

Riksväg 51 – Ekeby-Björka

Röjningsröseområde

Arkeologisk förundersökning

Fornlämning L2020:11652
Ekeby-Björka 2:14
Ekeby socken
Kumla kommun
Örebro län
Närke

Jenny Holm

Riksväg 51 – Ekeby-Björka

Röjningsröseområde

Arkeologisk förundersökning

Fornlämning L2020:11652

Ekeby-Björka 2:14

Ekeby socken

Kumla kommun

Örebro län

Närke

Jenny Holm



Denna rapport har framställts av ett företag
vars miljöledningssystem är certifierat enligt ISO 14001
av Svensk Certifiering Norden AB.

Utgivning och distribution:
Stiftelsen Kulturmiljövård
Stora Gatan 41, 722 12 Västerås
Tel: 021-80 62 80
E-post: info@kmmmd.se

© Stiftelsen Kulturmiljövård 2022

Samtliga foton av Jenny Holm.

Omslag: Äldre skogsbilväg som går genom röjningsröseområdet. Foto från väster.

Upphovsrätt, där inget annat anges, enligt Publik Licens 4.0 (CC BY)
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Lantmäteriets kartor omfattas inte av ovanstående licensiering.
Kartor ur allmänt kartmaterial © Lantmäteriet. Medgivande MS2012/02954 och 949878.

ISBN 978-91-8041-023-6

Innehåll

Sammanfattning	5
Bakgrund	6
Ärendet	6
Rapportens upplägg	7
Målsättning	7
Metod och genomförande	7
Förundersökningsområdet	8
Tidigare undersökningar	9
Resultat	10
Odlingslager	10
Terrasseringar	11
Röjningsrösen	12
Externa analyser	13
¹⁴ C-analys	13
Makrofossil- och vedartsanalys	13
Markkemisk-fysikalisk analys	15
Tolkning och utvärdering	15
Referenser	16
Kart- och arkivmaterial	16
Litteratur	16
Tekniska och administrativa uppgifter	17
Bilagor	18
Bilaga 1. Schaktplan	18
Bilaga 2. Schaktbeskrivningar	19
Bilaga 3. Anläggningsbeskrivningar	20
Bilaga 4. Fornlämningar i närområdet	25
Bilaga 5. Vedartsanalys	26
Bilaga 6. ¹⁴ C-analys	27
Bilaga 7. Makrofossilanalys	30
Bilaga 8. Markkemisk-fysikalisk analys	33



Figur 1. Förundersökningsområdet markerat med en röd ring. Utdrag ur Terrängkartan. Skala 1:50 000.

Sammanfattning

Stiftelsen Kulturmiljövård (KM) har gjort en arkeologisk förundersökning inför nybygge av skogsbilväg i samband med planerad ombyggnad av riksväg 51. Förundersökningen berörde ett område med fossil åker, L2020:11652, ett röjningsröseområde. Vid fältarbetet har schakt grävts genom röjningsrösen och odlingsytor med maskin, framkomna lager och anläggningar har undersökts och dokumenterats. Hela röjningsröseområdet, utanför det aktuella förundersökningsområdet, har karterats.

Två röjningsrösen undersöktes och visade sig ha helt olika karaktär. Det ena var svagt välvt och hade fast jord mellan stenarna, medan det andra var uppbyggt av löst liggande stenar utan fyllning emellan. Det jordfyllda röset bedöms som äldre, och röset med lösare liggande stenar som relativt sentida. I sydslutningen i röjningsröseområdets utkant fanns dels en av sten uppbyggd terrassering, dels en terrassering som bestod av ackumulerad åkerjord. Mellan röjningsrösen och terrasseringarna fanns ett cirka 0,2 meter tjockt odlingslager.



Figur 2. Schakt genom röjningsröse A242 och odlingslager A101 på åkerytan. Foto från nordnordväst.

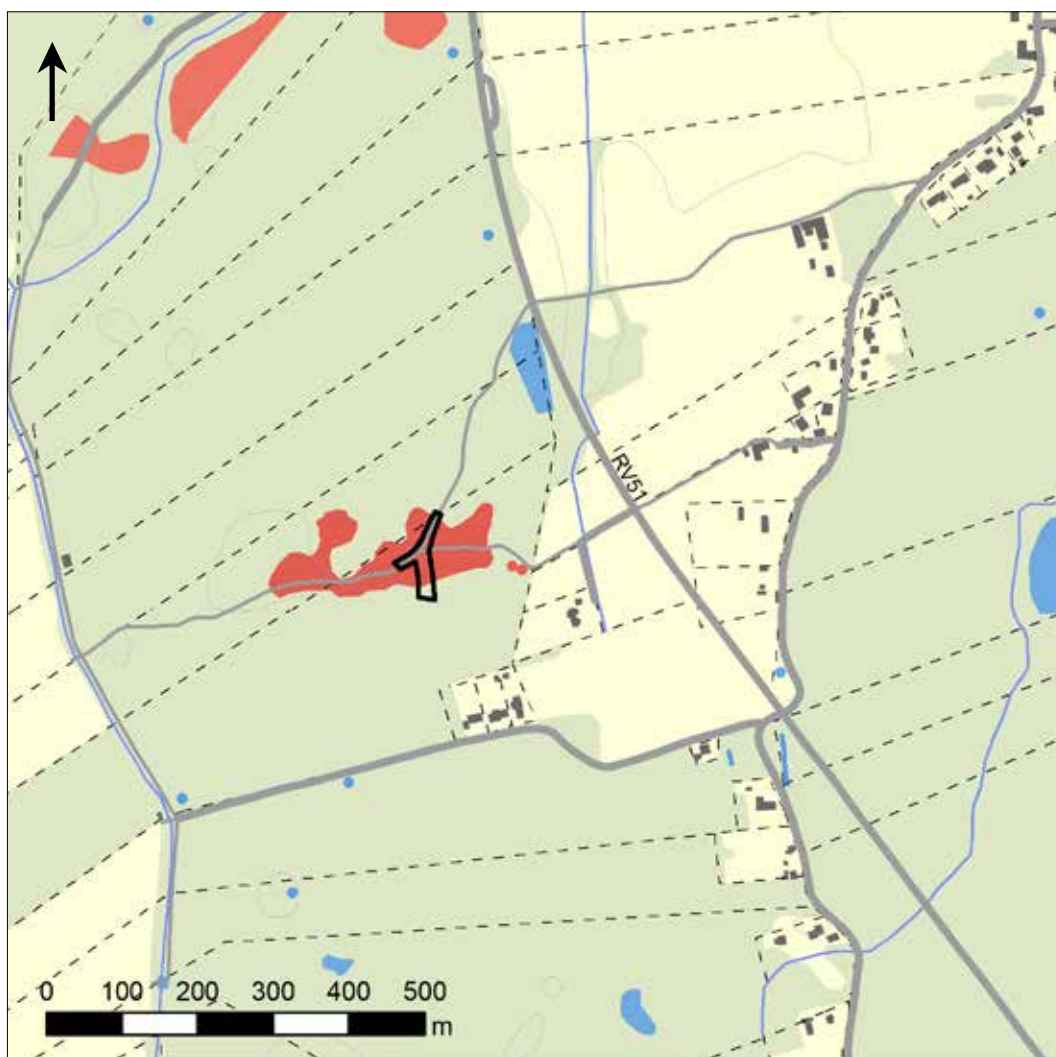
Träkol från en terrasskant och ett röjningsröse har ¹⁴C-analyserats vilket gett dateringar till 1300-tal respektive 1600–1700-tal. Vedartsbestämning av träkol från kolprov och makrofossilprov har gett en översiktlig bild av växtligheten på platsen. En markkemisk analys visar att marken kan ha gödslats i mindre omfattning, men att också andra aktiviteter som ger förhöjda fosfatvärden kan ha förekommit.

Bakgrund

Ärendet

Trafikverket planerar att bygga om riksväg 51 mellan Kvarntorpskorset i söder och Almbro i norr för att öka trafiksäkerheten. Det kommande vägarbetet berör flera fornlämningar som avrapporteras var för sig. Den här aktuella förundersökningen har berört ett område med fossil åker, L2020:11652, ett röjningsröseområde som berörs av att ny skogsbilväg behöver anläggas på grund av ombyggnaden av riksväg 51.

Den fossila åkern uppmärksammades inom projektet "Skog och historia" vid Skogsstyrelsen och kom att registreras i Riksantikvarieämbetets kulturmiljöregister (KMR) i samband med en kompletterande utredning steg 1 under hösten 2020 (Forsgren 2021). Länsstyrelsen i Örebro län beslutade om en arkeologisk förundersökning av fornlämningen. Uppdraget tilldelades Stiftelsen Kulturmiljövård (KM) på direktval. Förundersökningen genomfördes den 25–30 mars 2021. Föreliggande rapport har sammanställts av Jenny Holm. Ann Vinberg har bidragit med sakkunskap och upprättande av de sektioner som presenteras i rapporten.



Figur 3. Förundersökningsområdet markerat med en svart ram. Omgivande forn- och kulturlämningar, röda respektive blå, utgörs till största delen av andra områden med fossil åker men också bebyggelseämningar, färdvägar och gravar förekommer. Se även bilaga 4. Utdrag ur Fastighetskartan Skala 1:10 000.

Rapportens upplägg

Rapporten har flera delar. Efter den inledande sammanfattningen av resultaten kommer först en övergripande beskrivning av arbetets genomförande och av förundersökningsområdet. Därefter presenteras det faktiska resultatet av förundersökningen. Detaljerad schaktplan finns i bilaga 1, schaktbeskrivningar i bilaga 2 och beskrivningar av de påträffade anläggningarna med profilritningar i bilaga 3. Som ett komplement till figur 3 ovan finns en karta med motsvarande karta med nummerade lämningar och en lista över lämningstyper i bilaga 4. Analysrapporter för externt utförda analyser – vedartsbestämning, ¹⁴C-datering, makrofossilanalys och markkemisk-fysikalisk analys – återfinns i bilaga 5–8.

Målsättning

Syftet med förundersökningen var att dokumentera fornlämningens karaktär vad avser dess utbredning, komplexitet och ålder. Om fornfynd påträffades skulle dessa tas till vara. Resultatet ska kunna ligga till grund för Länsstyrelsens och Trafikverkets planering, samt för upprättande av undersökningsplan inför eventuella fortsatta arkeologiska insatser inom fornlämningen.

Förundersökningen förväntades kunna svara på vilken den fossila åkerns och berörda röjningsrösenas ålder är, om flera odlingsfaser finns, om platsen svedjats i samband med en första röjning och vilken vegetation som då brändes av.

Metod och genomförande

Inom förundersökningsområdet har ett sammanhängande schakt grävts igenom ett röjningsröse, över åkerytan och ner över terrasskanten. Därutöver har ett kortare schakt har grävts genom terrasskanten och ett mindre schakt i en del av ytterligare ett röjningsröse.

Anläggningar, röjningsrösen och terrasseringar, har dokumenterats med sektionsritningar, beskrivningar och foton. Ett par möjliga anläggningar av boplatstyp har undersökts och avfärdats.

Jordprov samlades in och flotterades i första hand för att ta till vara träkol med syfte att dokumentera den vegetation som bränts vid en eventuell svedjning av platsen, men har också kontrollerats vad gäller eventuella makrofossil. Prov för detta har tagits till vara vid terrasskanten där chansen är störst att överlagrade skikt från svedjebränning finns bevarade, samt under det ena röjningsröset. Makrofossilanalysen har utförts av Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult AB.

Separat insamlade kolprov har ¹⁴C-daterats vid Ångströmlaboratoriet vid Uppsala universitet, efter att de först vedartsbestämts av Ulf Strucke, Antraco HB.

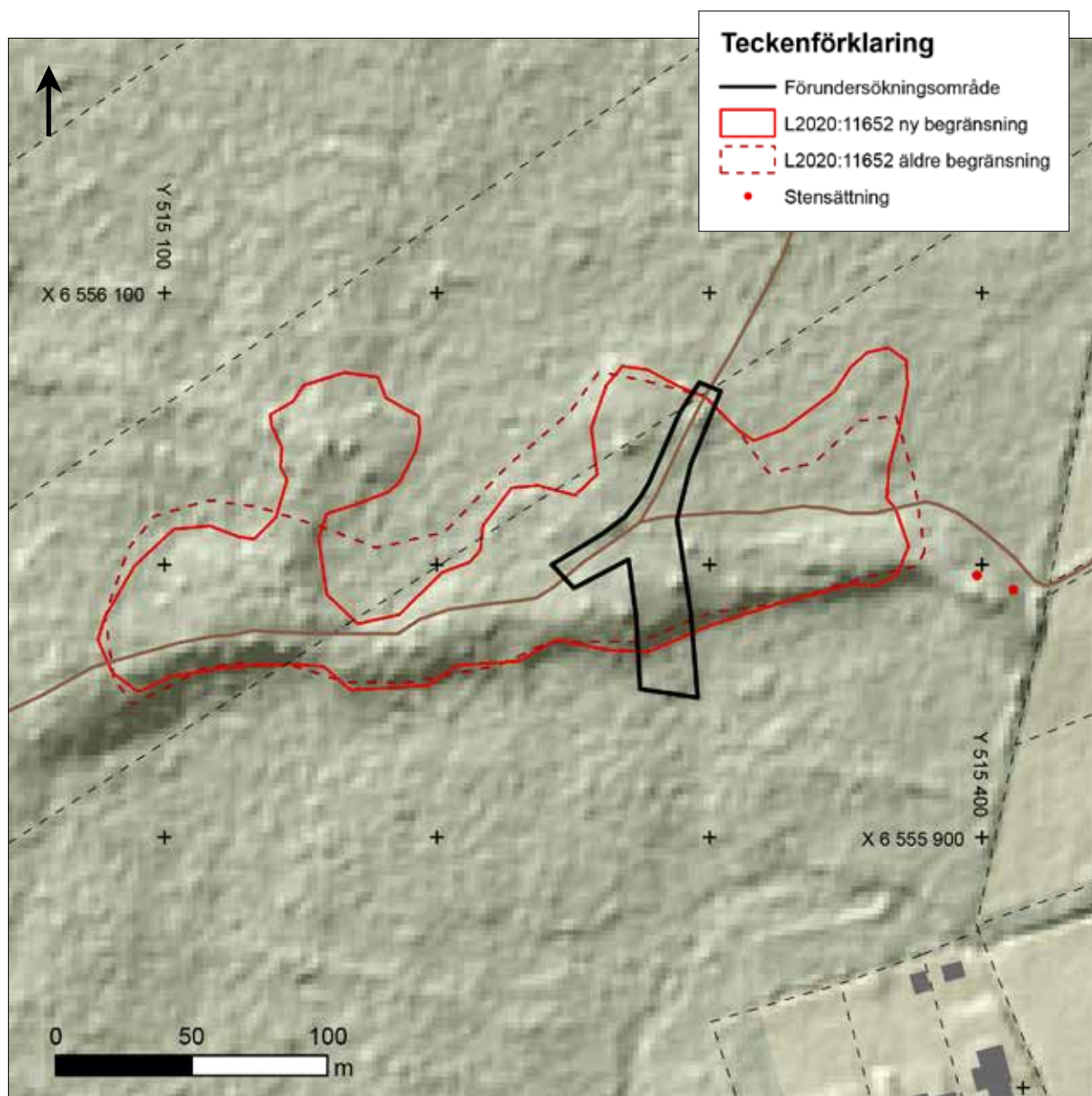
Efter samråd med Miljöarkeologiskt laboratorium (MAL) vid Umeå universitet kom en markkemisk-fysikalisk analys av fem parametrar att genomföras för att bedöma graden av odling, som eventuell gödsling och om marken bränts.

Förutom undersökningen inom arbetsområdet för skogsbilvägen har röjningsröseområdet karterats i sin helhet för att en korrekt area för fornlämningen ska finnas registrerad i Kulturmiljöregistret (KMR).

Förundersökningsområdet

Den fossila åkern, ett röjningsröseområde, ligger i skogsmark knappt 200 meter väster om riksväg 51. Den aktuella fornlämningen är cirka 19 000 m² stor. Förundersökningsområdet skär igenom den östra delen av området med den fossila åkern och är lite drygt 2 000 m² stort.

Röjningsröseområdet ligger på en långsträckt öst–västlig höjd med markerad slänt ner åt söder. Marken är mera mjukt övergående i lägre terräng åt norr. I västra delen av den fossila åkern är det istället något högre terräng åt norr. På platsen växer blandskog med gran och björk, som i öster är öppen och i väster tätare. Markvegetationen består av ormbunkar och mossa. Ytan som direkt berördes av bygget av skogsbilvägen var avverkad, medan de röjningsrösen som låg inom förundersökningsområdet men inte direkt berördes av exploateringen fortfarande var trädbevuxna.



Figur 4. Utdrag ur Fastighetskartan med terrängskuggning där flera av röjningsrösena framträder. Skala 1:2 500.

Själva röjningsröseområdet består av ett femtiotal röjningsrösen, som är till formen både rundade rösen och långsträckta vallar. En del av röjningsrösen är lagda invid jordfasta block. Avgränsade åkerytor kan skönjas mellan röjningsrösen, och det finns ett utbildat åkerhak längs delar av södra sidan av röjningsröseområdet.

Strax intill och öster om röjningsröseområdet ligger två sedan tidigare registrerade stensättningar, L1981:1923 och 1981:1924. De skiljer sig inte påtagligt till utseendet från röjningsrösen längre västerut, men de har enligt beskrivningen kantkedja och de ligger i ett mer utpräglat krönläge än rösen inom den fossila åkern. Förekomsten av röjningsrösen längre västerut har noterats i den ursprungliga beskrivningen av stensättningarna.

Området där den fossila åkermarken är belägen benämns ”Bysens utmark”, eller ”Hemskogen”, enligt storskifteskartan från 1768 och som skiften i ”Nedra skogen” på laga skifteskartan från 1847–1850. På häradsekonomiska kartan från 1864–1867 är här fortsatt skog. Öster och norr om den fossila åkermarken är betesmark på laga skifteskartan från 1847–1850 och på häradsekonomiska kartan från 1864–1867, medan det i samma område är skog på storskifteskartan från 1768.

Tidigare undersökningar

Områden med fossil åker är mycket vanliga runt L2020:11652. Tyngdpunkten för när den här typen av lämning har brukats ligger under medeltiden. Det finns även en viss tendens i att dateringarna av röjningsrösen i Närke fördelar sig mellan tre huvudperioder – äldre järnålder, vikingatid–äldsta medeltid och 1600–1700-tal. Tendensen har varit tydligast inom röseområdena som undersöktes längs E18 (Westin 2005, 2006; Lindman 2006a, 2006b), men är otydligare för de områden som undersökts längre söderut längs riksväg 51 (Sillén 2015). Enstaka nedslag i äldre perioder – tidigneolitikum (Bless Karlsen m.fl. 2010), senneolitikum och bronsålder (Sillén 2015) – kan inte omedelbart knytas till själva förekomsten av röjningsrösen.



Figur 5. Förundersökningsområdet före avverkning och arkeologisk undersökning, hösten 2020. Foto från norr.

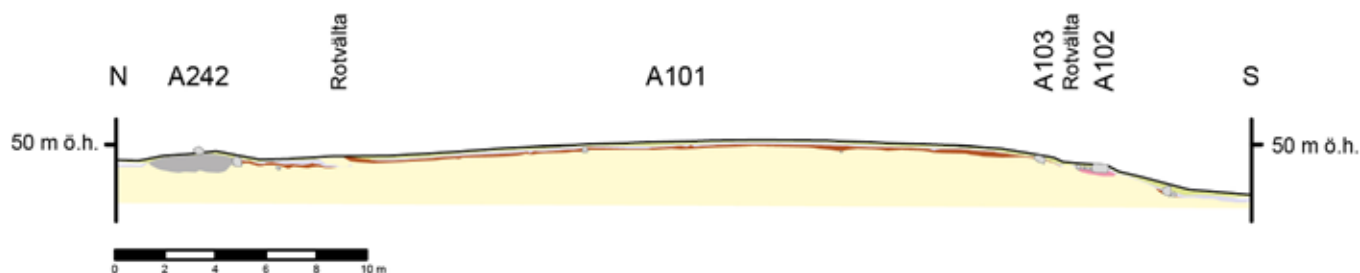
Resultat

Vid förundersökningen iakttogs flera drag som tyder på att den fossila åkern är av hög ålder. Det röjningsröse, A242, som kom att ingå i det längre schaktet var fast och hade jord mellan stenarna. Över odlingsytan fanns en väl utbildad podsolprofil med ett cirka decimetertjockt blekskikt. Den terrassering som noterades vid fältinventeringen hösten 2020 motsvaras av tjockare odlingslager. Men det finns också en konstruerad terrassering längre ner i sluttningen som skulle kunna motsvara en äldre fas. Den nedre, förmodat äldre, terrasseringen är välbyggd med tätt liggande stenblock på rad. Blocken låg på en stenpackning och ytan ovanför blocken har fyllts ut med ytterligare sten i samma storlek som de i röjningsröset. Det är troligt att det även ingått naturligt markfasta block i konstruktionen, men inga sådana har berörts av schakten. Det har inte varit möjligt att följa terrasseringen utanför förundersökningsområdet. De block som undersöktes ligger med en plan yta uppåt och doldes helt av vegetationsskiktet före undersökningen. Det andra röjningsröset som undersöktes, A388, är antingen yngre eller stort av befintlig öst-västlig skogsväg, då stenarna i detta ligger löst utan jord emellan.

Vid karteringen av röjningsröseområdet utanför ytan för skogsbilvägen kunde konstateras att fornlämningen hade i stort sett samma utbredning som tidigare antagits, men att det fanns ytterligare en yta med röjningsrösen i nordöst och att man tagit hänsyn till något sankare partier i norr, varför lämningens yta justerats efter dessa iakttagelser.

Odlingslager

Odlingslagret, A101, har varit knappt 0,2 meter tjockt och består idag av en övre del som är utlakat blekskikt och en undre mörkt brun del. Lagret är fast till karaktären och baseras på den naturliga undergrunden som är sandig moig morän. Det naturliga anrikningslagret har en ljusare, mer gulorange, nyans och fortsätter ett par decimeter ner i marken under odlingslagret.



Figur 6. Sektion längs schakt 1, genom röjningsröse A242, odlingslager A102 och terrassering A102. Skala 1:300.



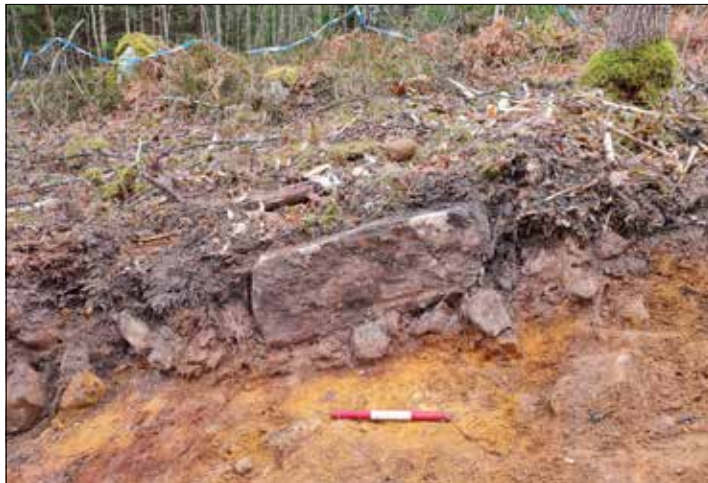
Figur 7. Ett kortare utsnitt av sektionen längs östra sidan av schakt 1. Foto från väster.

Terrasseringar

Den undersökta åkerytan ligger mellan en den äldre skogsbilvägen i norr och höjdryggens markerade slänt i söder. I släntens övre del kunde redan före undersökningen en terrassering, eller åkerhak – A103 – anas. I sektionen längs förundersökningschakten framträder detta som att odlingslagret här är tjockare. Detta tolkas som att jord förflyttats ut mot åkerkanten när man ärvade eller plöjde. En bit ner i slutningen fanns en andra terrassering som var helt övervuxen och framkom vid schaktningen.



Figur 8. a) Terrassering A102 i schakt 1, sedd från väster; b) Övre – norra – stenpackningen, A268, sedd från nordväst; c) Terrassering A102 i sektion i västra sidan av schakt 2, sedd från öster.



Denna terrassering, A102, är prydligt uppbyggd av tätt liggande stenblock på en bädd av knytnävsstora stenar. Båda terrasseringarna fortsätter utanför förundersökningsområdet och går att följa i varierande grad.

Röjningsrösen

De två undersökta röjningsrösen var mycket olika till sin karaktär och förmodas vara av olika ålder. Det som antas vara äldst, A242, var kompakt med jord mellan stenarna, medan det andra, A388, bestod av löst liggande stenar utan fyllning emellan. A242 har större stenar i kanten och mindre i de centrala delarna, medan det för A388 är tvärtom – de större stenarna ligger in mot rösets mitt med mindre stenar i kanten. De övriga



Figur 9. Sektion genom röjningsröse A254. Foto från väster.



Figur 10. Det mer löst sammanlagda röjningsröset A388 under undersökning. Foto från sydväst.

röjningsrösen, som låg inom vägarbetsområdet men inte undersöktes, varierar också till utseendet från mindre och ganska låga till högt välvda rösen där stenarna lagts upp mot större stenblock.

Externa analyser

¹⁴C-analys

En datering har gjorts av träkol från röjningsröset A242 och en datering från terrasseringsringen A102. ¹⁴C-analysen har utförts av Ångströmlaboratoriet vid Uppsala universitet.

Tabell 1. ¹⁴C-dateringar.

Lab nr	Kontext	Provmaterial	¹⁴ C-år BP	Kal 1 sigma	Arkeologisk period
Ua-70609	A102, terrassering	Träkol av ung björk	572±28	1325–1353 e.Kr. 1349–1407 e.Kr.	Högmedeltid
Ua-70610	A242, röjningsröse	Träkol av rötd björk	242±28	1641–1667 e.Kr. 1783–1795 e.Kr.	Efterreformatorisk tid

Det finns ingen överlappning mellan de båda dateringarna så de måste representera två helt åtskilda perioder (bilaga 5).

Den äldre av dateringarna, av terrassen A102 där träkol samlats in i stenpackningen under blocken, faller huvudsakligen inom två perioder där tidsavsnittet 1330–1350 har något högre sannolikhet.

För den yngre dateringen, av träkol från fyllningen av röjningsröse A242, ger kalibreringskurvan flera möjliga dateringar – mitten av 1500-talet, mitten av 1600-talet, mitten och slutet av 1700-talet eller rent av mitten av 1900-talet. Vi uppfattar att mitten av 1600-talet eller sent 1700-tal är de troligaste tidsavsnitten.

Makrofossil- och vedartsanalys

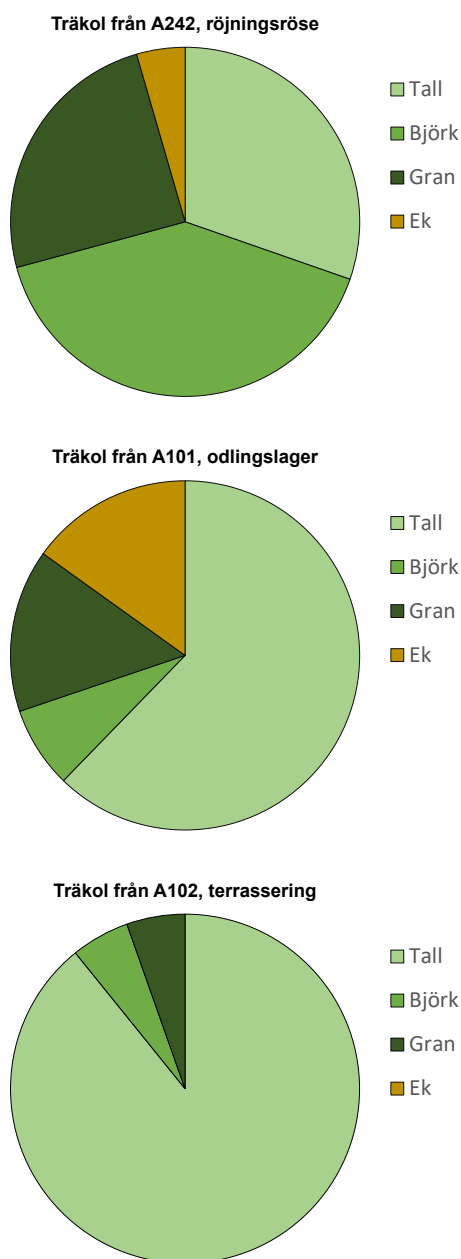
Makrofossilanalysen renderade inga förkolnade frön, men träkol från olika träslag. Två kolprover, specifikt insamlade för ¹⁴C-dateringarna ovan, har vedartsbestämts av Ulf Strucke, Antraco HB. Därutöver har träkol som tagits till vara vid flottering av makrofossilprov vedartsbestämts av Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult AB (bilaga 4 och 6).

Kontext/Vedart	Gran	Tall	Ek	Björk	Övrigt
PK505, A242	–	3	–	1	Obränd bark
PK541, A102	–	3	–	1	Örtstam
PM506, A242	19	24	2	24	Obränd hasselnöt och enbär
PM507, A242	3	–	2	11	Obränt hallon
PM508, A101	7	30	–	–	Obränt hallon och enbär
PM522, A268	2	30	–	1	Obränt hallon
PM523, A101	1	3	8	4	–
Summa	32	93	12	42	

Tabell 2. Sammansättningen av tillvarataget träkol. Tabellen redovisar antal fragment enligt analysrapporterna. Kolproverna där synligt kol samlats in i fält innehåller betydligt färre fragment än de floterade makrofossilproven.

Träkol från gran, tall, ek och björk förekommer i proven med lite varierande proportioner. Flera av proven har samlats in i relativt skyddade kontexter, under röjningsröse A242 och i stenpackningen vid terrassering A102. Trots detta påpekar Gustafsson i sin analysrapport att sambandet mellan påträffat träkol och de faktiska lämningarna vid den här typen av fornlämning kan vara svagt. Vi anser att träkolet trots detta representerar händelser på platsen, och att den tydligaste aktiviteten här är röjning och odling under medeltid och senare historisk tid.

I det analyserade materialet fanns träkol i varierande mängder från tall, björk, gran och ek. I de tre prov som samlades in från den undre delen av själva röjningsröset, A242, dominerade träkol från björk, medan det i odlingslagret, A101, och vid terrasseringen, A102, förekom mest tall. Gran fanns i samtliga kontexter, medan ek saknades vid terrasseringen.



Figur 11. Cirkeldiagram med fördelningen av olika träslag i makrofosilprov från olika kontexter.

Markkemisk-fysikalisk analys

Den markkemisk-fysikaliska analysen har gjorts av Samuel Eriksson vid Miljöarkeologiska laboratoriet (MAL) vid Umeå universitet. Analysen omfattade fem parametrar. (bilaga 7).

Tre prov ur den undre bruna odlingshorisonten och två referensprov har analyserats. Ett prov insamlat nära terrasskanten i söder uppvisar egenskaper som tyder på gödslad åkermark. De andra proven ur odlingslagret har förhöjda fostfatvärden som snarare tyder på annan kulturell aktivitet.

Referensproven – ett insamlat djupare under ett av de andra proven, och ett insamlat söder om och utanför fornlämningen – avviker tydligt från proven ur odlingslagret.

Någon värmepåverkan har inte kunnat påvisas.

Tolkning och utvärdering

Platsen har nyttjats för odling och topografin har modifierats med uppbyggda terrasser, avgränsade åkerytor och inte minst många röjningsrösen. Processen har påbörjats senast under medeltiden och pågått åtminstone fram till andra halvan av 1700-talet.

Träkol från stenpackningen under stenblocken i den äldre terrasseringen skulle möjligen kunna representera den vegetation som funnits på platsen före röjningen. Denna var då en skog med tall och björk som röjdes, men det går inte att säga om den svedjades. Att svedjning förekom i området framgår av äldre kartor (Björka 1768, storskifte) där flera skiften betecknas med svedjefall.

Förundersökningen har uppfyllt syftet att dokumentera fornlämningens karaktär vad avser dess utbredning och komplexitet. Förundersökningen har kunnat svara på frågan om den fossila åkerns ålder, men inte helt kunnat fastställa om marken initialt svedjats.

Referenser

Kart- och arkivmaterial

<https://historiskakartor.lantmateriet.se/>

Rikets allmänna kartverk

Häradsekonomiska kartan 1864–1867, blad Kumla, J112-65-6

Lantmäteristyrelsens arkiv

Björka 1847, laga skifte, S11-3:2

Lantmäterimyndighetens arkiv

Björka 1768, storskifte, 18-eke-28

Björka 1850, laga skifte 18-eke-79-81 (konceptkarta till 1847 ovan)

Litteratur

Bless Karlsen, K., Nylén, A., Ros, J., Anttila, K., Runeson, H. & Lihammer, A. 2010.

Attersta. Fossil åker, skärnstensbög och medeltida gård. Förundersökning och särskild arkeologisk undersökning. Fornlämning Gällersta 39:1. Attersta 7:8. Gällersta socken.

Örebro kommun. Närke. Stiftelsen Kulturmiljövård rapport 2010:15.

Forsgren, A. 2021. *Riksväg 51. Mellan Kvarntorp och Almbro.* Arkeologisk utredning etapp 2.

Kompletterande arkeologisk utredning etapp 1. Ekeby och Gällersta socknar. Kumla och Örebro kommuner. Örebro län. Närke. Stiftelsen Kulturmiljövård rapport 2021:9.

Lindman, G. 2006a. *Markutnyttjande och odling på Latorpsplatån.* Arkeologisk undersökning av fossil åkermark. Riksantikvarieämbetet UV Bergslagen rapport 2006:3.

Lindman G. 2006b. *Fossil åkermark på Västra Vias inägor.* Arkeologisk undersökning för en cykelväg till Vintrosa. Riksantikvarieämbetet UV Bergslagen rapport 2006:4.

Sillén, P. 2015. *Medeltida åkerbruk på utmark i skogarna mellan Kvarntorp och Svennevad. Lämnningar av röjningsrösen, hägnader och odlingsjordar huvudsakligen från medeltid till 1600-tal samt enstaka dateringar från neolitikum, äldre bronsålder och järnålder.* Arkeologisk förundersökning. Arkeologikonsult rapport 2015:2751.

Westin, Å. 2005. Marken bröts på högre höjd. Äldre åkerbruk och bebyggelse vid Vintrosa.

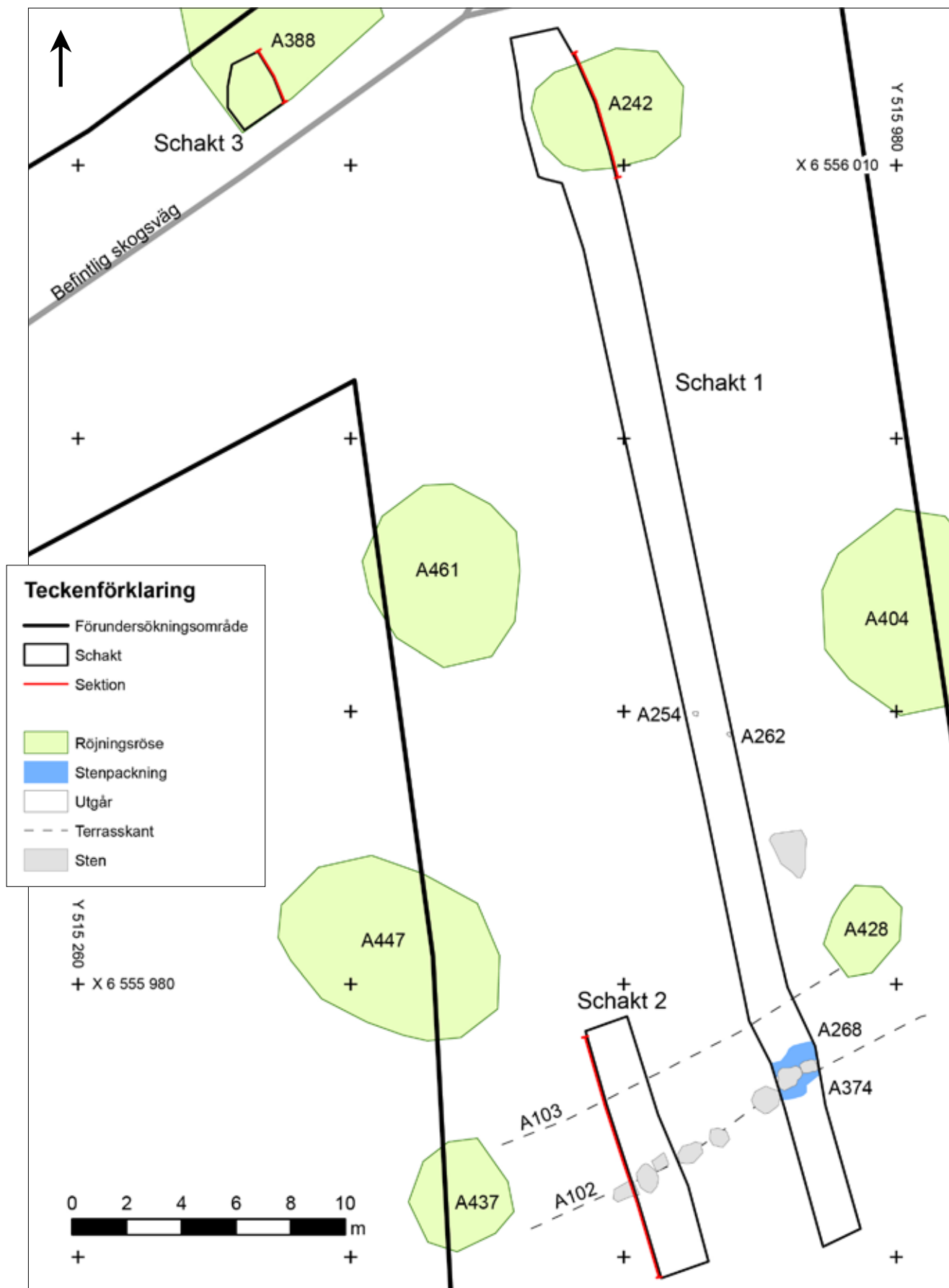
I: *Blick för Bergslagen. Årsbok 2005.* Riksantikvarieämbetet UV Bergslagen, Avdelningen för arkeologiska undersökningar, s. 21–28.

Westin, Å. 2006b. *Medeltida stenröjning vid Äspsätter och Korsgatan.* Arkeologisk undersökning. Riksantikvarieämbetet UV Bergslagen rapport 2006:6.

Tekniska och administrativa uppgifter

<i>Stiftelsen Kulturmiljövård projektnr:</i>	KM21014
<i>Länsstyrelsen dnr, beslutsdatum:</i>	431-450-2021, 2021-02-09
<i>Kulturmiljöregistret uppdragsnr:</i>	202100513
<i>Typ av undersökning:</i>	Arkeologisk förundersökning
<i>Undersökningsperiod:</i>	25–30 mars 2021
<i>Personal:</i>	Jenny Holm Ann Vinberg
<i>Landskap:</i>	Närke
<i>Län:</i>	Örebro
<i>Kommun:</i>	Örebro
<i>Socken:</i>	Ekeby
<i>Fastighet:</i>	Ekeby-Björka 2:14
<i>Fornlämning:</i>	L1979:1831
<i>Fastighetskarta:</i>	10F 1d Kvarntorp
<i>Koordinatsystem:</i>	Sweref 99 TM
<i>Koordinater:</i>	X 6 556 000/Y 515 280
<i>Höjdsystem:</i>	RH 2000
<i>Inmätningmetod:</i>	RTK-GPS
<i>Dokumentationshandlingar:</i>	Profilirtningar (3 st på ett A3-ark) och 10 st digitala foton.
<i>Fynd:</i>	Inga fynd påträffades.

Bilaga 1. Schaktplan



Schaktplan. Skala 1:200.

Bilaga 2. Schaktbeskrivningar

Schakt 1

Schaktet var 45 m långt, 1,5–3 m brett och djupt. Arean uppgick till 79 m². Stratigrafin bestod av ett vegetationsskikt som var 0,05–0,1 m tjockt och därunder antingen odlingslager 0,15–0,2 m tjockt, eller röjningssten och terrasseringar i 0,2–0,4 m tjocka lager, och under dessa sandig moig morän. Schaktet berörde odlingslager A101, terrassering A102 och röjningsröse A242.

Schakt 2

Schaktet var 9,5 m långt, 2 m brett och 0,3–0,5 m djupt. Arean uppgick till 17 m². Stratigrafin bestod av vegetationsskikt 0,05–0,1 m tjockt och därunder i norr odlingslager 0,2 m tjockt, i mitten en terrassering 0,2–0,3 m tjock och i söder orörd sand, samt under dessa sandig moig morän. Schaktet berörde odlingslager A101 och terrassering A102.

Schakt 3

Schaktet var 2 × 2 m stort och 0,4–1 m djupt. Arean uppgick till 4 m². Stratigrafin bestod av ett vegetationsskikt, mest lös mossa, 0,1–0,15 m tjockt och därunder röjningssten i ett 0,2–0,8 m tjockt lager och underst sandig moig morän. Schaktet berörde röjningsröse A388.

Bilaga 3. Anläggningsbeskrivningar

A101 – Odlingslager

0,2 m tjockt.

Ett odlingslager har konstaterats söder om befintlig skogsväg i schakt 1 och 2. Det täcker en yta om cirka 30 × 20 m inom förundersökningsområdet, men fortsätter både öster och väster om detta. Odlingslagret har varit knappt 0,2 m tjockt och består idag av en övre del som är utlakat blekskikt och en undre ganska mörkt brun del, varunder det naturliga anrikningsslagret fortsätter ett par decimeter. Markunderlaget under odlingslagret består av moig sandig morän.

A102 – Terrassering

Minst 16 m lång, 1,5 m bred och 0,3 m hög åt söder.

Uppbyggd terrasskant belägen mitt i sydslutningen i södra kanten av odlingsyta A101. Anläggningen sträcker sig tvärs över förundersökningsområdet i västsydväst–östnordöstlig riktning. Terrasseringen fortsätter i båda riktningarna utanför förundersökningsområdet och kan följas i terrängen främst åt öster. Anläggningen består av en stenpackning av knytnävsstora stenar och ovanpå dessa tätt liggande stenblock, 0,5–1,1 m stora, i rad. De knytnävsstora stenarna fyller även upp ytan närmast ovanför stenblocken. Odlingslagret A101 går ut över stenpackningen men är här tämligen tunt (figur 3.1).

A103 – Terrassering/Åkerhak

Minst 14 m lång.

Terrassering, eller åkerhak, som sannolikt bildats av att odlingsjord ansamlats i kanten av åkerytan. Den här terrasseringen ligger högre upp i slutningen än A102 och ansluter till röjningsrösen A428 och A437. Anläggningen består av den lilla knix i topografien som bildats av tjockare odlingslager på ena sidan och tunnare på den andra.

A242 – Röjningsröse

5,5 × 4 m (Ö–V) stort och 0,6 m högt

Låg strax söder om skogsbilväg. Rösets västra halva har grävts med maskin. Röset hade större stenar framför allt i kanterna i norr och söder, 0,3–0,5 m stora, men även i botten mer centralt där de är 0,3 m stora. För övrigt fanns stenar, 0,1–0,25 m stora, i upp till fem skikt. Överst i röset fanns enbart vegetationsskikt mellan och över stenarna. En större sten i toppen, 0,45 m stor, låg på vegetationsskiktet. I centrum, i rösets undre del, fanns ett fyllningslager av gulbeige moig mjåla, cirka 0,2 m tjockt, och utanför detta på ömse sidor i profilen fanns gråbrun moig mjällig sand, upp till 0,3 m tjock. Direkt mot rösets södra kant låg lager av moig mjällig sand/morän som hade såväl urlaknings- som anrikningsskikt, tillsammans tolkade som möjligt odlingslager A101. I den norra kanten fanns ett lager av påförd lera, överst röd och under detta svart, troligen en del av markberedningen för skogsbilvägen intill. Röset låg på gulorange moig mjällig morän (figur 3.2).

A254 – Utgård

Mörkbrun vitträd sandsten.

A262 – Utgård

Mörkbrun vitträd sandsten.

A268 – Stenpackning

0,8 m bred och 0,35 m tjock.

Del av terrasseringen A102. Övre stenpackning i ett till fyra lager sten i storlek 0,07–0,14 m stora (enstaka större) som fyller upp bakom stenblocken i terrasskanten för att skapa en mindre brant sluttning. Mellan stenarna är urlakad, vitblekt, finmo.

A374 – Stenpackning

1 m bred och 0,1–0,3 m tjock.

Del av terrassering A102. Undre stenpackning som fungerat som grund för de större stenblock som bildar själva terrasskanten. Består av ett till tre lager sten i storlek 0,07–0,14 m stora (enstaka större). Mellan stenarna är urlakad, vitblekt, finmo med enstaka små träkolsbitar.

A388 – Röjningsröse

7,5 × 6,5 m (Ö–V) stort och 0,65 m högt.

Låg i norra kanten på skogsbilväg. Ett cirka 4 m² stort schakt grävdes med maskin i rösets södra del. Röset var delvis täckt av ett tunt vegetationsskikt. Den undersökta delen bestod av löst upplagda stenar, 0,1–0,3 m stora, flertalet med luft emellan. Minst ett större markfast block fanns i botten, 0,45 m stort. Delvis under stenarna i södra kanten fanns ett lager av gråvit moig mjåla, 0,2 m tjockt, eventuellt ett äldre dike intill vägen. Under anläggningen och ut mot vägen fanns gulorange moig mjåla. Röset är troligen ett sentida röjningsröse eventuellt knutet till byggandet av vägen (figur 3.3)..

A397 – Röjningsröse

8 × 5 m (NÖ–SV) stort och 0,6 m högt.

Oregelbundet röjningsröse som skärs av skogsbilväg. Det är övermossat men består till dels av mindre block, cirka 0,5 m stora. Karterat, ej undersökt.

A404 – Röjningsröse

7 × 6,5 m (NÖ–SV) stort och 0,6 m högt.

Runt röjningsröse med välvd profil, övermossat. Karterat, ej undersökt.

A428 – Röjningsröse

3 × 2,5 m stort och 0,3 m högt.

Flackt röjningsröse intill terrasskant A103. Övermossat. Karterat, ej undersökt.

A437 – Röjningsröse

3,5 × 3,5 m stort och 0,4 m högt.

Flackt och något oregelbundet röjningsröse som rinner nedför slänten. Intill och eventuellt en del av terrassering A103. Övermossat. Karterat, ej undersökt.

A447 – Röjningsröse

8,5 × 6 m (NV–SÖ) stort och 1 m högt.










Högvälvt röjningsröse upplagt mot större block i sydöst. Övermossat. Karterat, ej undersökt.

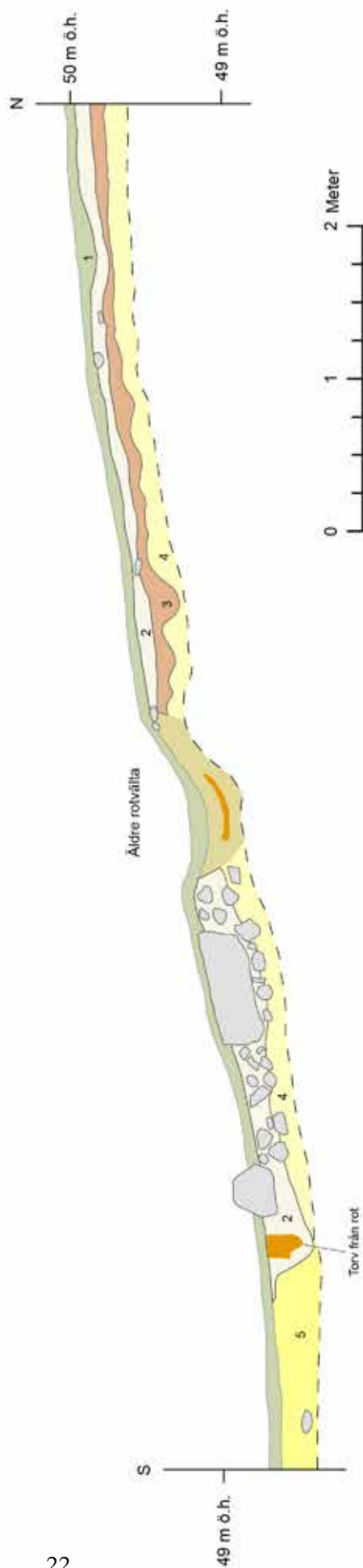
A461 – Röjningsröse

6,5 × 6 m (N–S) stort och 2 m högt.

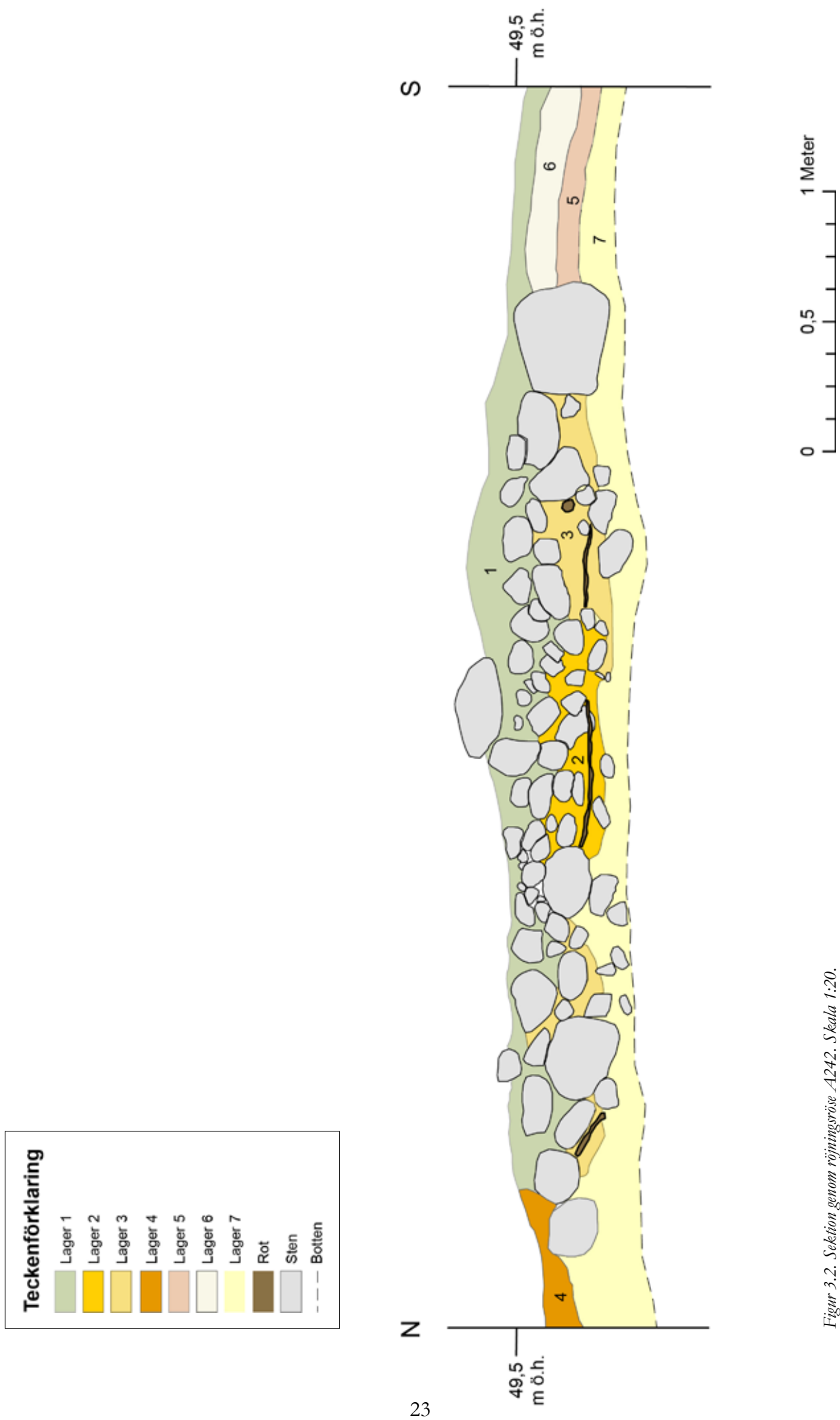
Högvälvt röjningsröse upplagt mot större block i norr. Övermossat. Karterat ej undersökt.

Teckenförklaring

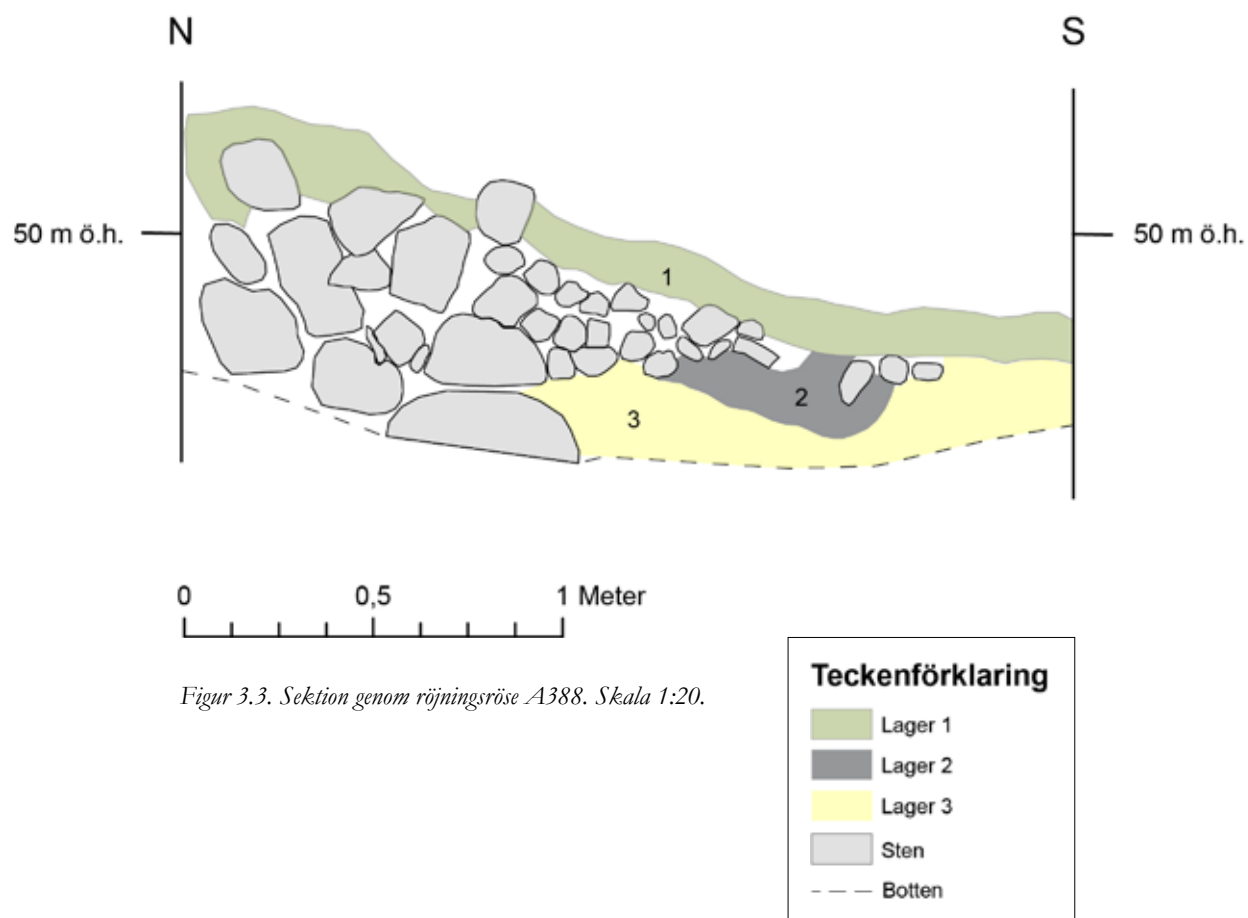
	Lager 1
	Lager 2
	Lager 3
	Lager 4
	Lager 5
	Äldre rotvälta
	Torv
	Sten
	Botten



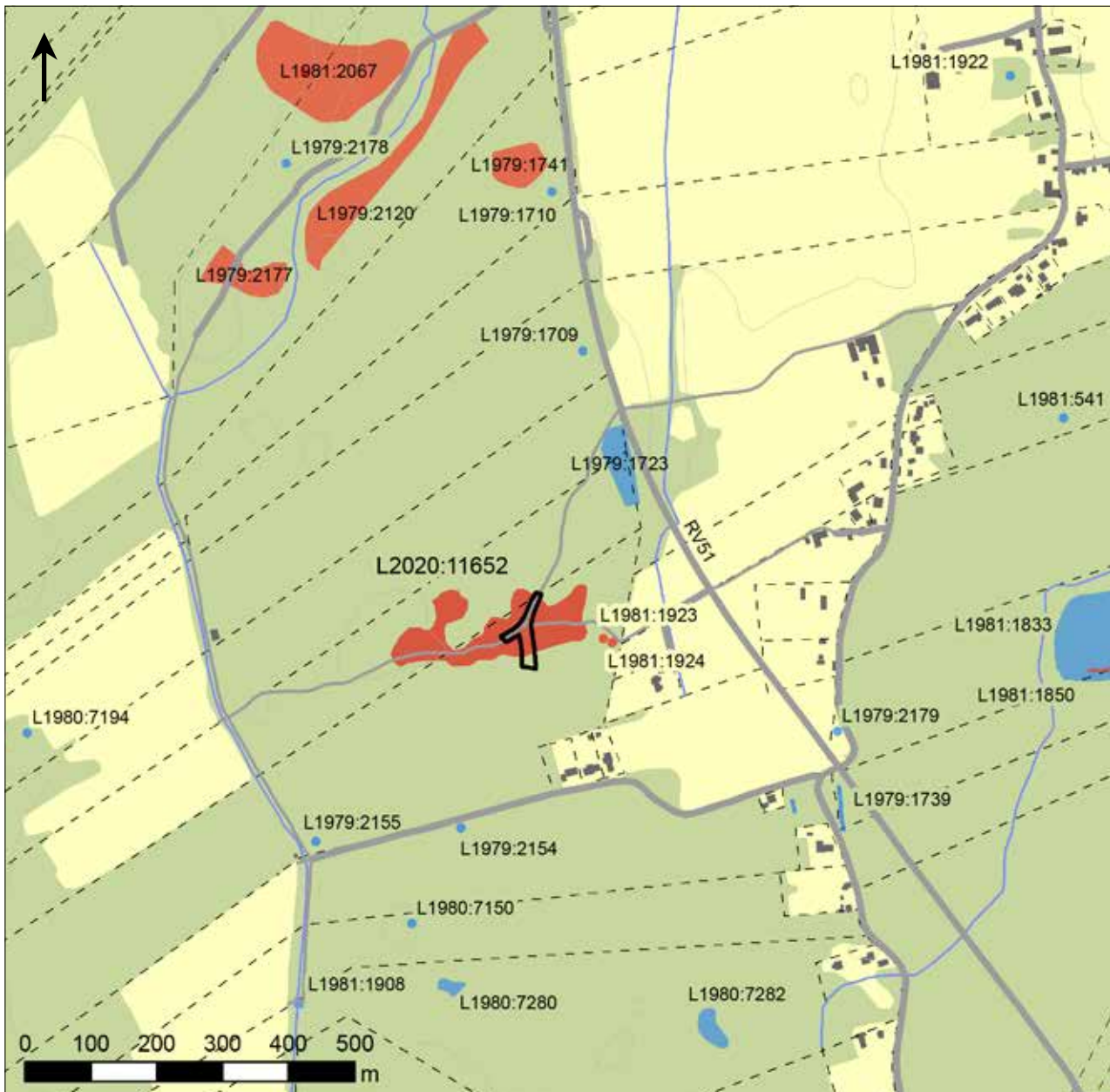
Figur 3.1. Sektion genom terrasseringsarna A102 och A103 i moränhöjdens sydsluttning. Skala 1:40.



Figur 3.2. Sektion genom röjningsröse A242. Skala 1:20.



Figur 3.3. Sektion genom röjningsröse A388. Skala 1:20.

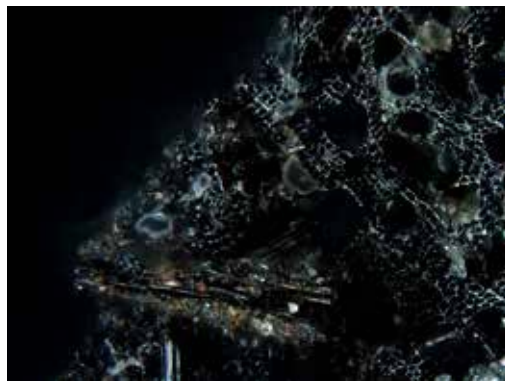


Lämningsnr	Lämnings typ	Status	Lämningsnr	Lämnings typ	Status
L1979:1709	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1980:7194	Husgrund	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:1710	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1980:7280	Fossil åker	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:1723	Lägenhetsbebyggelse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1980:7282	Fossil åker	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:1739	Färdväg	Övrig kulturhistorisk lämning	L1981:541	Plats med tradition	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:1741	Lägenhetsbebyggelse	Fornlämning	L1981:1833	Fossil åker	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:2120	Fossil åker	Fornlämning	L1981:1850	Stensättning	Fornlämning
L1979:2154	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1981:1908	Bro	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:2155	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1981:1922	Stensättning	Övrig kulturhistorisk lämning
L1979:2177	Fossil åker	Fornlämning	L1981:1923	Stensättning	Fornlämning
L1979:2178	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1981:1924	Stensättning	Fornlämning
L1979:2179	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L1981:2067	Fossil åker	Fornlämning
L1980:7150	Röjningsröse	Övrig kulturhistorisk lämning	L2020:11652	Fossil åker	Fornlämning

Förundersökningsområdet markerat med en svart ram. Omgivande forn- och kulturlämningar, röda respektive blå, utgörs till största delen av andra områden med fossil åker men också bebyggelse-lämningar, färdvägar och gravar förekommer. Utdrag ur Fastighetskartan. Skala 1:10 000.

**ProjektId 2430****Närke, Kumla kommun, Ekeby-Björka, Fossil åker**

A102, PK541



Litet prov bestående av ung björk. Vidare påträffades en förkolnad örtstam samt två tallfragment. De senare hade spår av insektsgnag. Björken skickades för datering

Vikt (g)	Analyserad vikt (g)	Fragment	Analyserat antal	Björk	Tall*	Örtstam**
0,1	0,1	7	7	1	3	2

*Ej tillvaratagen

A242, PK505



Träkolet hade en kraftig rostbrun beläggning utefter cellväggarna. Såväl tallen som björken var rötade före förbränning. Barken var obränd. Björk vald för datering

Vikt (g)	Analyserad vikt (g)	Fragment	Analyserat antal	Bark*	Björk	Tall*
0,1	0,1	6	6	2	1	3

*Ej tillvaratagen

Uppsala 2021-06-21



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Kol-14 gruppen

Besöksadress:
Ångström Laboratoriet
Lägerhyddsvägen 1

Postadress:
Box 529
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 3124

Telefax:
018 – 55 5736

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

E-post:
radiocarbon@physics.uu.se

Jenny Holm
Stiftelsen Kulturmiljövård
Stora Gatan 41
722 12 VÄSTERÅS

Resultat av ¹⁴C datering av träkol från Ekeby-Björka, Kumla, Närke. (p 3665)

Förbehandling av träkol:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (10 h, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (10 h, 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 mätningen av ¹⁴C-innehållet i acceleratoren förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 4, till CO₂-gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labnummer	Prov	δ ¹³ C‰ V-PDB	¹⁴ C ålder BP
Ua-70609	A102, PK541	-25,6	572 ± 28
Ua-70610	A242, PK505	-26,0	242 ± 28

Med vänliga hälsningar

Karl

Håkansson

Elektroniskt undertecknad
av Karl Håkansson

Datum: 2021.06.21
19:22:36 +02'00'

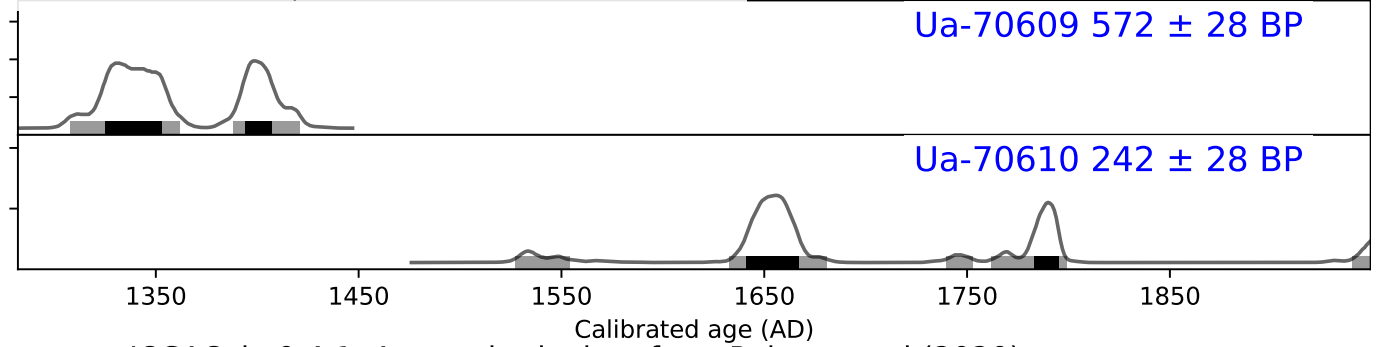
Karl Håkansson/Lars Beckel

Kalibreringskurvor

IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)

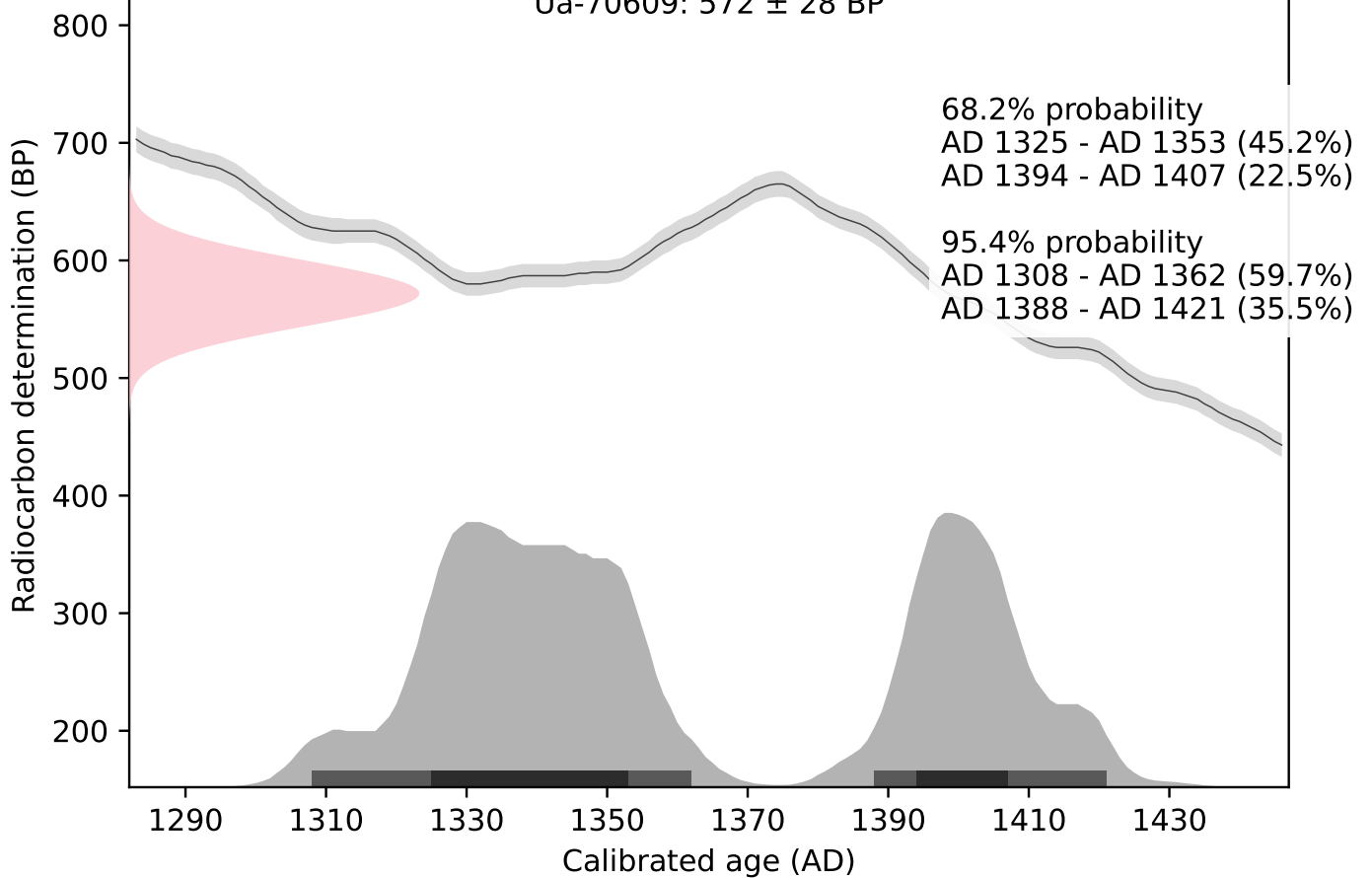
Ua-70609 572 ± 28 BP

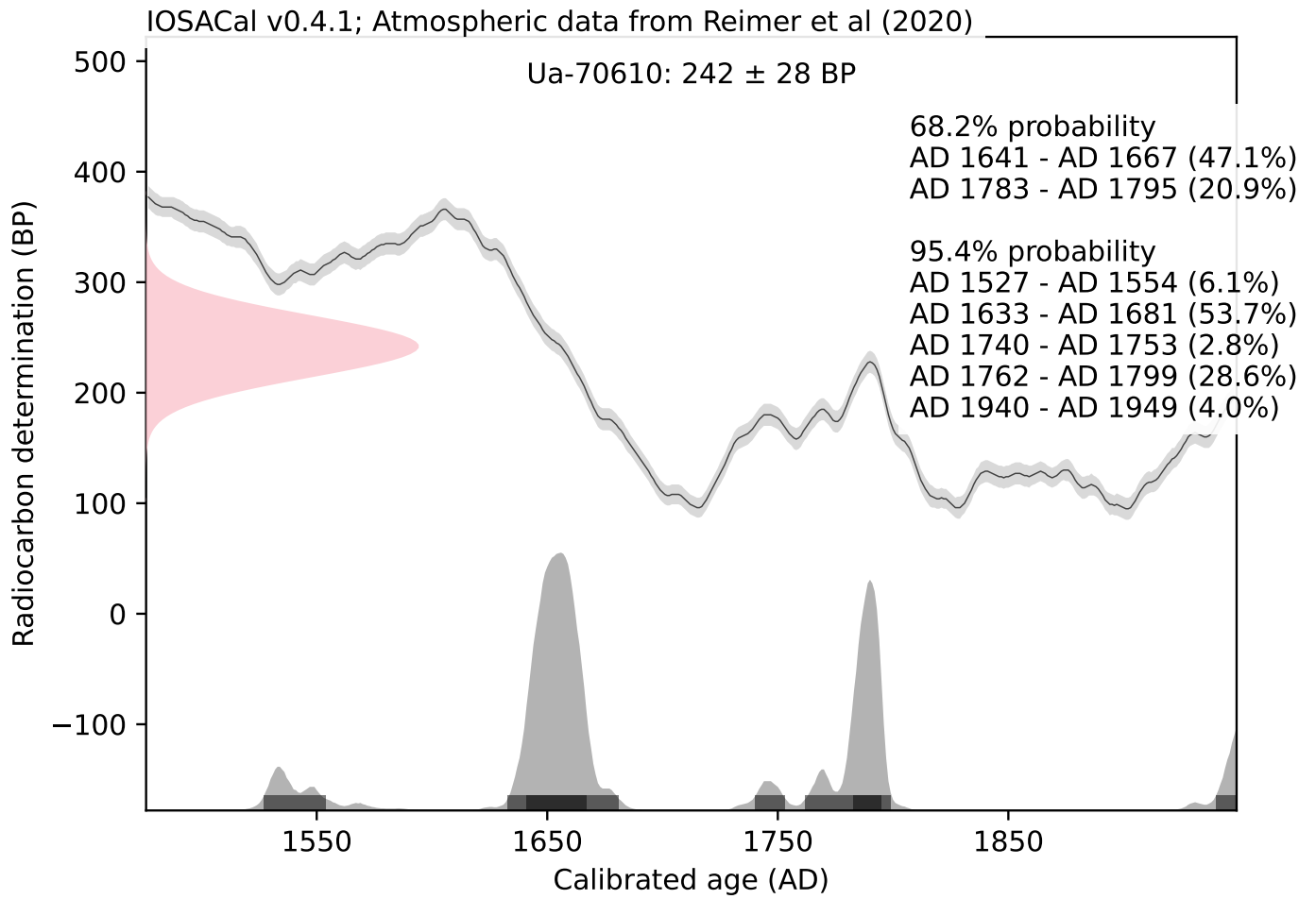
Ua-70610 242 ± 28 BP



IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)

Ua-70609: 572 ± 28 BP





ARKEOBOTANISK ANALYS AV PROVER FRÅN FOSSIL ÅKER, LAGER OCH RÖJNINGSRÖSE

BESTÄLLARE: STIFTELSEN KULTURMILJÖ
ANALYS: STEFAN GUSTAFSSON 2021

Inledning

På uppdrag av Stiftelsen kulturmiljö har Arkeologikonsult genomfört en arkeobotanisk analys av fem jordprover från röjningsrösen, fossil åker, lager och terrassenig. Proverna analyserades på grad av bioturbation, träkol, växtmakrofossil samt innehåll av övrig makrofossil. Analysen har varit inriktad på att ta fram lämpligt material för ^{14}C -analys samt funktionstolkning.

Metod

Jordprover för växtmakrofossilanalys floterades i vatten och det använda sållet hade en maskstorlek av 0,2 mm. Även bottensatsen i hinken scannades av för att undersöka eventuell förekomst av tyngre makrofossil. Vid analysen användes mikroskop med en förstoring av 4 till 600 gånger. Artbestämningen gjordes med hjälp av bestämmingslitteratur och referenssamling (bl.a. Berggren 1969/1981, Jacomet 2006, Mork 1946, Schweingruber 1978/1990, www.woodanatomy.ch).

Datering och källkritik

De senaste decenniernas forskning har visat att röjningsröseområden är komplex och har använts under mycket lång tid. Datering av röjningsröset innebär att vi måste ta ställning till en rad källkritiska problem.

Odlingsröset som konstruktion är otäta och släpper igenom recent organiskt material som genom bioturbation kan transporteras ner i marklager under själva röset. Rösen utgör också bra tillhåll för gnagare, omramar, ödlor och insekter vilka borrar runt i och under konstruktionerna.

Naturhändelser som skogsbränder och kulturrelaterade röjningsbränder lägger ”kolmattor” över större och mindre områden. Kol bryts inte ner biologiskt

utan lagras i marken. Genom bioturbation och olika markpåverkande aktiviteter blandas jordlagren om och markens kolarkiv blir ostrukturerat ur en kronologisk synvinkel.

När man gör ett större antal dateringar från röjningsröseområden kan resultat vara kopplade till händelser som inte är kopplade till själva lämningen. Detta gör att det blir mycket svårt att ta fram ett daterbart material som kan ses som representativt för fornlämningens användningstid. Rösen innehåller inte heller direkta spår från omkringliggande odlingsytor. Det som odlades på åkrarna togs med hem till gården för vidare bearbetning. Hur resultatet av ^{14}C -analyser från odlingsröset blir, beror på hur noggrann provtagningen varit.

Vid urval av träslag till ^{14}C -analys bygger det på att man väljer det träslag som har den lägsta högsta egenåldern. Eftersom det ytterst sällan går att avgöra vilken egenålder en specifik kolbit har utgår man från hur gammalt respektive träslag vanligen blir (figur 2).

Art	Antal år
Ask	250
Björk	300
Ek	500
Gran	350
Hassel	60
Tall	400

Figur 1. Den ungefärliga livslängden på de träslag som påträffades i proverna. I undantagsfall kan de flesta träslag bli äldre.

Resultat

Resultatet av analysen framgår av figur 2. I denna tabell redovisas innehållet i respektive prov samt förslag på vad som kan skickas på ^{14}C -analys.

Analysen visar att flertalet av proverna innehöll recent material av olika slag. De prover som inte innehöll frön och insektsrester bestod till stora delar av nerbrutet växtmaterial som löv, bark, mossa, rötter och barr.

Det fanns även oförkolnade frön och hasselnötter i en del av proverna.

I flera av proverna påträffades träkol (figur 2). Eftersom det inte finns någon funktionell koppling mellan anläggning och träkol så går det inte avgöra om dessa fynd kan vara samtida med själva lämningen. Skogsbränder kan avsätta mycket träkol men området kan också utsatts för röjningsbränder i samband med att åkerytor röjdes.

Anl-nr/ prov-nr	242/ 506	242/ 507	242/ 508	268/ 522	101/ 523
MÄNGD KOL	+++	++	+++	+++	++
Bioturbation	+++	+++	+++	+++	+
Hasselnöt*	4				
Hallon*		12	100+	2	
Enbär*	1		9		
VEDART					
Björk	24	11		1	4
Ek	2	2			8
Gran	19	3	7	2	1
Tall	24		30	30	3
Obestämt kol	5	3	8	2	7
Utplock ¹⁴ C	Björk	Björk	Tall/ Gran	Björk/ Gran	Björk/ Tall
(+) ringa förekomst + enstaka bitar ++ god förekomst +++ riklig förekomst * oförkolnad					

Figur 2. Innehållet i respektive prov och vad som plockats ut för eventuell ¹⁴C-analys.

Litteratur

BERGGREN, G. 1969. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions*. Part 2: Cyperaceae. Swedish natural Science Research Council, Stockholm.

BERGGREN, G. 1981. *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions*. Part 3: Salicaceae–Cruciferae. Swedish Museum of natural History, Stockholm.

Hemsida, Digital Seed Atlas of the Netherlands:
<http://seeds.eldoc.ub.rug.nl/?pLanguage=en>

JACOMET, S. 2006. Identification of cereal remains from archaeological sites. Archaeobotany Lab, IPAS, Basel University. Opublicerat kompendium.

MORK, E. 1946. *Vedanatomy*.

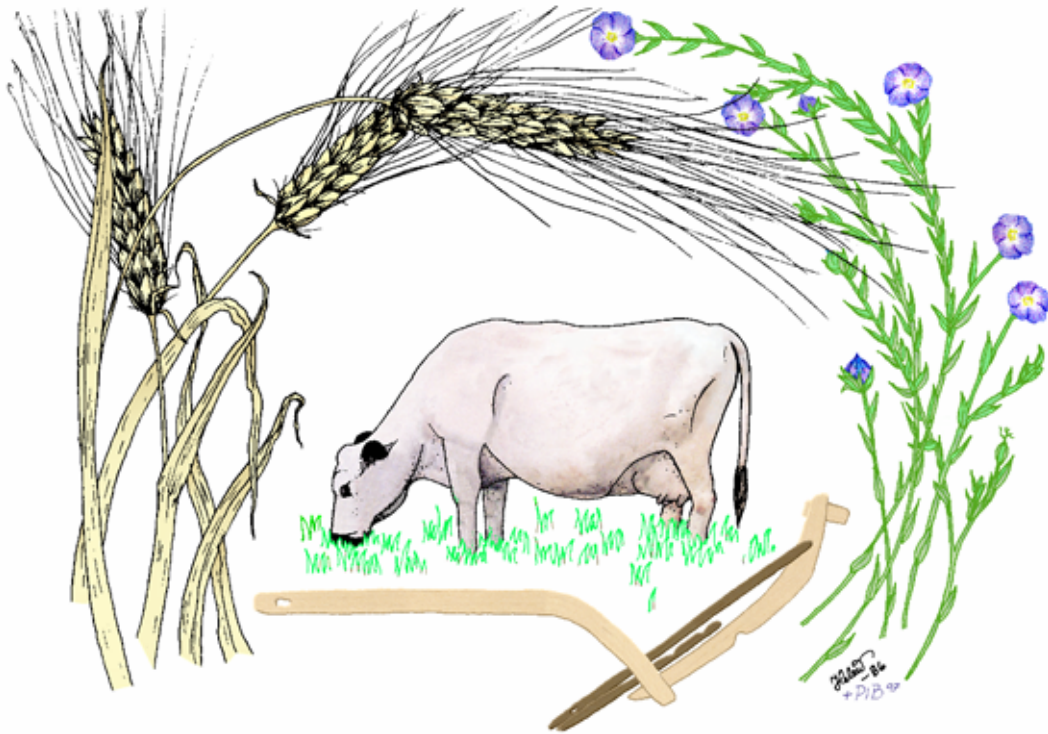
SCHWEINGRUBER, F. H. 1978. *Microscopic Wood Anatomy*. Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe. Zug, Switzerland.

SCHWEINGRUBER, F. H. 1990. *Anatomy of European woods*. Paul Haupt förlag, Bern, Stuttgart, Wien.

Hemsida, wood anatomy of Central European species:
www.woodanatomy.ch

MILJÖARKEOLOGISKA LABORATORIET

RAPPORT nr. 2021-012



Miljöarkeologiska analyser av prover från ett område med fossil åkermark. Fornlämning L2020:11652, Kumla kommun, Ekeby socken, Närke.

Samuel Eriksson



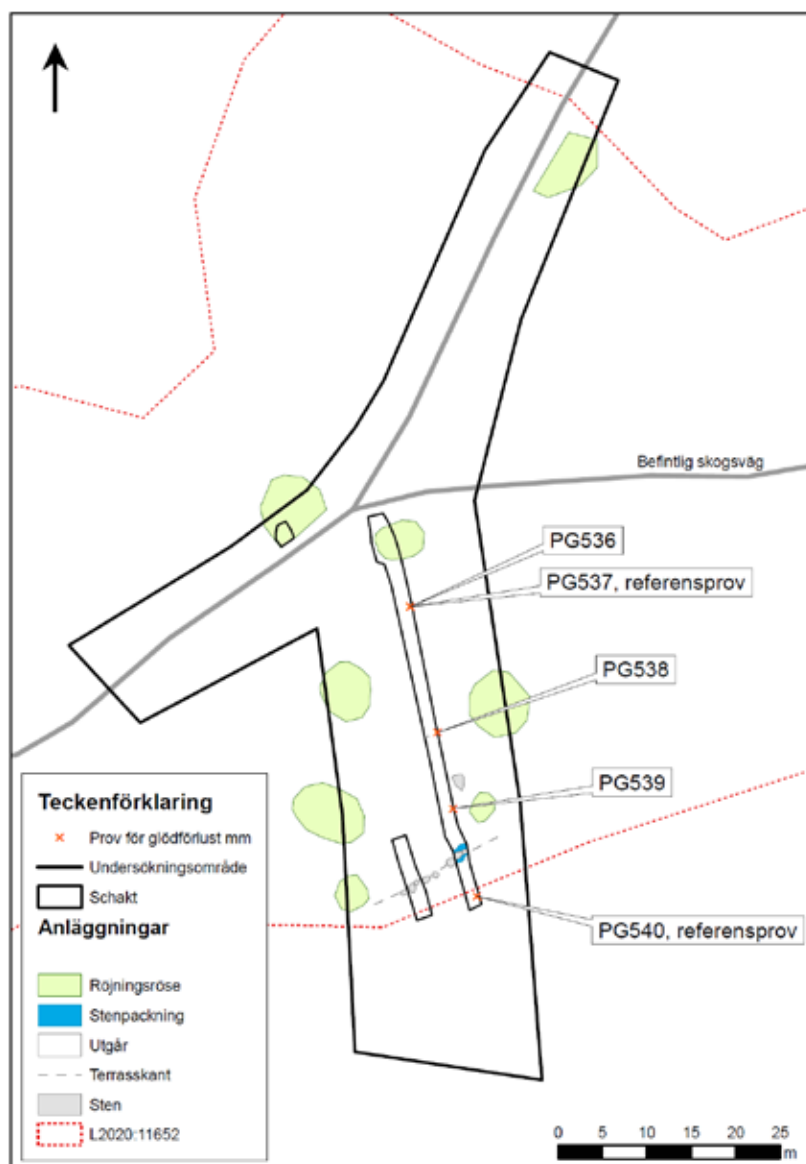
INSTITUTIONEN FÖR IDÉ – OCH SAMHÄLLSSTUDIER

Miljöarkeologiska analyser av prover från ett område med fossil åkermark. Fornlämning L2020:11652, Kumla kommun, Ekeby socken, Närke.

Bakgrund

De analyserade proverna är tagna i ett område med fossil åkermark, röjningsrösen och terrasseringar. Frågeställningen berör tidigare markanvändning och specifika indikationer på gödsling av åkerytan.

Provmaterial, information och frågeställningar har tillhandahållits av Jenny Holm, Stiftelsen Kulturmiljövård



Figur 1. Provpunkter (Stiftelsen Kultur)

Provbehandling

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.

Proven analyserades med avseende på 5 markkemiska/ fysikaliska parametrar.

De 5 parametrarna är:

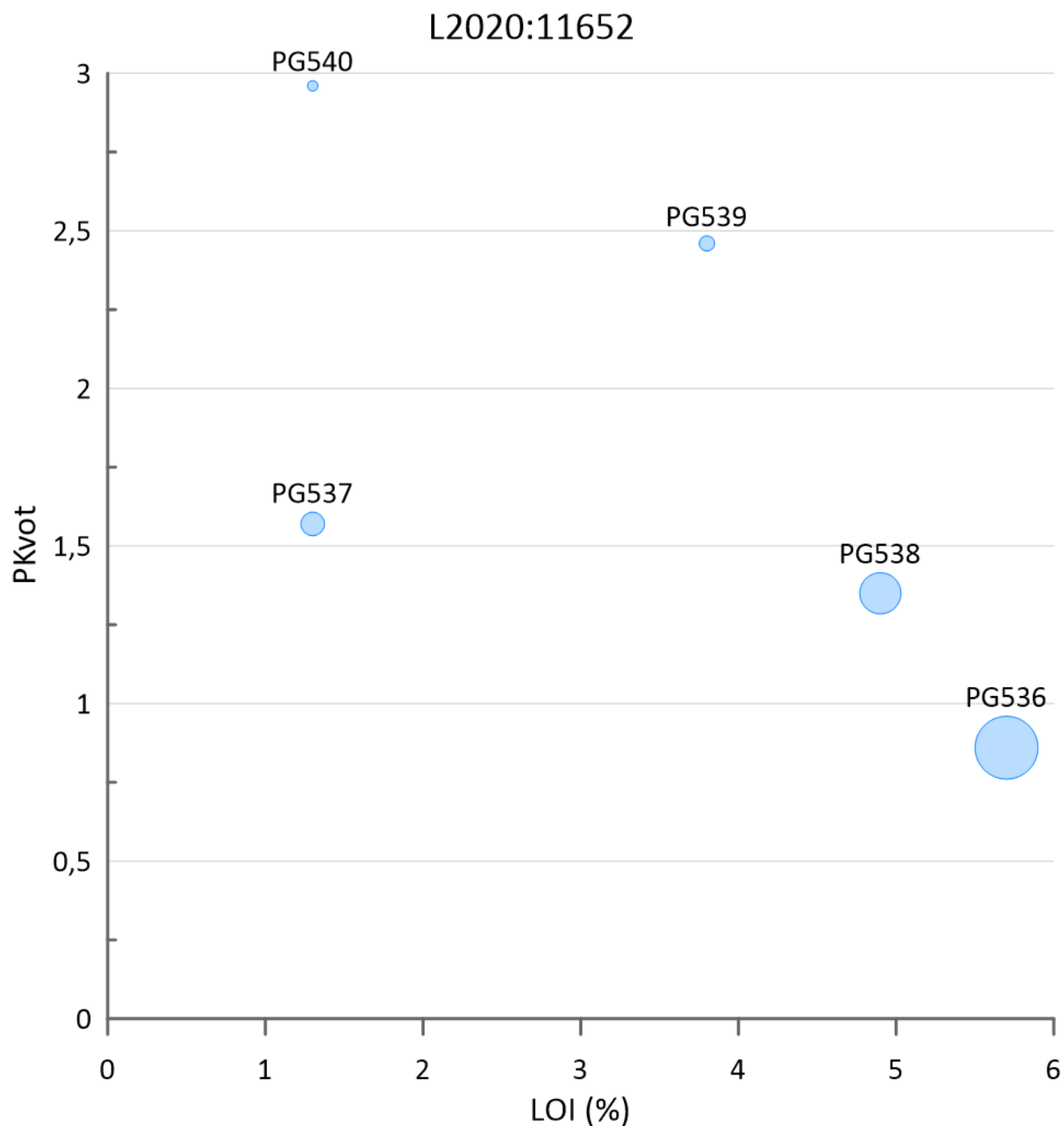
- Fosfatanalys, Cit-P enligt Arrhenius och Miljöarkeologiska laboratoriets citronsyrametod. Fosfathalten anges som ppm P ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) torrsvikt extraherad med citronsyra (2 %).
- Fosfatanalys efter oxidativ förbränning, Cit-POI. Fosfathalten anges som ppm P ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) 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 $\chi_f 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ 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 $\chi_f 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986).

Resultat

Sammanlagt analyserades 5 prover med avseende på 5 parametrar. Fullständiga analysresultat återfinns i tabell 1. I figur 2 visas den organiska halten (LOI) som en funktion av P-kvot (förhållandet mellan organiska och oorganiska fosfater) samt den relativa halten CitP.

Av analysen framgår en tydlig skillnad mellan kontrollproverna (PG537, PG540) och de övriga proverna i form av väsentligt lägre organisk halt. Det enda provet som visar tydlig karaktär av gödslad åkermark är PG539, alltså provet som är insamlat närmast terrasskanten i söder, med förhöjd organisk halt och PKvot. I prov PG536 är halten oorganiska fosfater (CitP) 291ppm vilket snarast indikerar kulturpåverkan i form av fosfatackumulerande aktiviteter, till exempel mat- eller avfallshantering, av lågintensiv eller kortvarig karaktär.

Med avseende på värdena för MS så finns det inga indikationer på att sedimenten utsatts för primär värmepåverkan.



Figur 2. Pkvot som funktion av organisk halt, symbolernas storlek visar relativ halt CitP.

Tabell 1. Fullständiga analysresultat

MALNo	FieldNo	Northing	Easting	Z	Type	MS	MS550	CitP	CitPOI	PQuota	LOI
21_0003_0001	PG536	6556004,56	515280,68	49,27		11	105	291	251	0,86	5,7
21_0003_0002	PG537	6556004,54	515280,61	49,15	ref	7	11	82	128	1,57	1,3
21_0003_0003	PG538	6555990,38	515283,73	49,87		37	139	175	236	1,35	4,9
21_0003_0004	PG539	6555981,82	515285,49	49,65		27	77	38	93	2,46	3,8
21_0003_0005	PG540	6555971,91	515288,17	47,65	ref	1	1	12	35	2,96	1,3

Referenser

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

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

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



MAL

Miljöarkeologiska laboratoriet

Umeå Universitet

901 87 UMEÅ

090-786 50 00

www.umu.se/envarchlab

mal@umu.se

Jan-Erik Wallin, Pollenlaboratoriet i Umeå AB

Sågställarvägen 2A, 907 42 Umeå

070-66 15 101

pollenlaboratoriet@ume.se