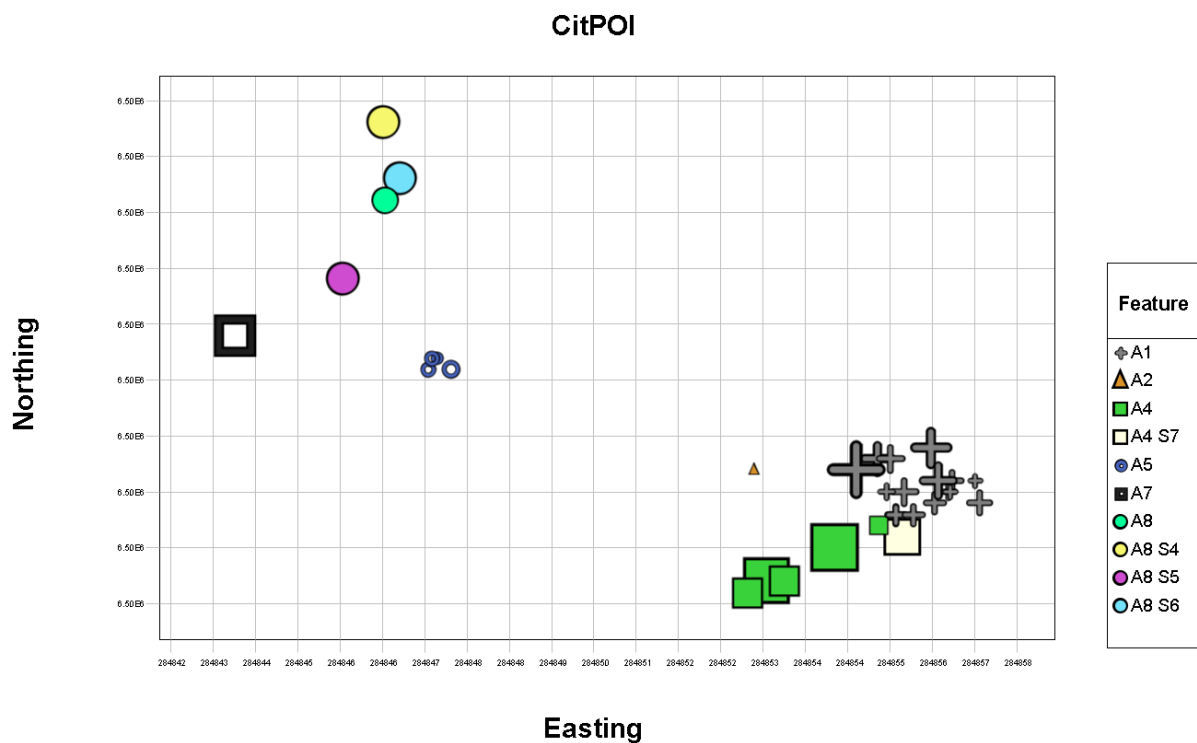
Det går inte på förhand att avgöra nedbrytningsgraden av oorganiskt material på platser som denna. Så att avfärda provtagning av liknande miljöer i en framtid baserat på denna studie är inte lämpligt. Men man kan konstatera att när de organiska halterna är så pass höga som dessa och delar av densamma utgörs av torvtillväxt och rotfilter så är utmaningen stor att finna förhistoriska spår. Man borde göra en mer detaljerad studie av det organiska materialet för att

försöka utröna om det finns inlagrat rester från tidigare begravningar edyl, eller om huvuddelen utgörs av recent torvbildning.

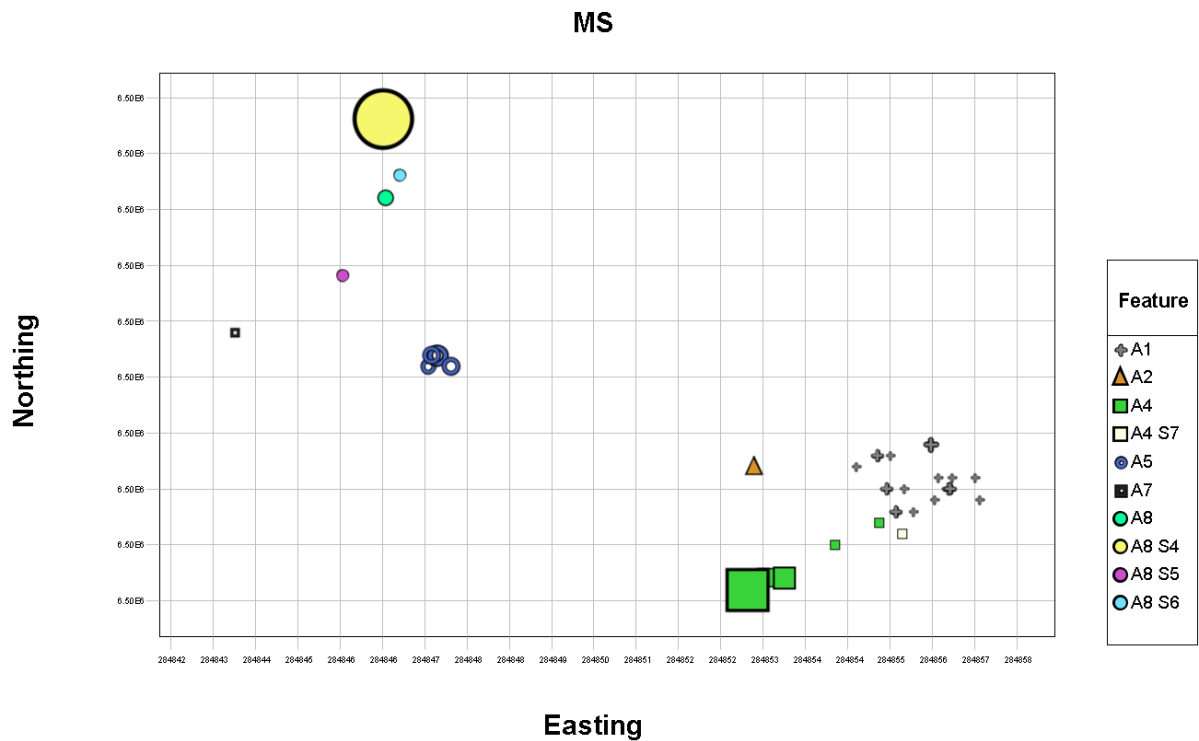
Figurer



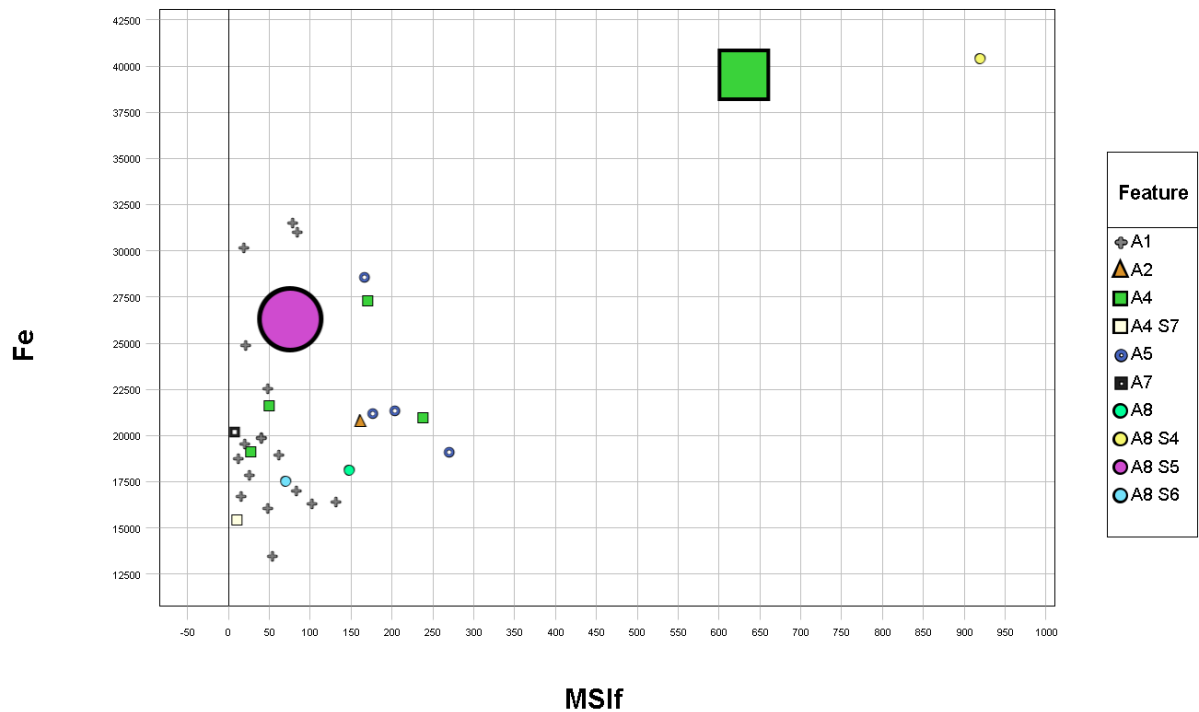
Figur 1a. Förenklad kartbild och provernas relativa respons i CitP som olikstora symboler.



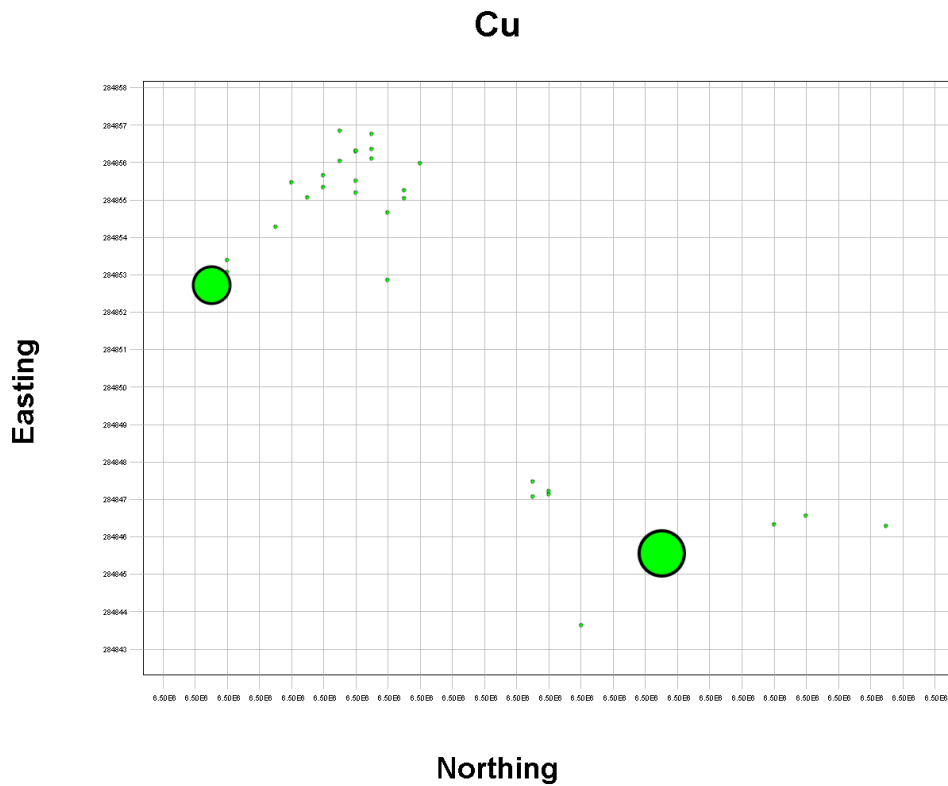
Figur 1b. Förenklad kartbild och provernas relativa respons i CitPOI som olikstora symboler.



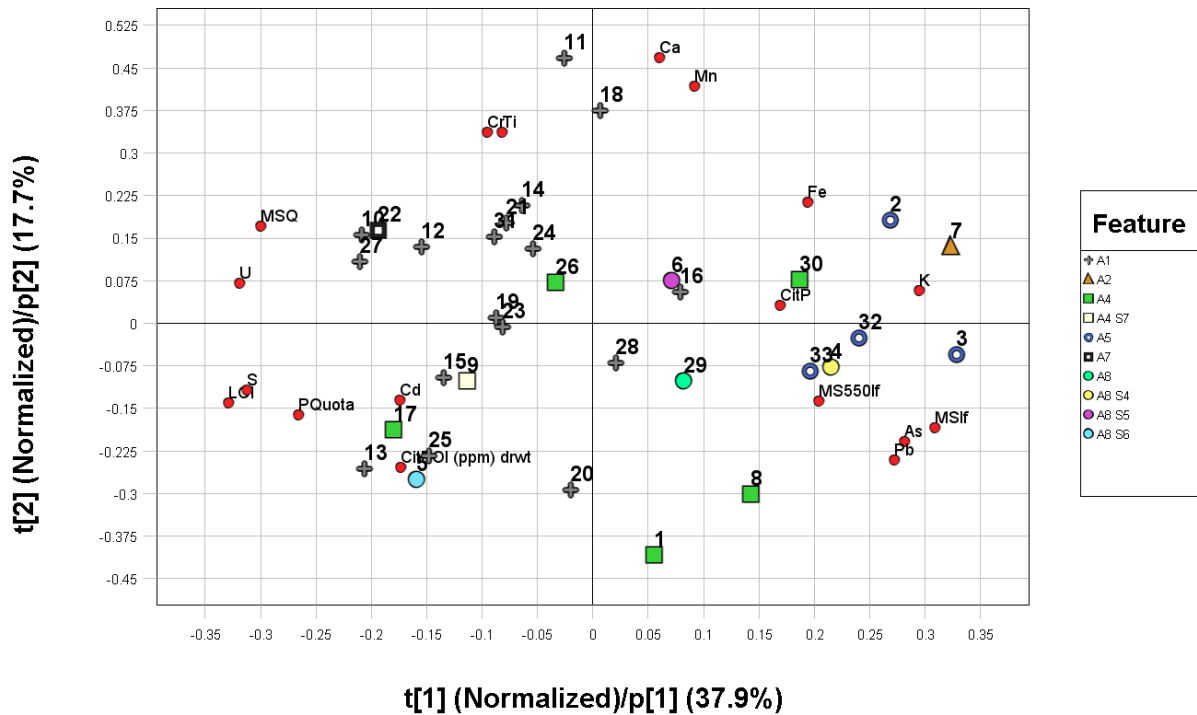
Figur 2. Förenklad kartbild och provernas relativa respons i MS som olikstora symboler.



Figur 3. Förhållandet mellan järn (Fe) och MS i analyserade prover. De i storlek avvikande symbolerna innehåller påvisbara koppar, dvs just över detektionsgränsen.



Figur 4. Förenklad kartbild över de två prover som hade påvisbara (men dock mycket låga) kopparhalter.



Figur 5. En PCA modell baserad på datamatriken (förutom tenn och koppar då dessa saknar tillräcklig mängd data), Score och laddningsplot är kombinerad.

Tabeller

Tabell 1. Provinformation gällande analyserade prover.

MALNo	FieldNo	Feature	Northing	Easting	FieldNote
22 0031 010	10	A1	6500314,56	284856,03	Anl 1 so delen
22 0031 011	11	A1	6500313,93	284855,65	Anl 1 so delen
22 0031 012	12	A1	6500314,91	284855,51	Anl 1 nv delen
22 0031 013	13	A1	6500315,61	284856,36	Anl 1 no delen
22 0031 014	14	A1	6500315,31	284856,76	Anl 1 no delen
22 0031 015	15	A1	6500314,74	284856,84	Anl 1 so delen
22 0031 016	16	A1	6500316,32	284855,02	Anl 1 nv delen
22 0031 017	17	A4	6500312,73	284854,27	A4
22 0031 018	18	A1	6500315,09	284855,17	Anl 1 under sten
22 0031 019	19	A1	6500315,88	284854,65	Anl 1 under sten mot berg
22 0031 020	20	A1	6500316,89	284855,97	Anl 1 under block
22 0031 021	21	A1	6500316,52	284855,26	Anl 1 västra profilen
22 0031 023	23	A1	6500315,01	284856,30	Anl 1 so del profilkrysset
22 0031 024	24	A1	6500315,00	284856,32	Anl 1 so delen profilkrysset
22 0031 025	25	A1	6500315,36	284856,08	Anl 1 nv del profil
22 0031 027	27	A1	6500314,07	284855,35	Anl 1 kantkedja
22 0031 028	28	A1	6500314,20	284855,33	Anl 1 profilbänk kantkedja
22 0031 031	31	A1	6500314,23	284855,65	Anl 1 stor platt sten
22 0031 007	7	A2	6500316,04	284852,84	Anl 2 södra halvan
22 0031 001	1	A4	6500310,79	284853,05	Anl 4 profil
22 0031 008	8	A4	6500310,85	284853,38	Anl 4:2 under större sten
22 0031 026	26	A4	6500313,44	284855,06	Anl 4 profilbänk, under sten mot berg
22 0031 030	30	A4	6500310,45	284852,71	Anl 4 under block
22 0031 009	9	A4 S7	6500313,07	284855,47	Anl 4, 4:4 / 4:5, schakt 7
22 0031 002	2	A5	6500320,50	284847,07	Anl 5 under sten nära ev kantkedja
22 0031 003	3	A5	6500320,92	284847,22	Anl 5, under sten strax innanför ev kantkedja, ngt djupare lager. rotmatta i botten
22 0031 032	32	A5	6500321,16	284847,13	Anl 5 under kantkedjsten
22 0031 033	33	A5	6500320,28	284847,47	Anl 5 under kantkedjsten
22 0031 022	22	A7	6500322,16	284843,64	Anl 7
22 0031 029	29	A8	6500327,75	284846,31	Anl 8 under block
22 0031 004	4	A8 S4	6500331,29	284846,27	Anl 8 grävenhet 4
22 0031 006	6	A8 S5	6500324,64	284845,56	Anl 8 grävenhet 5
22 0031 005	5	A8 S6	6500329,17	284846,55	Anl 8 grävenhet 6

Tabell 2. Analysdata redovisade för MS_{lf}, MS550_{lf}, MSQ, CitP, CitPOI, CitPOI, LOI, Pkvot. Färgmarkerade poster anger i sammanhanget avvikande och noterbara värden.

MALNo	FieldNo	Feature	MS _{lf}	MS550 _{lf}	MSQ	CitP	CitPOI drwt	LOI	PQuota
22 0031 010	10	A1	16	131	8,37	21	323	28,4	15,4
22 0031 011	11	A1	19	219	11,54	15	262	17,2	17,2
22 0031 012	12	A1	40	246	6,15	24	370	31,1	15,1
22 0031 013	13	A1	54	247	4,61	22	327	37,3	15,0
22 0031 014	14	A1	21	159	7,42	21	239	21,2	11,2
22 0031 015	15	A1	25	247	9,82	28	342	25,3	12,2
22 0031 016	16	A1	79	681	8,65	117	431	23,9	3,7
22 0031 017	17	A4	28	261	9,19	29	522	39,0	17,9
22 0031 018	18	A1	84	248	2,94	33	286	22,5	8,6
22 0031 019	19	A1	49	273	5,62	128	619	38,5	4,8
22 0031 020	20	A1	132	445	3,38	37	466	32,6	12,4
22 0031 021	21	A1	20	180	8,83	58	388	25,3	6,7
22 0031 023	23	A1	83	310	3,72	34	276	27,8	8,1
22 0031 024	24	A1	62	362	5,84	42	253	29,3	6,0
22 0031 025	25	A1	48	279	5,77	23	453	32,9	19,6
22 0031 027	27	A1	12	230	18,77	18	315	32,7	17,2
22 0031 028	28	A1	103	234	2,28	42	313	25,6	7,5
22 0031 031	31	A1	40	244	6,03	18	321	26,2	18,0
22 0031 007	7	A2	162	272	1,68	71	187	11,9	2,6
22 0031 001	1	A4	171	370	2,17	38	515	26,2	13,6
22 0031 008	8	A4	238	421	1,77	30	373	19,2	12,6
22 0031 026	26	A4	51	197	3,86	18	277	25,7	15,1
22 0031 030	30	A4	630	1179	1,87	32	369	19,4	11,6
22 0031 009	9	A4 S7	11	189	17,33	16	424	21,1	27,0
22 0031 002	2	A5	167	400	2,40	88	245	17,0	2,8
22 0031 003	3	A5	270	448	1,66	57	214	12,7	3,8
22 0031 032	32	A5	204	305	1,50	38	256	13,3	6,7
22 0031 033	33	A5	177	305	1,72	39	266	14,3	6,8
22 0031 022	22	A7	7	335	47,66	48	475	31,1	10,0
22 0031 029	29	A8	149	264	1,77	24	343	18,8	14,6
22 0031 004	4	A8 S4	919	1429	1,55	25	401	22,0	16,1
22 0031 006	6	A8 S5	77	325	4,25		402	20,2	
22 0031 005	5	A8 S6	70	355	5,05	17	415	38,7	23,8

Tabell 3. Analysdata redovisade förXRF data. De värden gällande koppar (Cu) och tenn (Sn) som översteg detektionsgränsen är färgmarkerade

MALNo	FieldNo	Feature	As	Ca%	Cd	Cr	Fe%	K%	Mn	Pb	S%	Ti	U	Co	Cu	Sn
22 0031 010	10	A1	3	0,82	15	41	1,67	1,10	189	29	0,39	5337	227	<LOD	<LOD	2
22 0031 011	11	A1	<LOD	1,20	7	32	3,02	1,34	469	34	0,27	7651	117	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 012	12	A1	3	0,77	10	48	1,99	0,98	222	51	0,33	5648	320	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 013	13	A1	3	0,48	12	<LOD	1,35	0,98	83	44	0,47	3338	333	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 014	14	A1	<LOD	1,20	6	17	2,49	0,88	254	24	0,28	2688	168	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 015	15	A1	5	0,65	11	20	1,78	0,99	104	43	0,41	3275	164	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 016	16	A1	6	0,83	13	8	3,15	1,18	230	74	0,20	5653	140	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 017	17	A4	8	0,68	14	18	1,91	0,79	151	88	0,47	3797	168	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 018	18	A1	3	1,26	2	25	3,10	0,87	383	32	0,28	5208	182	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 019	19	A1	5	0,88	11	<LOD	2,25	0,80	220	69	0,34	4494	164	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 020	20	A1	9	0,70	8	7	1,64	0,99	172	121	0,34	2891	223	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 021	21	A1	3	0,81	8	25	1,95	1,26	249	52	0,33	5429	151	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 023	23	A1	<LOD	0,62	5	<LOD	1,70	0,83	174	29	0,38	3998	269	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 024	24	A1	<LOD	0,74	5	33	1,90	0,98	218	25	0,37	4168	207	33	<LOD	<LOD
22 0031 025	25	A1	<LOD	0,47	6	12	1,61	0,92	111	58	0,32	4321	352	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 027	27	A1	5	0,82	9	32	1,88	0,89	167	51	0,43	5543	270	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 028	28	A1	9	0,72	6	16	1,63	1,13	164	75	0,33	4068	148	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 031	31	A1	7	0,71	<LOD	45	1,99	1,23	258	52	0,31	6300	212	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 007	7	A2	16	0,91	<LOD	20	2,07	1,56	186	163	0,09	3912	53	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 001	1	A4	25	0,32	7	10	2,73	1,04	174	198	0,51	3884	86	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 008	8	A4	12	0,57	5	15	2,09	1,31	103	106	0,24	2182	42	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 026	26	A4	6	0,84	5	17	2,16	1,09	337	61	0,38	3441	123	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 030	30	A4	12	0,79	<LOD	37	3,95	1,38	319	99	0,29	5343	71	<LOD	5	<LOD
22 0031 009	9	A4 S7	7	0,58	8	27	1,54	1,47	82	74	0,29	4550	88	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 002	2	A5	16	0,92	8	42	2,86	1,51	270	143	0,17	4759	27	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 003	3	A5	17	0,90	5	9	1,91	1,46	171	167	0,16	3313	16	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 032	32	A5	14	0,72	5	17	2,13	1,49	145	115	0,19	4467	20	<LOD	<LOD	4
22 0031 033	33	A5	12	0,69	<LOD	14	2,12	1,43	172	131	0,27	3538	32	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 022	22	A7	<LOD	0,73	6	23	2,02	0,81	270	35	0,43	5995	108	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 029	29	A8	6	0,73	4	12	1,81	1,21	177	66	0,27	3126	41	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 004	4	A8 S4	11	0,51	7	25	4,04	1,47	349	117	0,20	4731	41	<LOD	<LOD	<LOD
22 0031 006	6	A8 S5	12	1,02	8	32	2,63	1,14	229	189	0,29	4717	108	<LOD	7	<LOD
22 0031 005	5	A8 S6	5	0,47	12	<LOD	1,75	0,78	77	46	0,29	4868	67	<LOD	<LOD	<LOD

Tabell 4. Jämförvärden för halter i förorenad mark och åkermark (mg/kg)

Metaller mg/kg	SGU*		Naturvårdsverket*		SLU (Eriksson et al 1997) Skåne matjord
	morän	morän	sediment	jordarter	
Arsenik		10		7	4,1
Bly	20	25		25	17
Kadmium		0,3		0,15	0,27
Kobolt	10	10		15	
Koppar	25	25		30	10
Vanadin		40		60	
Zink	60	70		100	51

Referenser

Arrhenius, O. (1934). Fosfathalten i skånska jordar. *Sveriges Geologiska Undersökningar*. Ser C, no 383. Årsbok 28, no 3.

Cappers, R. T., Bekker, R. M., Jans, E. J. 2006. *Digitale Zadenatlas van Nederland. Digital seed atlas of the Netherlands*. Groningen: Barkhuis publishing & Groningen University Library.

Carter, M.R. (1993). *Soil Sampling and Methods of Analysis*. London.

Dearing, John. (1994). *Environmental Magnetic Susceptibility*. Using the Bartington System. Bartington Instruments Ltd.

Engelmark, R & Linderholm, J. (2008). *Miljöarkeologi: människa och landskap - en komplicerad dynamik*. Malmö: Malmö kulturmiljö

Geladi, P., & Linderholm, J. 2020. Principal Component Analysis. In, *Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering*. Elsevier.

Jacomet, Stefanie. (2006). *Identification of cereal remains from archaeological sites*. IPAS, Basel University.

Mossberg, B., Stenberg, S. 2018. *Nordens flora*. Naturhistoriska riksmuseet Stockholm.

Schweingruber, F. H. 1978. *Microscopic Wood Anatomy*. Birmendorf: Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen.

Schweingruber, F. H. 1990. *Anatomy of European Wood. An atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs*. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart.

Thompson, R. and Oldfield, F. (1986) *Environmental Magnetism*. Allen & Unwin: Springer, London



MAL
Miljöarkeologiska laboratoriet
Umeå Universitet
901 87 UMEÅ
090-786 50 00
<https://www.umu.se/mal/>
mal@umu.se