

Hultema, Tjällmo

Odlingslämningar från medeltid och efterreformatorisk tid

Arkeologisk förundersökning

Fornlämning L2008:3818
Hultema 2:1
Tjällmo socken
Motala kommun
Östergötlands län
Östergötland

Jan Äblström

Hultema, Tjällmo

Odlingslämningar från medeltid och efterreformatorisk tid

Arkeologisk förundersökning

Fornlämning L2008:3818

Hultema 2:1

Tjällmo socken

Motala kommun

Östergötlands län

Östergötland

Jan Ählström



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 2021

Samtliga foton av Jan Ählström.

Omslag: Förundersökningsområdet från nordöst.

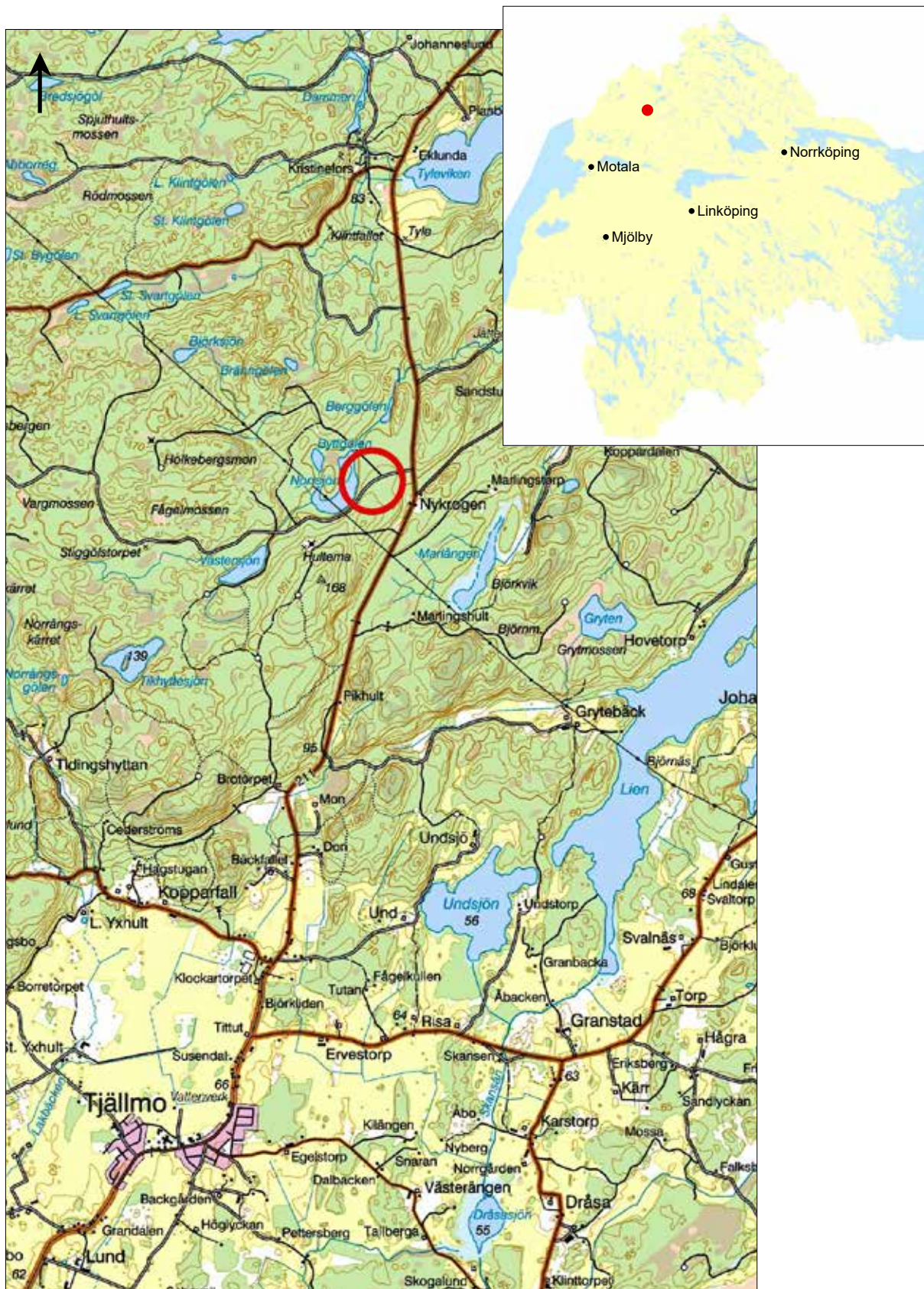
Upphovsrätt, där inget annat anges, enligt Publik Licens 4.0 (CC BY)
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Lantmäteriets kartor omfattas inte av ovanstående licensiering.
Kartor ur allmänt kartmaterial © Lantmäteriet. Medgivande 937861.

ISBN 978-91-8041-014-4

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	6
Målsättning och metod	6
Topografi och fornlämningsmiljö	8
Undersökningsresultat	8
Analyser	13
Tolkning och utvärdering	14
Referenser	14
Tekniska och administrativa uppgifter	15
Bilagor	16
Bilaga 1. Schakttabell	16
Bilaga 2. Anläggningstabell	17
Bilaga 3. Vedartsanalys	17
Bilaga 4. ¹⁴ C-analys	19
Bilaga 5. Pollenanalys	23



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

Sammanfattning

Stiftelsen Kulturmiljövård (KM) har genomfört en arkeologisk förundersökning inför en breddning och förstärkning av en skogsväg vilken löper intill och genom en fossil åkermark (fornlämning L2008:3818). KM tilldelades uppdraget efter länsstyrelsebeslut. Förundersökningsområdet ligger inom fastigheten Hultema 2:1 norr om Tjällmo i norra Östergötland.



Figur 2. Vy över förundersökningsområdet. Foto från nordöst.

Förundersökningen omfattade en kart- och arkivstudie samt fältarbete där skopbreda schakt öppnades parallellt med vägen på dess nordvästra sida.

Marken har tillhört gården Hultema vars namn finns belagt i skrift från 1466. Området som berördes av förundersökningen finns inte angivet som åker på någon av de kartor som studerats.

Vid schaktningen påträffades odlingslager och några stenfyllda gropar vilka tolkas som stenkistor vilka anlagts för att dränera marken, troligen i samband med odling. Kol från en av groparna daterades med ^{14}C -analys till 1048–1200 (kal. 1 sigma) och kol från ett odlingslager daterades till 1650–1949 (kal. 1 sigma). En pollenanalys av jordprover från två odlingslager visar att landskapet var mosaikartat med odlingsmark och skogsdungar samt att det odlats råg. Utifrån fördelningen av växter i pollenproverna avspeglas faser från sen medeltid.

Inledning

VKS Vind i Motala AB planerar att bredda och förstärka en skogsväg som korsar den fossila åkermarken L2008:3818, inom fastighet Hultema 2:1 norr om Tjällmo i Motala kommun. Av den anledningen fick Stiftelsen Kulturmiljövård (KM) av Länsstyrelsen i Östergötlands län i uppdrag att utföra en arkeologisk förundersökning av berörd del av fornlämningen.

Förundersökningen omfattar den del av den fossila åkermarken som berörs när vägens bärlager förstärks och nya diken grävs vid behov. Förundersökningsområdet var ursprungligen 15 meter brett (7,5 meter på varje sida om vägmitt). Efter ett möte i fält mellan KM och VKS Vind i Motala AB snävades området in till totalt 10 meters bredd (5 meter på varje sida om vägmitt). VKS ombesörjde inmätning av området och att detta markerades på plats med stakkäppar inför förundersökningen. Det nya området innebär att det inte berörs någon orörd mark på vägens sydöstra sida, här slutar området vid dikeskrön. Således berörde förundersökningen marken nordöst om vägen.

VKS Vind i Motala AB bekostade förundersökningen som utfördes i april 2021. Jan Ählström var projektledare och har utarbetat denna rapport.

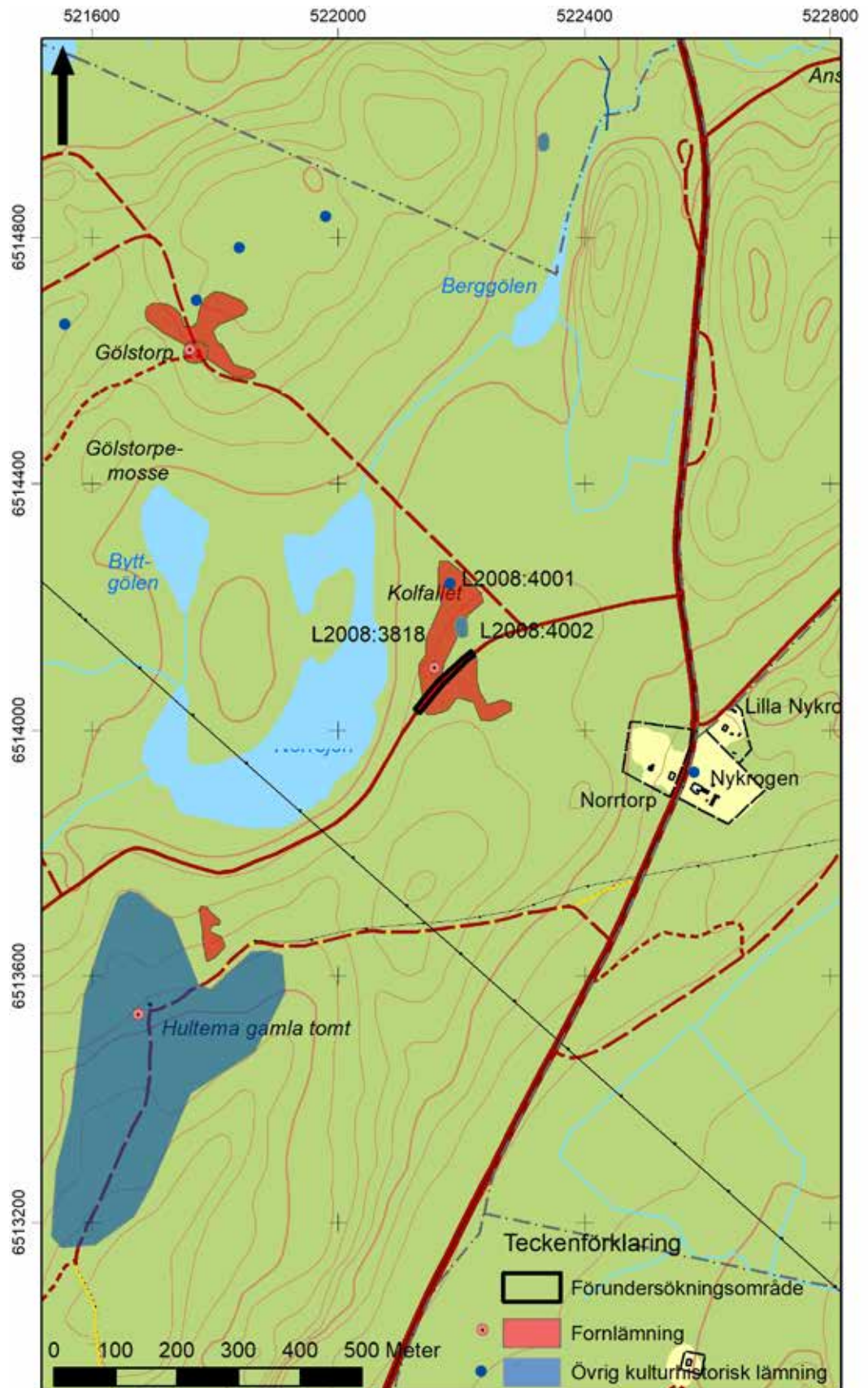
Målsättning och metod

Förundersökningen syftade till att fastställa fornlämningens omfattning och datering samt ska fungera som planeringsunderlag för Länsstyrelsen och VKS Vind i Motala AB.

Förundersökningen har omfattat en kart- och arkivstudie varvid lämningarna i Kulturmiljöregistret (KMR) har sammanställts och äldre ekonomiska kartor samt avmätningar av Hultema har studerats med syfte att få kunskap om förändringar av markanvändningen och förekomst av nu försvunnen bebyggelse. Genom Ortnamnsregistret eftersöktes äldsta skriftliga belägg för gården Hultema.

Vid fältarbetet öppnades schakt inom det markerade området nordväst om vägen. Schakten grävdes 1–1,5 meter breda och ner till en orörd nivå. Schakt samt påträffade arkeologiska och topografiska objekt mättes in med RTK-GPS. Schakt och arkeologiska objekt beskrevs. Odlingslager genomgrävdes med maskin och dokumenterades i sektion. Två stenfyllda gropar undersöktes och dokumenterades i sektion. Sektionerna ritades i skala 1:20. Digitala översikts- och detaljfotografier togs.

Ur en kol- och sotlins i odlingslager A208 fångades kol för datering genom ¹⁴C-analys och ur odlingslagret A208 samt ur ett ej plandokumenterat odlingslager fångades jordprover för pollenanalys. Ur gropen A200 fångades kol för datering. Vedartsanalysen utfördes av Vedlab, pollenanalysen av Viscum pollenanalys och miljöanalys och ¹⁴C-analysen genomfördes vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet.



Figur 3. Förundersökningsområdet och de omgivande lämningarna enligt Kulturmiljöregistret (KMR). Utdrag ur Fastighetskartan. Skala 1:10 000.

Topografi och fornlämningsmiljö

Förundersökningsområdet ligger i norra Östergötlands skogsbygd ett stycke norr om Tjällmo i Motala kommun. Området är höglänt och ligger 130 meter över havet. Området är av utmarkskaraktär.

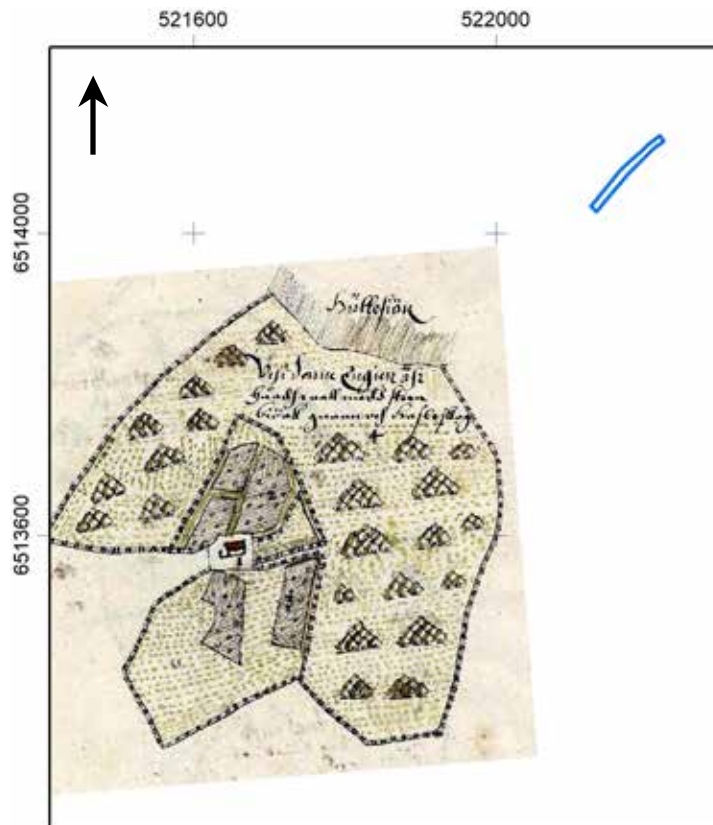
Fornlämningsmiljön präglas av läget, de registrerade lämningarna är få och är av sentida karaktär. Inom cirka 2 km från förundersökningsområdet redovisar Kulturmiljöregistret (KMR) fossil åkermark, skogsbrukslämningar/kolningsanläggningar och några bebyggelselämningar från historisk tid.

Den fossila åkermarken L2008:3818 beskrivs i KMR som ett röjningsröseområde bestående av cirka sextio vanligen runda röjningsrösen som är 3–4 meter stora. Delvis överlappande odlingslämningen finns skogsbrukslämningen L2008:4002 i form av en kolbotten efter en resmila med tillhörande rest efter en kolarkoja. I odlingslämningens norra del finns ytterligare en kolbotten, L2008:4001, även denna efter en resmila.

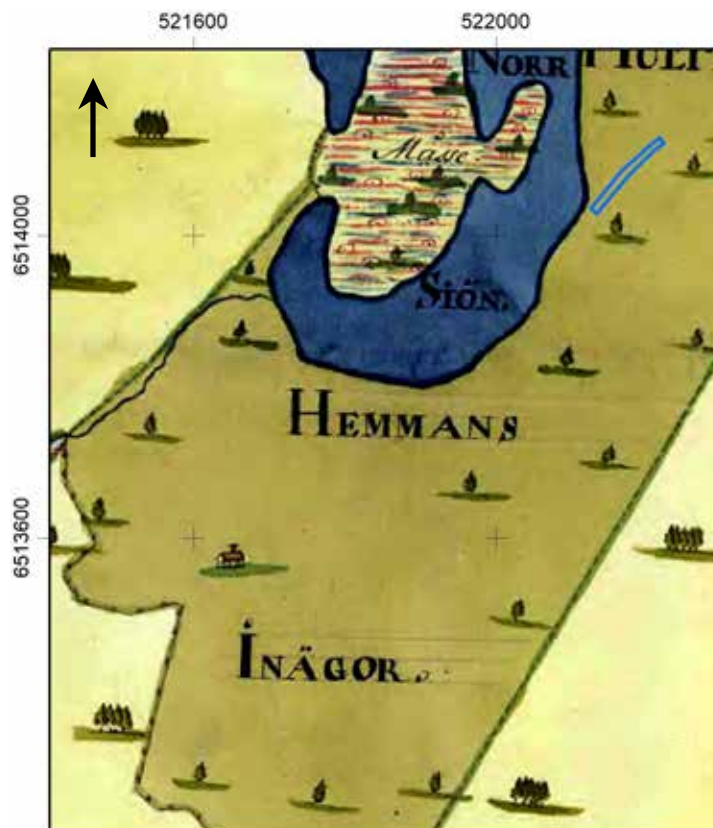
Lämningarna återfinns inom Hulterna före detta ägor. Den gamla gårdstomten ligger cirka 700 meter sydväst om förundersökningsområdet.

Undersökningsresultat

Hulterna förekommer i skrift 1466 då en ”arne oppa hultomin” omnämns vilket påvisar ett senmedeltida ursprung för gården. Den äldsta kartan över Hulterna är en ägomätning upprättad 1638 (figur 4). Förundersökningsområdet omfattas inte av den karteringen. På de efterföljande kartorna från 1759 respektive 1760 omfattas marken för förundersökningen (figur 5). På båda kartorna redovisas området som skog. Även på den häradsökonomiska kartan från 1868–1870 (samt ett odaterat blad) är marken redovisad som skog (figur 6). På 1948 års ekonomiska karta, en fotokarta, kan området och odlingen anas genom att det är öppet eller mindre beskogat (figur 7). Den öppna marken förefaller att vara under igenväxande.



Figur 4. Hultema enligt en ägomätning från 1638. Förundersökningsområdet är markerat med en blå polygon. Skala 1:10 000.



Figur 5. Hultema enligt en ägomätning från 1759. Förundersökningsområdet är markerat med en blå polygon. Skala 1:10 000.



Figur 6. Utdrag ur härads-ekonomiska kartan, blad Tjällmo, från 1868–1870 och Skönnarbo (odaterat). Förundersökningsområdet är markerat med en blå polygon. Skala 1:10 000.

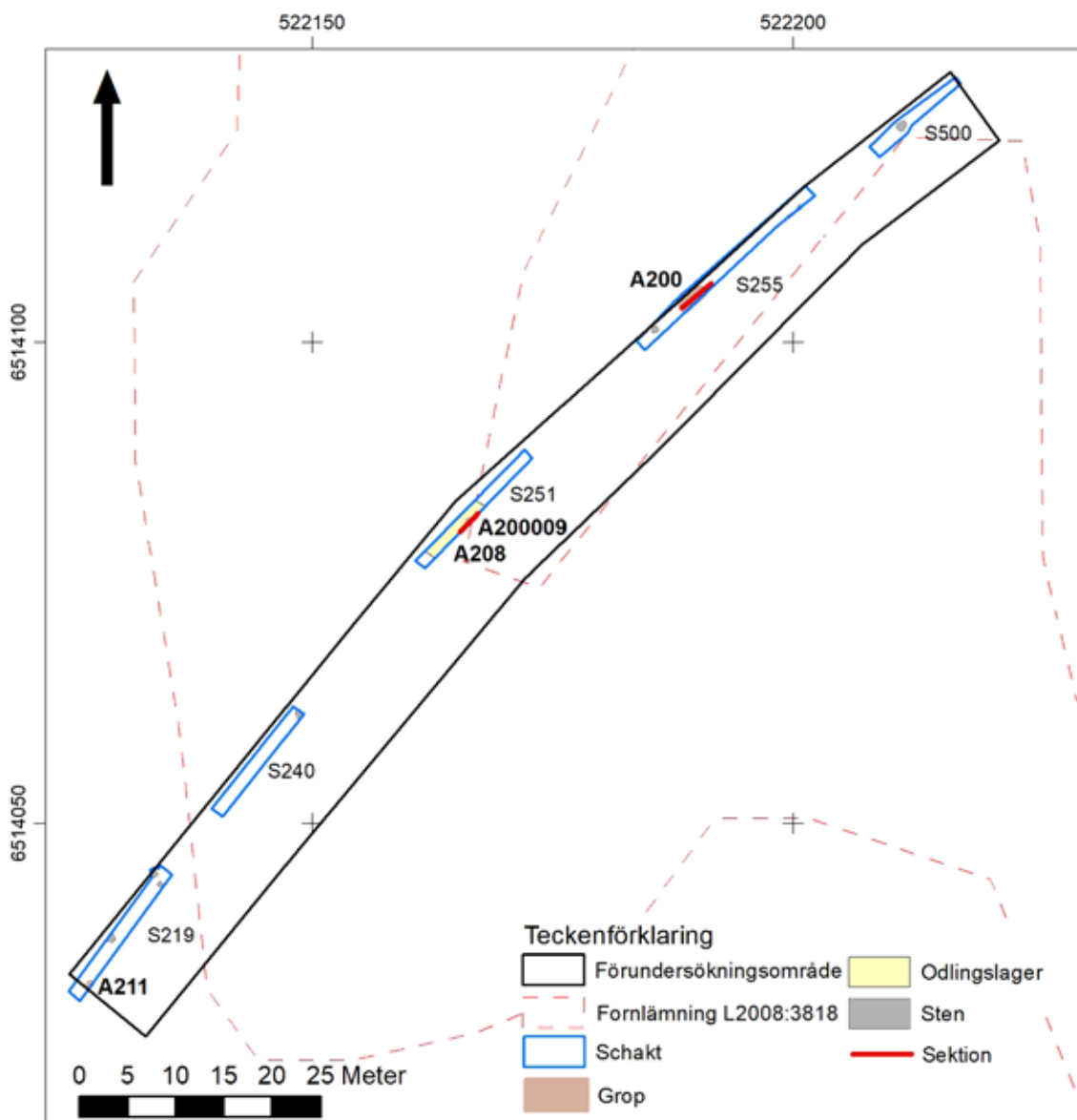


Figur 7. Utdrag ur ekonomiska kartan, blad Annsjön, från 1948. Förundersökningsområdet är markerat med en blå polygon. Skala 1:10 000.

Det öppnades fem schakt motsvarande cirka 97 m² (figur 8, bilaga 1–2).

I flera schakt förekom fläckar av odlingslager under förnan i form av ett 0,1–0,15 meter tjockt gråbrunt lager av silt. I schakt S251 förekom ett sammanhängande odlingslager (A208) i form av ett 7,5 meter långt och 0,1 meter tjockt gråsvart lager av sandig silt med en kol- och sotlins som följer lagret vid -0,05 meter.

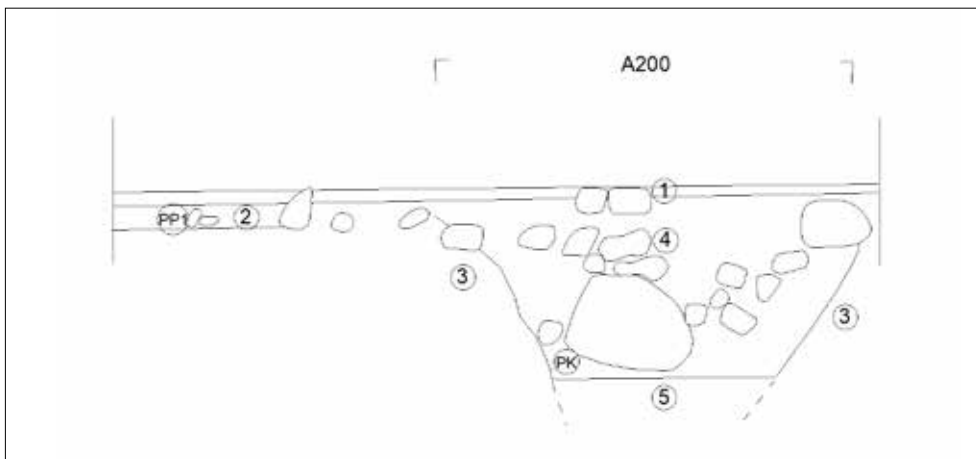
Tre gropar dokumenterades, varav A200 framkom under påförd röjningssten (figur 9). Två av dem (A200 och A200009) var stenfyllda och grävda ner till vattenförande nivå (figur 10–11). Gropen A200009 låg stratigrafiskt under odlingslagret. Vad gäller A200 var gränsen mellan gropen och den påförda röjningsstenen oklar. Groparna kan möjligen haft en dränerande funktion (stenkistor) och kan vara anlagda med syfte att dränera marken i samband med odling. Den tredje gropen (A211) var mer oansenlig, 0,1 meter djup och med omrörd, kolbemängd och sotig fyllning. Möjligen var det ett stenlyft.



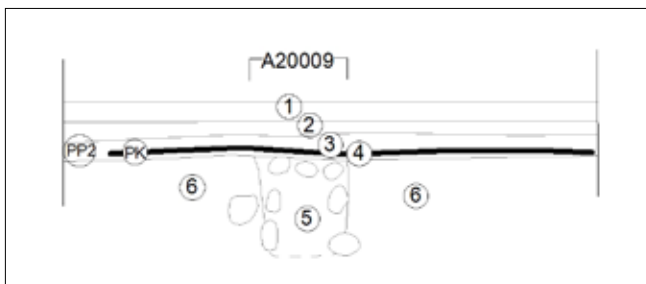
Figur 8. Schaktplan. Skala 1:750.



Figur 9. Gropen A200 i plan. Foto från norr.



Figur 10. Sektion av gropen A200 från nordväst. Skala 1:40. Lagerbeskrivningar: 1) Förna; 2) Odlingslager, gråbrun sandig morän; 3) Morän; 4) Humös sandig morän; 5) Vattenansatt morän.



Figur 11. Sektion av odlingslager A208 och gropen A200009. Skala 1:40. Lagerbeskrivningar: 1) Förna; 2) Fin morän; 3) Sot- och kollins; 4) Odlingslager, gråbrun sandig morän; 5) Gråbrun sandig morän.

Analys

Vedartsanalys

Analysen visar förekomst av träkol från tall och gran i provet från odlingslagret (A208) och tall från gropen (A200) (tabell 1, bilaga 3). Det är oklart om provet kommer från vuxna träd, grenar eller ungträd.

¹⁴C-analys

Analysen visar på två distinkta perioder, en infaller under tidigmedeltid och den andra under efterreformatorisk tid (tabell 1, bilaga 4). Troligen speglar den äldsta dateringen när uppodlingen sker, givet att tolkningen av de stenfyllda groparna som dräneringsanläggningar är korrekt. Den yngre dateringen av odlingslagret A208 är ett nedslag under brukningstiden vilket påvisar odling under efterreformatorisk tid.

Tabell 1. Resultatet av ¹⁴C-analysen.

Lab nr	Prov nr	Anl nr	Typ	Material	¹⁴ C-ålder BP	Kal 2 sigma	Kal 1 sigma
Ua-70784	A200	A200	Stenfylld grop	Träkol, tall	912±30 BP	1040–1212 e.Kr.	1048–1200 e.Kr.
Ua-70785	A208	A208	Odlingslager	Träkol, gran	215±29 BP	1643–1949 e.Kr.	1650–1949 e.Kr.

Kalibreringar enl. Stuiver, Long & Kra 1993

Pollenanalys

Pollenanalysen visar att vegetationen i närområdet var mosaikartad med såväl skogsdungar som betesmark och åker (bilaga 5). Analysen visar att råg har odlats. Riklig förekomst av kolpartiklar i proverna antyder att det eldats, kanske för röjning eller för att föryngra växtligheten inom betesmark. Här bör det inflikas att kolningen i närområdet kan ha bidragit med kol, under förutsättning att odling och kolning varit samtida. Utifrån sammansättningen av pollen (till exempel låg andel gran, tall, lind och hassel) bedöms proverna avspegla faser från hög- eller senmedeltid vilket i stort är i linje med resultatet av ¹⁴C-analysen.

Tolkning och utvärdering

Förundersökningen har följt undersökningsplanen. Syftet med förundersökningen var att fastställa fornlämningens omfattning och datering inom berörd del.

Förundersökningen berörde odlingslämningar i form av odlingslager, röjningsröse och troliga dräneringsgropar (stenkistor). Kol från en av dräneringsgroparna dateras till medeltid och från ett odlingslager dateras kol till efterreformatorisk tid. Dateringarna speglar uppodling och en punkt av odling därefter.

Pollenanalyser av jord från två odlingslager visar att råg har odlats samt att landskapet varit mosaikartat med betesmarker, åkrar och skog. Artsammansättningen leder till en bedömning att proverna speglar faser under hög- eller senmedeltid.

Referenser

Hulterna, ägomätning 1638, LSA D114-21:d3:234

Hulterna, arealavmätning 1760, LMA 05-tjl-37

Hulterna, ägomätning 1759, LSA D114-21:1

Häradsekonomska kartan, odaterad, blad Skönnarbo, RAK J112-55-2

Häradsekonomska kartan 1868–1870, blad Tjällmo, RAK J112-55-7

Ekonomiska kartan 1948, blad Annsjön, RAK J133-9F3f50

Uppgifter ur Ortnamnsregistret, Institutet för språk och folkminnen, 2021-05-03

Uppgifter ur Kulturmiljöregistret, 2021-04-22

Stenkista – så fungerar den, <http://bygg.se/>

Tekniska och administrativa uppgifter

<i>Stiftelsen Kulturmiljövård projektnr:</i>	KM20169
<i>Länsstyrelsen dnr, beslutsdatum:</i>	431-2717-2020, 2021-03-10
<i>Kulturmiljöregistret uppdragsnr:</i>	202100219
<i>Typ av undersökning:</i>	Arkeologisk förundersökning
<i>Undersökningsperiod:</i>	13–14 april 2021
<i>Personal:</i>	Jan Ählström
<i>Landskap:</i>	Östergötland
<i>Län:</i>	Östergötland
<i>Kommun:</i>	Motala
<i>Socken:</i>	Tjällmo
<i>Fastighet:</i>	Hultema 2:1
<i>Fornlämning:</i>	L2008:3818
<i>Koordinatsystem:</i>	Sweref 99 TM
<i>Koordinater:</i>	X6514028 Y522133
<i>Höjdsystem:</i>	RH 2000
<i>Inmätningssmetod:</i>	RTK-GPS
<i>Dokumentationshandlingar:</i>	13 st digitala fotografier förvaras hos KM i väntan på fyndfördelning.
<i>Fynd:</i>	Inga fynd tillvaratogs.

Bilaga 1. Schakttabell

Schakt	Markslag och topografiskt läge	Längd (m)	Djup (m)	Beskrivning	Anläggningar	Fynd	Underlag
S219	Höglänt kalhygge, vägnära	16	0,1–0,6	Grävt från hög i NÖ. Under 0,1 m förna vidtog fläckvis gråbrun sandig silt eller fin morän följt av morän. Stenigt.	A211	–	Morän
S240	Höglänt kalhygge, vägnära	14	0,35–0,4	Under 0,1 m förna vidtog fläckvis gråbrun sandig silt eller fin morän följt av morän. Stenigt.	–	–	Morän
S251	Höglänt kalhygge, vägnära	16	0,25–0,5	Under 0,1 m förna förekom 0,1 m fin morän varefter gråbrun sandig silt förekom med ett parti av sot- och kol (A208). Under lagret förekom en stenig grop (A200009) nedgrävd i morän.	A208, A200009	–	Morän
S255	Höglänt kalhygge, vägnära	24	0,2–0,4	Under 0,1 m förna följs i schaktets NÖ del av 0,1 m grå sandig silt. I SV delen följs förnan av stenig morän, här förekommer påförd sten (A200).	A200	–	Morän
S500	Höglänt kalhygge, vägnära	11	0,35–0,45	0,1 m förna följs ställvis av 0,1–0,15 m gråbrun silt. Under silten/förnan vidtar fin morän. Stenigt.	–	–	Morän

Bilaga 2. Anläggningstabell

Anl	Typ	Fyllning	Anmärkning	Form i plan/sektion	Storlek (m)	Djup (m)	Schakt
A200	Grop	Brungrå, sandig morän, humös, stenfylld.	Synlig under förnan som en stenpackning.	Oregelbunden/U-form	2,85×1,5	1,3	S255
A208	Odlingslager	Gråbrun sandig silt med en lins av sot och kol.	–	–	7,5×1,2	0,12	S251
A211	Grop	Gråbrun silt med inslag av sot och kol samt fragment bränd lera.	Kan vara ett stenlyft.	Rundad/Skålform	0,8×0,35	0,1	S219
A200009	Grop	Gråbrun sandig morän, stort inslag av sten.	Överlagras av A208.	Rundad/U-form	0,46×0,28	0,5	S251

VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 21039

**Vedartsanalyser på material från Östergötland,
Motala, Hultema FU Tjällmo**

VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 21039

2021-05-19

Vedartsanalyser på material från Östergötland, Motala, Hultema FU Tjällmo

Uppdragsgivare: Jan Ählström/Stiftelsen Kulturmiljövård

Arbetet omfattar två kolprover från undersökningar av fossila odlingslämningar. Proverna innehåller kol från gran och tall. Båda trädslagen kan bli gamla i sig och kan därmed ge hög egenålder vid datering.

Analysresultat

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för ¹⁴ C-dat.	Övrigt
200		Grop	1,0g	0,1g 8 bitar	Tall 8 bitar	Tall 11mg	
208		Odlingslager	5,4g	0,3g 24 bitar	Gran 18 bitar Tall 6 bitar	Gran 19mg	

Erik Danielsson/VEDLAB

Box 178

791 24 FALUN

Tfn: 070 34 00 645

E-post: vedlab@telia.com

www.vedlab.se

De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latin	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
Gran	<i>Picea abies</i>	350 år	Trivs på näringsrika jordar. Tål beskuggning bra och konkurrerar därför lätt ut andra arter	Lätt och lös men ganska seg ved. Ofta rakvuxen. Ganska motståndskraftig mot röta. Stolpar golvbrädor störrar lieskaft, korgar	Bark till taktäckning. Granbarr till kreatursfoder
Tall	<i>Pinus silvestris</i>	500 år	Anspråkslös men trivs på näringsrika jordar. Den är dock ljuskrävande och blev snabbt utkonkurrerad från de godare jordarna när granen kom	Stark och hållbar. Konstruktionsvirke, stolpar, pålar, båtbygge, kärl (ej för mat) takspån, tjärbloss, träkol, tjärbränning	Underbarken till nödmjöl, årsskott kokades för C-vitaminerna. Även som kreatursfoder

Uppgifter om maximal ålder, växtmiljö, användning mm är hämtade ur: Holmåsen, Ingmar Träd och buskar. Lund 1993. Gunnarsson, Allan Träden och människan. Kristianstad 1988. Mossberg, Bo m.fl. Den nordiska floran. Brepol, Turnhout 1992.

Vedartsanalysen görs genom att studera snitt- eller brottytor genom mikroskop. Jag har använt stereolupp Carl Zeiss Jena, Technival 2 och stereomikroskop Leitz Metalux II med upp till 625 gångers förstoring. Mikroskopfoton är tagna med Nikon Coolpix 4500. Referenslitteratur för vedartsbestämningen har i huvudsak varit Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy 3rd edition och Anatomy of European woods 1990 samt Mork E. Vedanatomik 1946. Dessutom har jag använt min egen referenssamling av förkolnade och färskas vedprover.

Uppsala 2021-07-01



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

Jan Ählström
Stiftelsen Kulturmiljövård
Stora Gatan 41
722 12 VÄSTERÅS

Resultat av ¹⁴C datering av träkol från Hultema, Tjällmo socken, Motala kommun, Östergötland. (p 3678)

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-70784	A200	-25,9	912 ± 30
Ua-70785	A208	-26,1	215 ± 29

Med vänliga hälsningar

Karl

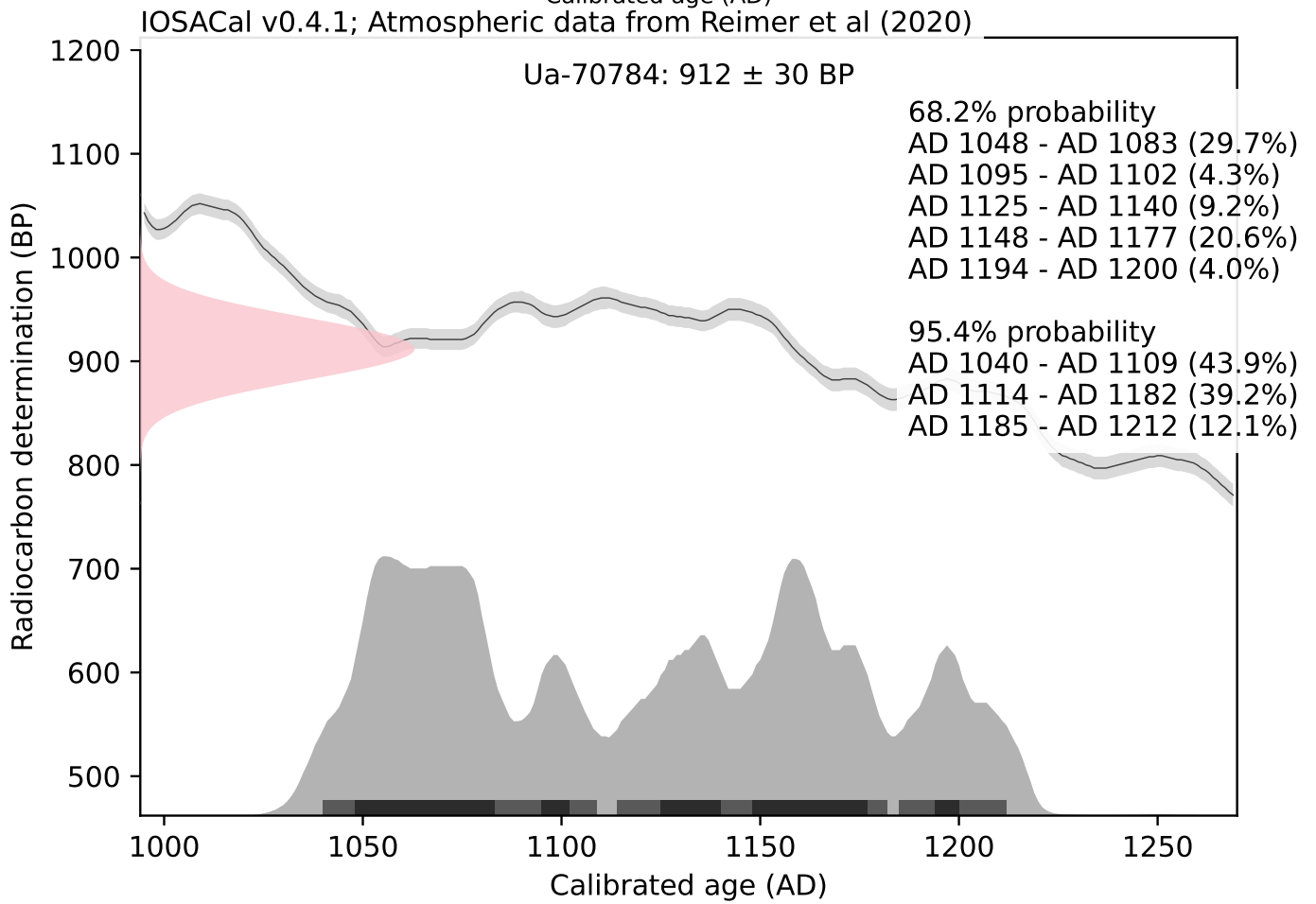
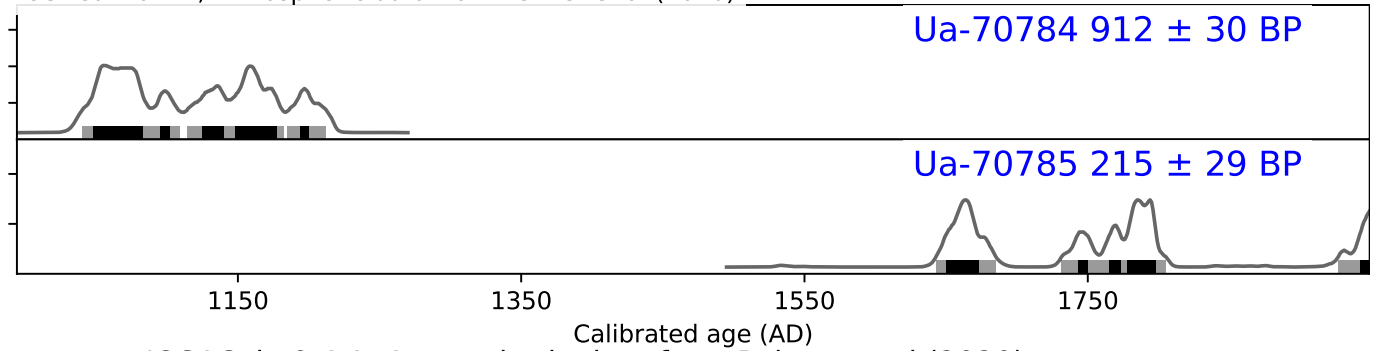
Håkansson

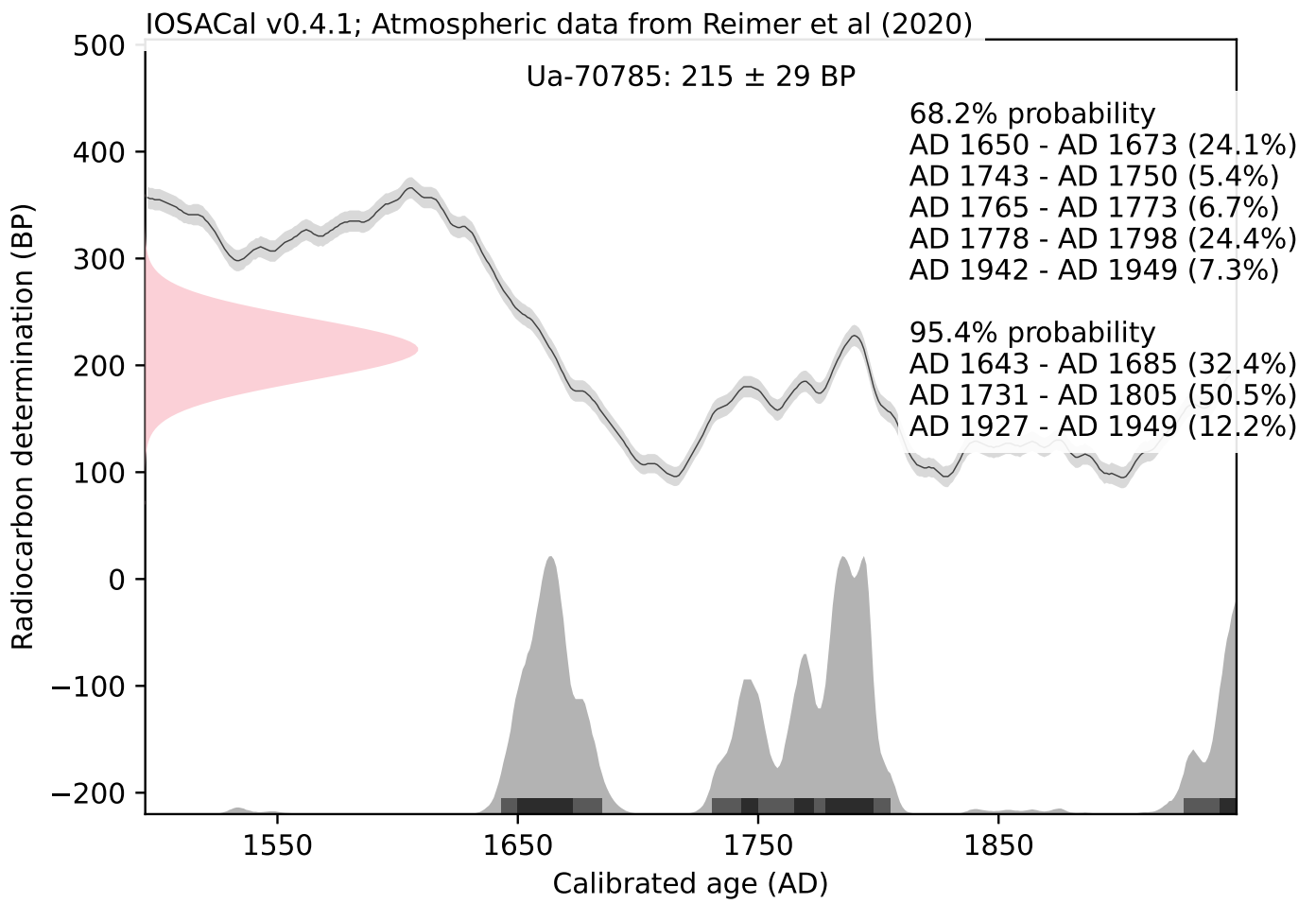
Karl Håkansson/Lars Beckel

Elektroniskt undertecknad
av Karl Håkansson
Datum: 2021.07.02
09:22:00 +02'00'

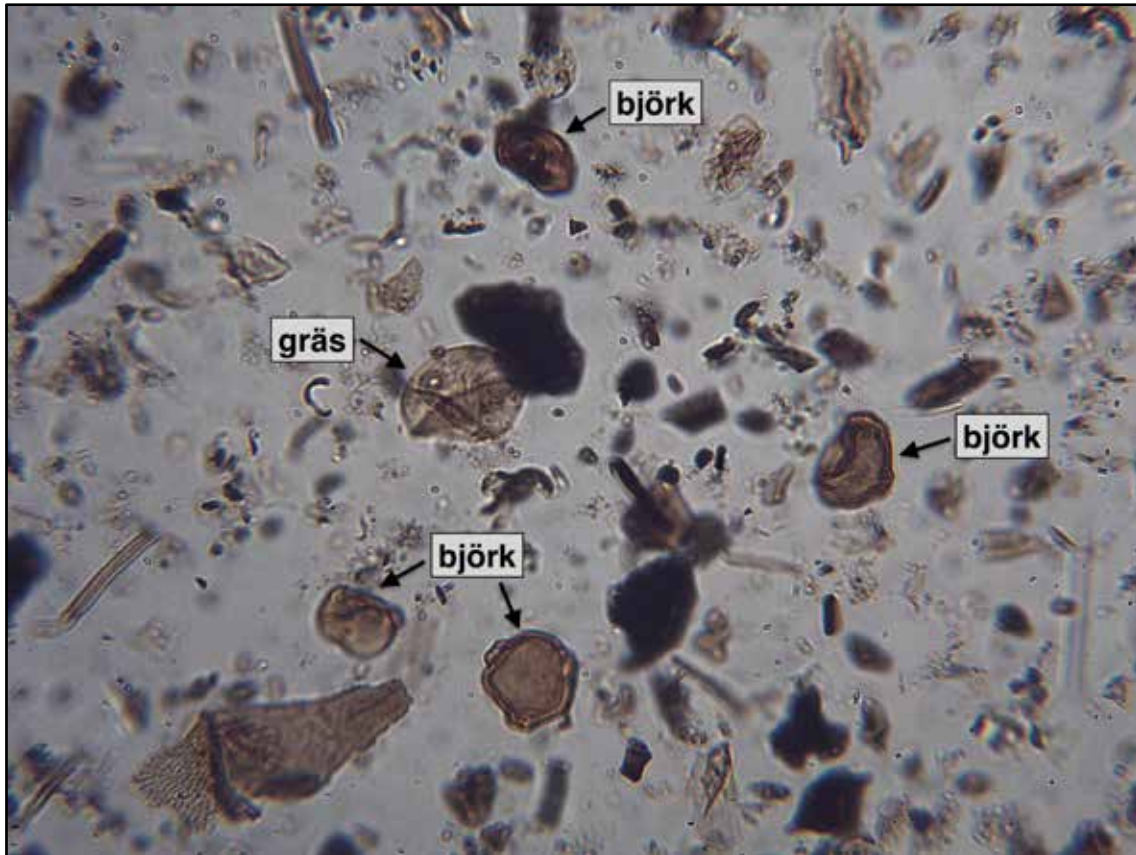
Kalibreringskurvor

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





Pollenanalytisk undersökning av jordprover från odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 på fastigheten Hultema 2:1 i Motala kommun



Uppdragsgivare: Stiftelsen Kulturmiljövård, Västerås
Kontaktperson hos uppdragsgivaren: Jan Ählström

Uppdraget är utfört av:

Leif Björkman

Viscum pollenanalys & miljöhistoria

Ånhult 1

571 91 Nässjö

Telefon: 0708-566777

E-post: leif.bjorkman@viscum.se

Hemsida: <http://www.viscum.se>

Ånhult, 2021-07-30

På bilden ovan visas några pollenkorn från björk och gräs som påträffades i det ena av de analyserade jordproven (Prov 1). De svarta partiklarna är träkol. Mikroskopfoto, 400 gångers förstoring: Leif Björkman, 2021-07-28.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning	3
Pollenanalys av jordprover – möjligheter och begränsningar	3
Pollenanalys och diagramkonstruktion	4
Resultat och tolkning	6
<i>Prov 1</i>	6
<i>Prov 2</i>	8
Sammanfattning	9
Referenser	10
<u>Figurer</u>	12
<u>Tabeller</u>	15
<u>Appendix</u>	16

Inledning

På uppdrag av Stiftelsen Kulturmiljövård har Leif Björkman, *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria, utfört en pollenanalytisk undersökning av två jordprover som tagits i odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 (RAÅ Tjällmo 221) på fastigheten Hultema 2:1 i Motala kommun (figur 1–2). Analysen har genomförts i samband med en arkeologisk förundersökning av lämningar inom ett röjningsröseområde som kommer beröras vid en förstärkning av en väg som genomkorsar den fossila åkermarken. Proverna har insamlats i schakt som grävts genom rösen och äldre odlingslager (tabell 1). Syftet med analysen har varit att utifrån de pollenkorn som bevarats i jordlagren beskriva den vegetation som fanns på platsen när marken brukades.

Uppdraget har omfattat preparering av pollenprover, pollenanalys samt sammanställning och tolkning av resultaten i en rapport. Samtliga moment, förutom prepareringen av pollenproverna, har utförts av Leif Björkman, *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria. Prepareringen av proverna har utförts av Git Klintvik Ahlberg i ett pollenlaboratorium på Geologiska institutionen vid Lunds universitet.

Pollenanalys av jordprover – möjligheter och begränsningar

Jordprover som är tagna i schakt som grävts genom exempelvis agrara lämningar som röjningsrösen är inte alltid ett bra utgångsmaterial för pollenanalys eftersom pollenkorn som inblandas i marklagren sällan är välbevarade. Fördelen med sådana prover är dock att de pollenspektrum som analyseras fram är mycket lokalt präglade, dvs de utgörs till stor del av pollen från arter som växt på platsen eller i närmiljön inom en radie på omkring 20 till 50 m från provpunkten (Dimpleby 1957, 1976). Därigenom går det ganska väl att knyta spektrumet till det objekt som studeras och på så sätt göra en beskrivning av den lokala vegetationen och markanvändningen.

Denna närhet saknas vanligen vid pollenanalytiska undersökningar som utgår från lagerföljder i sjöar eller torvmarker. Pollenspektrum från sådana lokaler ger en mer översiktlig bild av vegetationen som är giltig för ett större område som kan motsvara en cirkelformad yta med en radie på åtskilliga hundra meter upp till flera kilometer beroende på sjöns eller torvmarkens storlek (t ex Jacobson och Bradshaw 1981; Jackson 1990). Diskrepansen kan ibland överbryggas genom att använda sig av lagerföljder i direkt anslutning till studieobjekten. Tyvärr finns det inte alltid bra provlokaler intill de utgrävda lämningarna där organogena lager som torv- eller gyttjesekvenser bevarats, och då blir det nödvändigt att arbeta med jordprover för att få fram platsspecifik vegetationshistorisk information.

Den stora nackdelen med jordprover är oftast att pollenbevaringen till följd av mikrobiell aktivitet i marken (t ex genom nedbrytning av bakterier och svampar) sällan är fullgod och att pollenkoncentrationen ibland kan vara låg. Ett relaterat problem som framför allt påverkar möjligheten att tolka sådana spektrum är selektiv pollenbevaring (Havinga 1971, 1984). Den problematiken orsakas dels av att vissa pollentyper bryts ned lättare än andra (tabell 2; gäller speciellt tunnväggiga typer som exempelvis *Populus* och *Juniperus*, dvs asp och en), dels av att typer med karaktäristisk form och skulptering ibland går att bestämma även om pollenkornen är kraftigt påverkade (gäller t ex *Tilia* och Asteraceae, dvs lind och korgblommiga växter). Därigenom kan ibland spektrum från jordprover få en förhöjd frekvens för vissa pollentyper medan andra kanske saknas helt. I sådana fall kan man aldrig göra en helt rättvisande tolkning av vegetationen i närmiljön.

Ett annat problem vid analys av jordprover är att materialet kan ha blivit omblandat innan det slutligen deponerades och att det sålunda kan innehålla pollen från olika tidsperioder.

Sådan omrörning sker t ex vid markbearbetning i samband med odling. En betydande omrörning äger dessutom rum i vissa jordar med hjälp av marklevande organismer, inte minst av daggmaskar. Detta försiggår framför allt i mullrik jord (Walch m fl 1970), som återfinns i lövskog och på ängsmark. Ibland kan marklevande insekter som bin och humlor ge upphov till en ansamling av vissa pollentyper i marken (t ex Bottema 1975).

Omblandning av jordlager kan däremot vara begränsad eller nästan obefintlig i starkt sura jordar. Ett sådant exempel är råhumusprofiler i barrskog. För mycket genomsläppliga jordarter, t ex sandiga sådana, finns även en risk för att yngre pollen, och då speciellt de minsta typerna, kan transporteras nedåt i profilen genom markvattenrörelser och deponeras tillsammans med äldre pollen. Spektrum som innehåller pollen från tidsmässigt skilda faser kan benämnas blandspektrum och sådana är vanligtvis svårtolkade.

Det går heller aldrig att förutsätta att en profil genom marken, ett röse eller annat arkeologiskt objekt tillvuxit på ett kontinuerligt sätt som det generellt går att göra med en lagerföljd i en sjö eller torvmark. Hela profilen genom exempelvis en brunn kan vara bildad vid en enskild, kortvarig händelse (t ex genom igenrasning när den inte längre används eller underhålls) och då kommer prover från olika nivåer att visa en tämligen likartad bild. Därför är det sällan meningsfullt att analysera ett stort antal prover från samma objekt såvida det inte finns tydliga skillnader i sammansättning mellan olika lager eller nivåer. Då kan det i stället vara en bättre strategi att sprida proverna över flera profiler från olika lämningar och på så sätt få fler bilder av vegetationen och markanvändningen under skilda perioder, än kanske många upprepningar av i grunden likartade pollenspektrum.

Vid pollenanalys av lagerföljder från sjöar eller torvmarker går det i de flesta fallen förutsätta att bevaringen är god och att omrörningen är ringa och att proverna därmed bara inkluderar pollen som ansamlats under ett begränsat antal år. Spektrum från jordprover kan däremot beroende på geologiska förutsättningar, typ av växtlighet och jordmån och eventuell markanvändning omfatta alltifrån mycket korta, till relativt långa perioder, och ibland till och med innehålla komponenter från tidsmässigt skilda faser.

Ett pollenspektrum som tagits fram genom analys av ett jordprov kan sällan dateras med säkerhet om andra oberoende dateringar, t ex ¹⁴C-dateringar, saknas från det undersökta objektet. Om det finns pollendiagram från lokaler i närområdet som täcker relevant tidsavsnitt kan sådana användas för att göra en bedömning av spektrumets ålder. Oftast är det frekvent förekommande trädpollentyper som kan vara användbara för sådana jämförelser. Även om det sällan är möjligt att göra en exakt datering med denna metod kan den ändå ge en god indikation på var det tidsmässigt hör hemma. Förutsättningarna för att åldersbestämma ett prov ökar ju kortare avståndet är mellan det undersökta objektet och lokalen med ett diagram.

Slutligen kan nämnas att jordprover i många fall innehåller rikligt med mikroskopiska träkolpartiklar som avspeglar bränder på platsen eller i den närmaste omgivningen (Patterson m fl 1987). Det är normalt svårt att tolka förekomsten av sådana partiklar i enskilda prover eftersom träkol inte bryts ned i någon större omfattning och därför kan härstamma från olika skeden. Markbearbetning kan dessutom medföra att partiklarna fragmenteras ytterligare. Det kan därför i samma prov finnas mikroskopiskt träkol som härstammar från äldre skogsbränder och sådant som kommer från senare röjningsbränder, men som genom omrörning vid odling deponerats tillsammans med äldre träkolpartiklar.

Pollenanalys och diagramkonstruktion

I samband med denna undersökning har två pollenprover analyserats (tabell 1). Från det provtagna jordmaterialet, som levererats till *Viscum* pollenanalys & miljöhistoria i propåsar, har för varje pollenprov ca 5 cm³ material uttagits för preparering.

Pollenproverna har preparerats enligt gängse standardmetodik (Berglund och Ralska-Jasiewiczowa 1986; Moore m fl 1991). På grund av den höga minerogena halten har de före acetolysen – dvs vid det steg i prepareringen då oönskat organiskt material tas bort – silats genom ett nät med maskvidden 250 μm , dekanterats upprepade gånger i vatten och behandlats med fluorvätesyra (HF); en syra som löser upp mineralet kvarts (SiO_2), som är huvudbeståndsdelen i minerogent material som sand.

Pollenanalysen utfördes med hjälp av mikroskop och skedde huvudsakligen vid 400 gångers förstoring. Minst 700 pollenkorn har bestämts och räknats i varje prov, se appendix 1. Utöver pollen har frekvent förekommande sporer från ormbunkar, lummerväxter och vitmossor räknats samt antalet mikroskopiska träkolspartiklar med en storlek över 25 μm och obestämbara pollenkorn. Som stöd för bestämningen av pollen och sporer har i förekommande fall använts illustrationer och identifikationsnycklar i bl a Moore m fl (1991) och Fægri och Iversen (1989).

Resultatet av analysen redovisas såväl i tabellform (appendix 1) som i ett pollendiagram (figur 3) som har ritats med hjälp av datorprogrammet TILIA version 2.6.1 (Grimm 1992; se också <http://www.tiliait.com>). I tabellen presenteras antalet räknade och identifierade pollen- och sportyper samt antalet mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn. Vidare anges antalet bestämda pollentyper i varje prov.

I pollendiagrammet redovisas frekvenserna för de bestämda pollen- och sportyperna, samt de för mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollenkorn (figur 3). De finare linjerna i flertalet av kurvorna anger en tio gångers förstoring av värdet för att det ska vara lättare att avläsa i den använda avbildningsskalan. Diagrammet är uttryckt mot provtaget objekt eftersom proverna är tagna i olika lämningar. Pollenfrekvenserna för de enskilda nivåerna åskådliggörs dessutom som staplar för att på grafisk väg förtydliga att de inte hänger ihop stratigrafiskt.

I pollensumman, som utgör bassumma för frekvensberäkningen, inkluderas alla bestämda pollenkorn från träd, buskar, dvärgbuskar och gräs och örter (appendix 1; figur 3). Sporer och obestämbara pollen har inte inkluderats i denna summa. Värdena för sportyper (ormbunkar, lummerväxter och vitmossor), mikroskopiska träkolspartiklar och obestämbara pollen har beräknats utanför pollensumman. Frekvensberäkningen följer de riktlinjer som uppställts av Berglund och Ralska-Jasiewiczowa (1986).

Trädpollentyperna har i tabellen och diagrammet (appendix 1; figur 3) placerats i en ordning som motsvarar de avspeglade trädens postglaciala (efteristida) invandringsföljd i södra Sverige. Ordningen inom övriga grupper är friare, men det har ändå eftersträvat att placera närstående (besläktade) typer intill varandra, liksom sådana som påvisar likartade växtbetingelser eller markanvändning (t ex fuktig miljö, åker etc). Bland örtpollentyperna har gräs, sädesslag och halvgräs placerats först, medan typer som indikerar olika former av markanvändning har inordnats i bokstavsordning sist i gruppen. Nomenklatur för pollentyperna följer i huvudsak Moore m fl (1991). Svensk namnsättning av de arter, släkten eller familjer som typerna härstammar från följer Krok och Almquist (1994).

Observera att förkortningen *odiff* som används för några av pollentyperna i tabellen och diagrammet (appendix 1; figur 3) står för odifferentierad, och det betyder i det här sammanhanget att bestämningen inte har kunnat göras längre än till växtfamiljen. Det kan ha sin förklaring i att pollenkorn från olika arter inom vissa växtfamiljer är närmast identiska vid mikroskopering, eller att bevaringsförhållandena inte varit fullgoda så att karaktärer på pollenväggen som är viktiga för bestämningen försvunnit eller att de inte går att se tydligt. Det senare är något som generellt är ett problem vid analys av jordprover där bevaringen sällan varit optimal.

Resultat och tolkning

Nedan följer en beskrivning och tolkning av de pollenanalyserade jordproven som dessutom redovisas i sin helhet i appendix 1 och figur 3. I redovisningen görs endast en översiktlig tolkning av proven där fokus ligger på vilken typ av vegetation och eventuell markanvändning som avspeglas. Den baseras till stor del på de mest frekventa pollentyperna, men vikt läggs också på sådana som trots ringa förekomst är indikativa för en specifik typ av växtlighet eller markbruk (t ex Behre 1981). För information om typer som inte nämns eller diskuteras närmare i redovisningen hänvisas till appendix 2. För detaljer om de provtagna odlingslagren hänvisas till den arkeologiska rapporten.

Totalt bestämdes 37 pollentyper från olika kärlväxter i proven (appendix 1; figur 3). De fördelas på sex typer från träd, fyra från buskar, tre från dvärgboskar och 24 från gräs och örter. Den klart dominerande typen är *Betula* (björk) som i båda nivåerna uppnår en frekvens som överstiger 60 % av pollensumman. Därefter följer Poaceae odiff <40 μm (gräs) med värden på över 10 %. Till de någorlunda frekventa typerna kan tillika *Pinus* (tall), *Picea* (gran) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra) räknas då deras frekvenser ligger på omkring 1 % eller strax däröver. Övriga typer påträffades i mindre omfattning och vissa bara i ett av proven. Därutöver bestämdes fem sportyper från ormbunkar, lummerväxter och mossor.

Pollendiversiteten, som förenklat kan uttryckas som antalet bestämda typer per nivå, är förhållandevis hög och varierar mellan 26 (Prov 2) och 33 (Prov 1), se figur 3. Diversiteten ger under förutsättning att ungefär lika många pollen räknats i varje prov en viss indikation på vegetationens struktur, på så sätt att ett högre värde avspeglar en heterogener växtlighet än vad ett lägre gör.

Prov 1

Det analyserade provmaterialet har tagits i ett odlingslager. Det framtagna pollenspektrumet redovisas i såväl tabellform (appendix 1) som diagramform (figur 3). Pollenkonzentrationen är tämligen hög i provet. Pollenbevaringen är mindre god vilket märks genom att ett jämförelsevis stort antal obestämbara pollenkorner noterades. Totalt handlar det om att drygt var sjunde pollen inte gick att bestämma. Att pollenkorner blivit svåra eller omöjliga att bestämma beror mestadels på kraftig korrosion av pollenväggen och att karaktärer som är avgörande för en säker identifiering därigenom försvunnit.

Förekomsten av mikroskopiska träkolspartiklar med en storlek över 25 μm är riklig (figur 3). Den avspeglar att träkolet har inblandats och ackumulerats i marklagren under lång tid men rimligen också att det fragmenterats ytterligare i samband med odling. Det är troligt att kolpartiklarna påvisar att eld har använts vid upprepade tillfällen vid markröjningar eller för att förnygra växtligheten på betesmarker.

De dominerande pollentyperna är *Betula* (björk) och Poaceae odiff <40 μm (gräs), se figur 3. Tillsammans når de en frekvens på drygt 79 % av pollensumman. Av dessa är dock björk den mest talrika med ett värde på 64,5 %. Frekvensen för gräs är betydligt lägre då den ligger på 14,6 %. Det förekommer därtill relativt ymnigt med pollen från *Pinus* (tall) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra). Tall är vanligast av dessa med ett värde på 6,3 %. Frekvensen för syror ligger något lägre på 3,8 %. Därutöver noterades det endast mer rikligt med pollen från *Alnus* (al), *Picea* (gran), *Juniperus* (en) och *Calluna* (ljung). I denna grupp är al mest företrädd med en frekvens på 1,3 %. Värdena för övriga är något lägre och ligger inom intervallet 0,9–1,2 %.

Det påträffades dessutom enstaka eller ett mindre antal pollen från flera andra typer, varav sådana som *Quercus* (ek), *Tilia* (lind), *Corylus* (hassel), Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter), Poaceae odiff >40 μm (obestämda odlade gräs), *Secale* (råg), Asteraceae

Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl), Caryophyllaceae (nejlikväxter), *Melampyrum* (kovall), *Anemone nemorosa* (vitsippa), *Succisa* (ängsvädd), *Artemisia* (gråbo, malört), Chenopodiaceae (mållväxter), *Epilobium angustifolium* (mjölkört) och *Plantago lanceolata* (svartkämpar) bör nämnas (figur 3), då några av dem har stort indikatorvärde för uttolkningen av den samtida vegetationen. Utöver pollen observerades det en del sporer. Mest talrik var typen *Lycopodium clavatum* (mattlumner). Därefter följer i frekvensordning *Sphagnum* (vitmossor), Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar), *Pteridium aquilinum* (örnbräken) och *Botrychium* (låsbräken).

De pollentyper som identifierades i provet visar att det fanns en mosaikartad vegetation i den närmaste omgivningen när provmaterialet deponerades. Pollenspektrumet indikerar ett landskap där det fanns såväl skogsdungar som betesmark och åker. På väl-dränerade jordarter utgjordes bestånden av björkskog eller björkdominerade trädjungar där det fanns ett litet inslag av tall och ek (figur 3). Träd som lind och buskar som hassel var däremot sällsynta i närområdet. På sämre dränerad mark fanns partier med alkärr eller aldominerad fukt- eller sumpskog. I skogarnas fältskikt växte olika arter av ormbunkar, bl a örnbäken, men det förekom också ljungväxter och mattlumner.

Den måttliga förekomsten med granpollen (frekvensen ligger på 1,2 %; figur 3) talar knappast för att det fanns någon gran i de närliggande bestånden. Det krävs normalt ett värde som ligger på omkring 4–5 % för att en lokal närvaro ska kunna fastställas (Huntley och Birks 1983). Även om arten inte fanns i närheten vid denna tidpunkt signalerar pollenkornen att den var etablerad i regionen.

Den höga gräsfrekvensen (figur 3) visar att det fanns ansenliga ytor med öppen och gräsdominerad vegetation i omgivningen. Sådan växtlighet påtalas dessutom av fyndet av flera pollen från maskrosor/fibblor. Närvaron av pollen från svartkämpar, tre sådana noterades, belägger att gräsmarken betades eftersom det är en art som huvudsakligen påträffas i sådana biotoper (Behre 1981). Fyndet av två sporer från låsbräken påvisar att det fanns lågvuxen gräsvegetation nära provplatsen. Rimligen handlar det om arten (vanligt) låsbräken (*Botrychium lunaria*) som i nutid är den mest spridda av släktet i de södra delarna av landet. Den är framför allt knuten till kvävefattig naturbetesmark (Ekstam och Forshed 1992).

Närvaron av ett pollen från ängsvädd (figur 3) indikerar att det fanns frisk till något fuktig betesmark i trakten (Behre 1981). Förekomsten av pollen från vitsippa påvisar därjämte att det fanns partier med glesa skogsbestånd eller hagmark (t ex Shirreffs 1985). Arten kan också växt i brynvegetation som avgränsade skogsdungarna mot partier med öppnare växtlighet. Beträffande fyndet av pollen från kovall rör det sig främst om arterna ängs- eller skogskovall (*Melampyrum pratense* och *M. sylvaticum*). Gemensamt för dessa är att de vanligen hittas i glest trädbevuxna ängs- och hagmarksmiljöer samt i skogsbryn och gles lövskog.

Den betydande förekomsten med pollen från en (figur 3) är i detta sammanhang intressant eftersom sådana oftast bevaras i ringa omfattning i marklagren. Att det anträffades flera sådana pollenkorn antyder att det fanns en del enbuskar på platsen eller att de var vanligt förekommande i området. Närvaron talar dessutom för ett kraftigt betestryck på dessa biotoper. Arten är mycket ljuskrävande och förekommer därigenom företrädesvis i öppna miljöer som hedar, hagar och betesmarker (Sylvén 1916; Ekstam och Forshed 1992; Thomas m fl 2007). Den kan även växa i öppen skogsmark, men blir bestånden alltför täta konkurreras den snabbt ut. Fyndet av två pollen från mjölkört signalerar vidare att det fanns hårt brukad mark i närheten. Arten gynnas även av bränder (t ex Myerscough 1980).

Det påträffades ett mindre antal pollenkorn från sädeslag i provet (appendix 1; figur 3). Sammanlagt handlar det om fyra stycken varav två kunde bestämmas till råg. Två sädespollen gick emellertid inte att identifiera utan har placerats i typen Poaceae odiff >40 μm (obestämda odlade gräs). Att sädespollen inte går att bestämma alla gånger beror

mestadels på att bevaringsförhållandena i marklagren sällan är optimala. En bestämning försvåras dessutom när sådana pollen fått en förtunnad och delvis upplöst vägg, vilket gör det svårt att se de karaktärer som är av betydelse för en säker bestämning som pollenkornets form, väggens struktur och porenens utseende och storlek (t ex Moore m fl 1991). Fynden av pollen från sädeslag, både från råg och obestämda sådana, utgör ett tydligt belägg för att det odlats på platsen. Att det förekommit åker styrks därtill av närvaron av pollen från flera andra odlingsindikatorer som t ex nejlikväxter, gråbo/malört, mållväxter och syror.

Även om granfrekvensen är relativt låg (1,2 %; figur 3) och knappast påvisar att trädslaget förekom i närområdet antyder den att det fanns i regionen. Det påtalar att provmaterialet bör avspegla en tidpunkt som åtminstone är yngre än omkring 300–500 e Kr. Granen har invandrat till de södra delarna av Sverige norrifrån och etablerades i trakten av Örebro drygt 50 km norr om undersökningsområdet under århundradena strax före Kristi födelse (t ex Magnusson och Lundegårdh 1972; Fromm 1972). Den nådde trakten av Omberg och Tåkern runt 60 km sydväst om den studerade lokalen något senare omkring 500 e Kr (t ex Göransson 1989). Riktigt vanlig i skogarna blev den inte förrän under sen medeltid och i vissa trakter först under nyare tid. Den begränsade närvaron i provet indikerar därför att materialet antagligen bör vara äldre än nyare tid.

Trots att förekomsten med tallpollen är rikligare än den för granen kan den ändå betraktas som måttlig (6,3 %; figur 3), och den påvisar knappast att det fanns ett betydande inslag av tall i skogsmiljöerna. I många delar av södra Sverige ökade tallfrekvensen påtagligt under medeltiden men riktigt höga värden (dvs som överstiger 10–15 %) uppnåddes först under nyare tid. På samma sätt talar därför tallens frekvens för en tidpunkt före början av nyare tid.

Den ringa förekomsten med pollen från både lind och hassel (figur 3) antyder vidare att provmaterialet representerar ett skede som är yngre än den äldsta delen av medeltiden. Även om linden var ett vanligt träd i skogarna för mer än 2000 år sedan (t ex Hultberg m fl 2017) har den minskat betydligt under senare perioder, inte minst under den äldre delen av järnåldern. Hasseln har däremot varit frekvent i skogsmiljöerna fram till medeltidens början, men under senare delen av tidig medeltid har den gått tillbaka rejält i många områden. Sannolikt avspeglar den begränsade närvaron av lind och hassel en tidpunkt som är yngre än ca 1200-talets början. En sammanvägd bedömning av pollenspektrumet är att det återspeglar vegetation och markanvändning under ett skede av hög- eller senmedeltiden (ca 1200–1500 e Kr).

Prov 2

Detta prov har tagits i ett odlingslager som tydligt innehöll sot- och kolpartiklar. Pollenspektrumet presenteras i en tabell (appendix 1) och ett pollendiagram (figur 3). Pollenkonzentrationen är mycket hög i provmaterialet. Pollenbevaringen är ganska god då bara runt var 13:e pollenkorn inte gick att bestämma. Det förekommer rikligt med mikroskopiska träkolpartiklar i nivån. Till skillnad från den ovan redovisade provet innehåller det även mycket rikhaltigt med partiklar som är mindre än 25 μm vilka inte har kunnat kvantifieras närmare. Närvaron av träkolet visar att det brunnit på platsen vid upprepade tillfällen.

Betula (björk) och Poaceae odiff <40 μm (gräs) är likaledes i detta prov de dominerande pollentyperna (figur 3). Sammanlagt når de en frekvens på 84 % av pollensumman. Björk är den vanligaste typen med ett värde på 72,5 %. Frekvensen för gräs är lägre och uppgår till 11,5 %. Vid sidan av björk och gräs förekommer det bara talrikt med pollen från *Pinus* (tall) som uppnår ett värde på 6,7 %. Därutöver noterades det endast någotsånär ymnigt med pollen från *Alnus* (al), *Picea* (gran), *Calluna* (ljung) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra). Vanligast i denna grupp är gran med en frekvens på 1,7 %. Värdena för övriga ligger inom intervallet 0,9–1,0 %.

Det bokfördes enstaka eller ett mindre antal pollen från ett flertal andra typer varav *Quercus* (ek), *Corylus* (hassel), Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter), Poaceae odiff >40 μm (obestämda odlade gräs), *Secale* (råg), Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl), Caryophyllaceae (nejlikväxter), *Anemone nemorosa* (vitsippa), *Hornungia*-typ (lomme, penningört m fl), *Artemisia* (gråbo, malört), *Epilobium angustifolium* (mjölkört) och *Plantago lanceolata* (svartkämpar) och *Rumex acetosa/R. acetosella* (ängssyra, bergsyra) kan vara värda att nämnas (figur 3). Vid sidan av pollen hittades det en del sporer varav typen *Lycopodium clavatum* (mattlumner) var vanligast. Förekomsten av sporer från sådana som Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar), *Botrychium* (låsbräken) och *Pteridium aquilinum* (örnbräken) bör därtill påtalas.

Likaså detta pollenspektrum påvisar att det omgivande landskapet var mosaikartat och bestod av skogsdungar, betesmark och åker. De trädbevuxna partierna utgjordes på fastmarker främst av björkskog med ett litet inslag av tall (figur 3). Ek och hassel var sällsynta i närområdet. Även om det knappast fanns något större inslag av gran i traktens skogar går det inte helt att utesluta en närvaro av enstaka träd i bestånden. På fuktig mark fanns i området biotoper som bestod av alkärr. I skogens fältskikt förekom det en del ormbunkar, bl a örnbräken, men också mattlumner och olika ljungväxter.

Den påtagliga gräsfrekvensen som överstiger 10 % (figur 3) indikerar att det fanns omfattande ytor med öppen gräsdominerad växtlighet i närheten. Förekomsten av pollen från maskrosor/fibblor och sporer från låsbräken påvisar på samma sätt sådan vegetation. Närvaron av fem pollen från svartkämpar påtalar att dessa biotoper betades. Att det fanns gles skogs- eller brynvegetation i omgivningen antyds av fyndet av ett pollen från vitsippa. Hårt brukad mark eller möjligen brandpåverkad växtlighet indikeras av närvaron av ett pollen från mjölkört.

Det påträffades fyra sädespollen i provet (appendix 1; figur 3). Av dessa kunde två inte bestämmas utan har placerats i gruppen obestämda sädesslag. Övriga gick att identifiera som råg. Närvaron av dessa pollen, såväl de obestämda som de från råg, visar att det odlats i närheten. Förekomsten av pollentyper som bl a nejlikväxter, lomme/penningört, gråbo/malört och syror stärker tolkningen att det fanns åker vid provpunkten.

Närvaron av granpollen (figur 3) antyder att provmaterialet bör avspegla en tidpunkt som är yngre än 300–500 e Kr. Däremot är den inte tillräckligt stor för att påvisa ett skede då granen expanderat och blivit vanlig i skogarna, dvs pollenspektrumet representerar en fas som är äldre än nyare tid. Även tallfrekvensen, som är likartad den i det ovan redovisade provet, talar för en period före början av nyare tid. Avsaknaden av lindpollen samt den ringa förekomsten med pollen från hassel pekar mot ett skede efter tidig medeltid. En rimlig bedömning av pollenspektrumet är att det påvisar vegetation och markanvändning under en fas av hög- eller senmedeltiden (ca 1200–1500 e Kr).

Sammanfattning

De pollenanalyserade jordproven är tagna i odlingslager som påträffats inom fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) på fastigheten Hulterna 2:1 i Motala kommun (figur 1–2; tabell 1). Resultatet av analysen presenteras i form av en tabell (appendix 1) och ett pollendiagram (figur 3).

Pollenbevaringen varierade något mellan proven, från mindre god (Prov 1) till förhållandevis god (Prov 2). Det kan bedömas att den för båda nivåerna har varit tillräckligt bra för att det ska gå att göra en någorlunda rättvisande tolkning av vegetationen och markanvändningen när materialet deponerades. Förekomsten av mikroskopiska träkolspartiklar var riklig i proven (figur 3) vilket antyder att det brunnit på platsen vid

upprepade tillfällen samt att eld kan ha använts vid röjningar eller för att föryngrä växtligheten på betesmarkerna.

Trots att proven är tagna på olika platser uppvisar pollenspektrumen stora likheter med björk och gräs som dominerande typer som tillsammans uppnår omkring 80 % eller strax däröver av pollensumman (figur 3). Därutöver förekommer det påtagligt med pollen från tall, al, gran, ljung och syror. Prov 1 utmärks också av en närvaro av pollen från en (*Juniperus*), en typ som inte hittades i Prov 2. Förekomsten av övriga pollenslag var däremot mer begränsad.

Pollenspektrumen (figur 3) visar att vegetationen var mosaikartad och att det fanns såväl skogsdungar som betesmark och åker i närområdet. Skogsbestånden på väl-dränerade jordarter utgjordes till stor del av björkskog eller björkdominerade bestånd med ett litet inslag av tall. I mindre omfattning förekom även ek och hassel i skogarna. Eventuellt kan det funnits enstaka granar i trakten (Prov 2).

Att det förekom öppen gräsdominerad vegetation i närheten påvisas av den höga gräsfrekvensen (figur 3). Att denna växtlighet betades indikeras av pollenfynden av svartkämpar. Närvaron av pollen från maskrosor/fibblor och sporer från låsbräken påtalar likaledes sådana biotoper. Förekomsten av pollen från såväl obestämda sädeslag som råg visar att det odlats på platsen eller i den närmaste omgivningen. Fynden av pollen från flera ogräsarter och andra åkerindikatorer som bl a nejlikväxter, lomme/penningört (Prov 2), gråbo/malört och syror talar likaså för odlad mark.

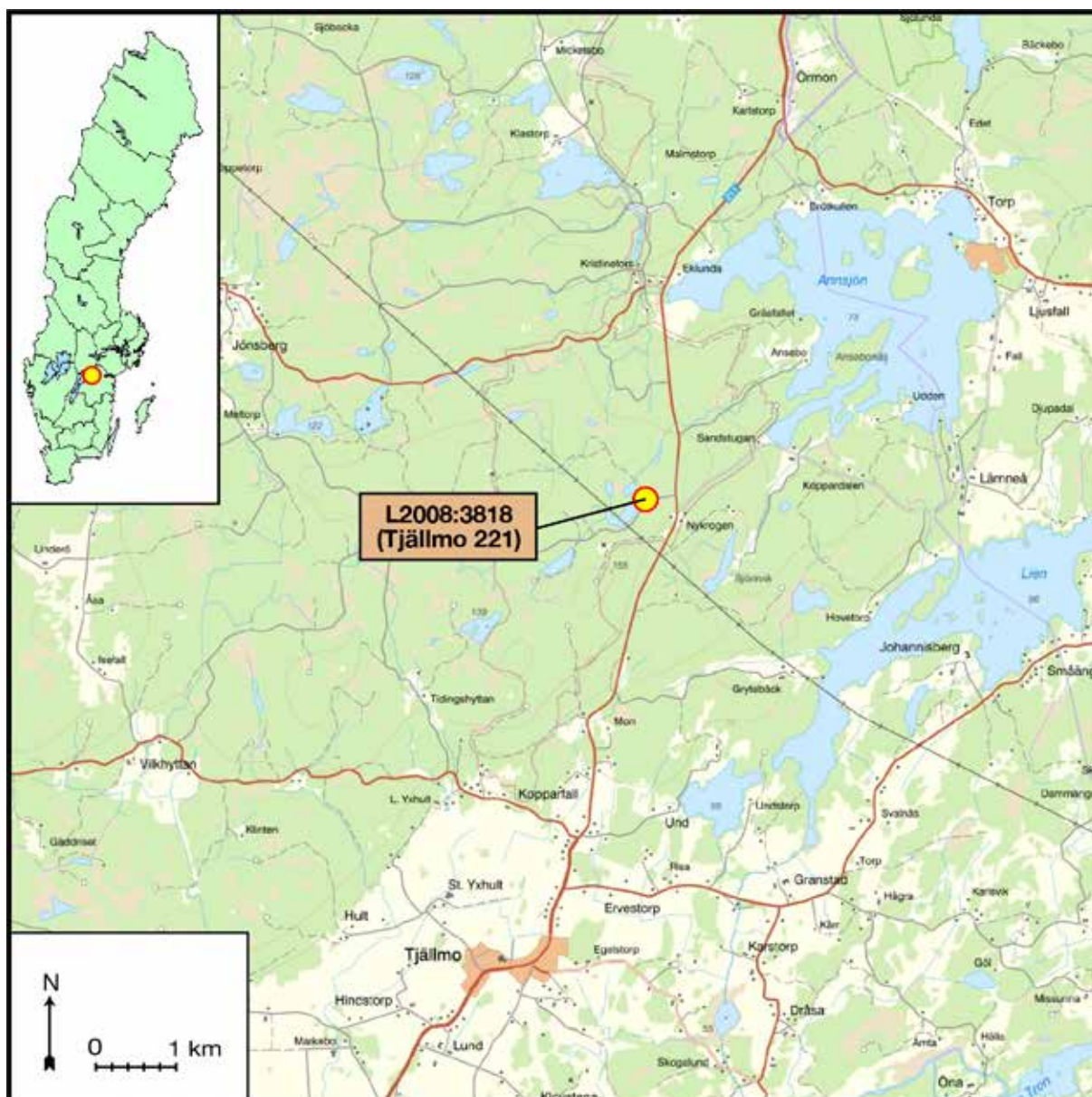
Den begränsade granfrekvensen i proven (1,2 % i Prov 1, 1,7 % i Prov 2; figur 3) talar dels för att de återspeglar en tidpunkt som är yngre än 300–500 e Kr då trädslaget etablerades i regionen, dels att de är äldre än början av nyare tid eftersom grandominerade bestånd utvecklades först därefter. Även den måttliga tallfrekvensen talar för en tidpunkt före nyare tid. Den ringa närvaron av pollen från lind och hassel påvisar rimligen ett tidsavsnitt som är yngre än medeltidens äldsta del. Båda proven kan sålunda bedömas avspegla faser av hög- eller senmedeltiden (ca 1200–1500 e Kr).

Referenser

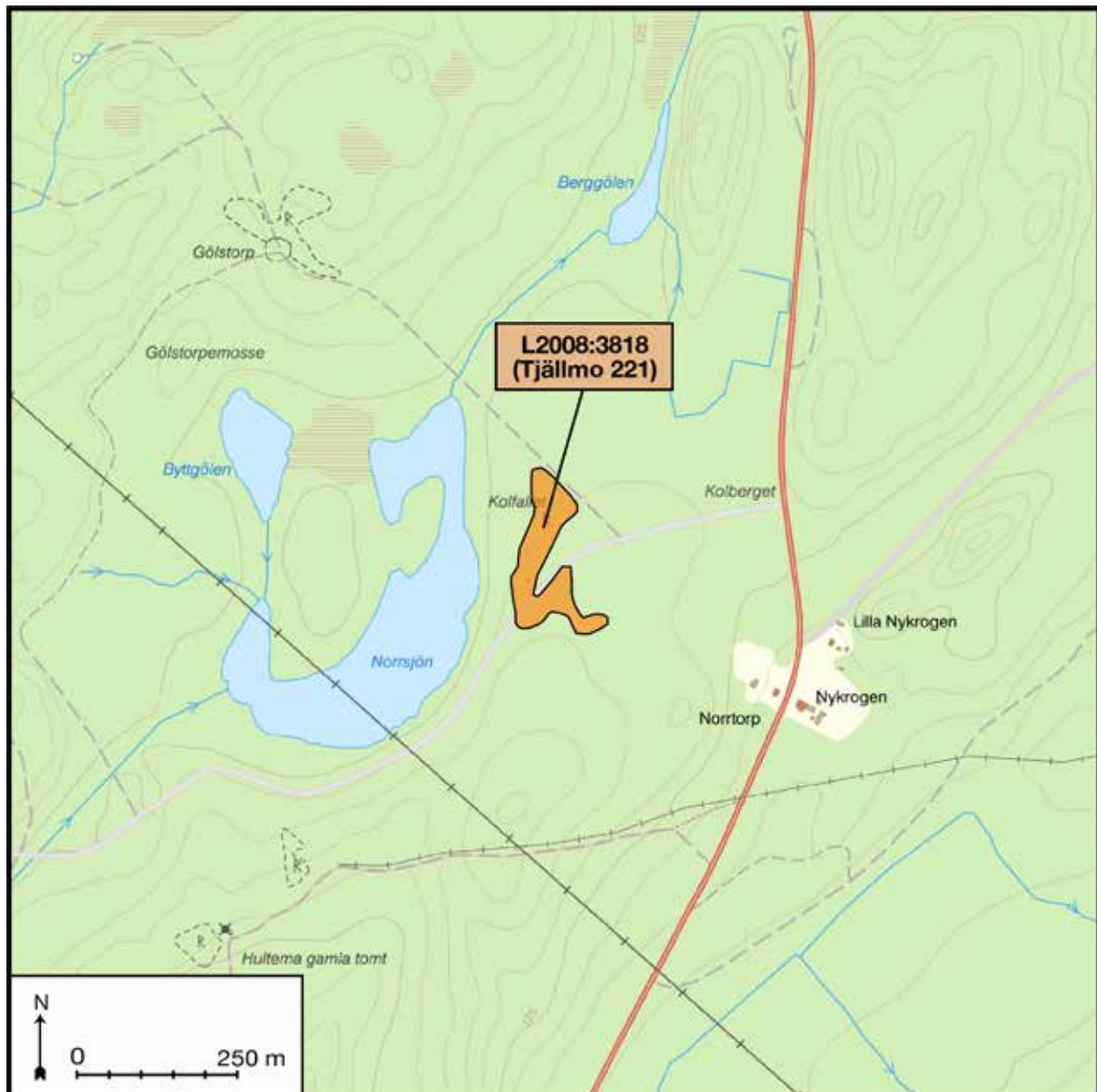
- Berglund, B. E. & Ralska-Jasiewiczowa, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. I: Berglund, B. E. (red): *Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology*, 455–484. John Wiley & Sons, Chichester.
- Behre, K.-E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* 23: 225–245.
- Birks, H. J. B. & Birks, H. H. 1980: *Quaternary palaeoecology*. Edward Arnold, London.
- Bottema, S. 1975: The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria* 17, 17–35.
- Dimbleby, G. W. 1957: Pollen analysis of terrestrial soils. *New Phytologist* 56, 12–28.
- Dimbleby, G. W. 1976: A review of pollen analysis of archaeological deposits. I: Davidson, D. A. & Shackley, M. L. (red): *Geoarchaeology, earth science and the past*, 347–354. Duckworth, London.
- Ekstam, U. & Forshed, N. 1992: *Om hävdens upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker*. Naturvårdsverket, Solna.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989: *Textbook of pollen analysis*. 4th ed, revised by K. Fægri, P. E. Kaland & K. Krzywinski. John Wiley & Sons, Chichester.
- Fromm, E. 1972: Beskrivning till geologiska kartbladet Örebro SV. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Ae* 5, 1–100.

- Grimm, E. C. 1992: *Tilia* and *Tilia-graph*: Pollen spreadsheet and graphics programs. *Programs and Abstracts, 8th International Palynological Congress, Aix-en-Provence, September 6-12, 1992*, s. 56.
- Göransson, H. 1989: Dags mosse – Östergötlands förhistoriska kalender. *Svensk Botanisk Tidskrift* 83, 371–407.
- Hallingbäck, T. 2016: *Mossor – en fältguide*. Naturcentrum, Stenungsund.
- Havinga, A. J. 1971: An experimental investigation into the decay of pollen and spores in various soil types. I: Brooks, J., Grand, P. R., Muir, M., Gizel van, P., Shaw, G. (red) *Sporopollenin*, 446–479. Academic Press, London.
- Havinga, A. J. 1984: A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. *Pollen et Spores* 26, 541–558.
- Hultberg, T., Lagerås, P., Björkman, L., Sköld, E., Jacobson, G. L., Hedwall, P.-O. & Lindbladh, M. 2017: The late-Holocene decline of *Tilia* in relation to climate and human activities – pollen evidence from 42 sites in southern Sweden. *Journal of Biogeography* 44, 2398–2409.
- Huntley, B. & Birks, H. J. B. 1983: *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0–13000 years ago*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jackson, S. T. 1990: Pollen source area and representation in small lakes of northeastern United States. *Review of Palaeobotany and Palynology* 63, 53–76.
- Jacobson, G. L. & Bradshaw, R. H. W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary Research* 16, 80–96.
- Krok, T. O. B. N. & Almquist, S. 1994: *Svensk flora. Fanerogamer och ormbunksväxter*. 27:e uppl. bearbetad av L. Jonsell & B. Jonsell. Liber, Stockholm.
- Magnusson, E. & Lundegårdh, P. H. 1972: Beskrivning till geologiska kartbladet Örebro SO. *Sveriges Geologiska Undersökning Serie Ae* 8, 1–96.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E. 1991: *Pollen analysis*. 2nd ed. Blackwell, Oxford.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1992: *Den nordiska floran*. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Mossornas vänner 1995: *Vitmossor i Norden*. 4:e uppl. Mossornas vänner, Göteborg.
- Myerscough, P. J. 1980: Biological Flora of the British Isles: *Epilobium angustifolium* L. *Journal of Ecology* 68, 1047–1074.
- Patterson, W. A. III, Edwards, K. J. & Maguire, D. J. 1987: Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews* 6, 3–23.
- Shirreffs, D. A. 1985: Biological Flora of the British Isles: *Anemone nemorosa* L. *Journal of Ecology* 73, 1005–1020.
- Sylvén, N. 1916: *De svenska skogsträden. En skogsbotanisk handbok. I. Barrträden*. C. E. Fritzes Bokförlags Aktiebolag, Stockholm.
- Thomas, P. A., El-Barghati, M. & Polwart, A. 2007: Biological Flora of the British Isles: *Juniperus communis* L. *Journal of Ecology* 95, 1404–1440.
- Walch, K. M., Rowley, J. R. & Norton, N. J. 1970: Displacement of pollen grains by earthworms. *Pollen et Spores* 12, 39–44.

Figurer

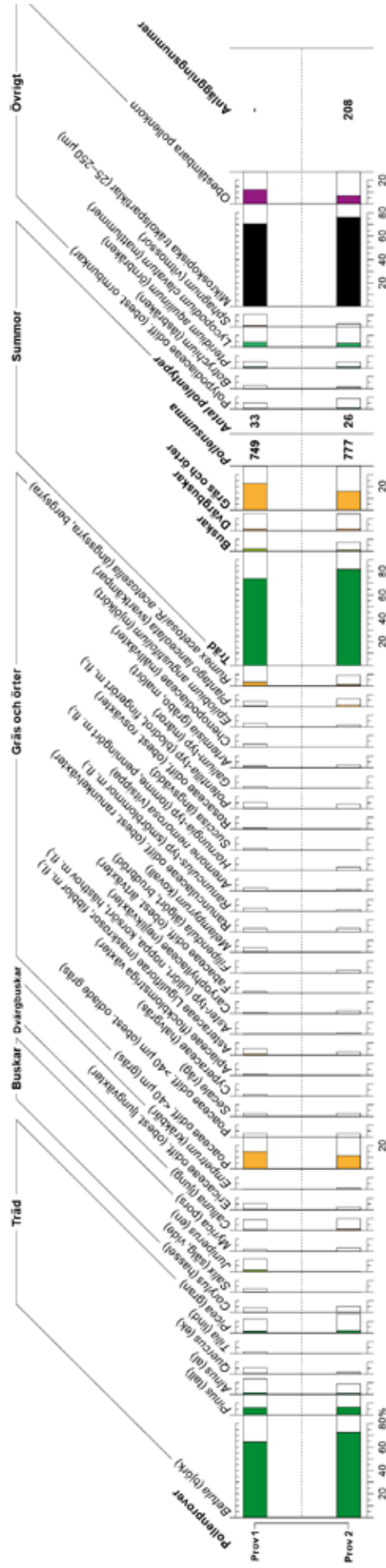


Figur 1. Översiktskarta som visar läget för den undersökta fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) som ligger ca 6 km NNO om Tjällmo i den nordöstra delen av Motala kommun. En mer detaljerade karta över lokalens närområde återfinns figur 2.



Figur 2. Karta över området vid fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) på fastigheten Hultema 2:1 i Motala kommun. De arkeologiskt undersökta röjningsrösena och odlingslagren återfinns längs den väg som genomkorsar fornlämningen.

Hultema 2:1, Motala kommun
 Jordprover från odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 i Tjällmo socken



Analys: Leif Björkman 2021

Figur 3. Redovisning i diagramform av de pollenanalyserade jordproven från odlingslager inom den undersökta fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) i Motala kommun (figur 1–2) med samtliga identifierade pollen- och sportyper uttryckta mot provtaget objekt. De enskilda jordproverna redovisas som staplar för att på grafisk väg förtydliga att de inte hänger ihop stratigrafiskt. De finare linjerna i flertalet av kurvorna ger tio gångers förstoring av frekvensen. Proverna redovisas också i appendix 1.

Tabeller

Tabell 1. Sammanställning över de pollenanalyserade jordproven som är tagna i odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) på fastigheten Hultema 2:1 i Motala kommun (figur 1–2). För ytterligare detaljer om provnivåerna hänvisas till den arkeologiska rapporten.

Fornlämning	Anläggningsnummer	Provbeteckning	Anläggningstyp
L2008:3818	-	Prov 1	Odlingslager
	208	Prov 2	Odlingslager (sot- och kollins)

Tabell 2. Exempel på pollen och sporer från olika arter och deras potential att motstå nedbrytning i väl-dränerade jordlager. Halten sporopollenin visas för flera av dem. Generellt gäller att ju högre halt av ämnet som finns i pollen- eller sporräggen desto bättre motståndskraft verkar pollenkornet eller sporen ha mot nedbrytning. Tabellen är uppställd efter undersökningar utförda av Hovinga (1971, 1984), se också Birks och Birks (1980).

Bevaringspotential	Art	Pollen-/sportyp	Halt sporopollenin (%)
↑ Hög ↓ Låg	<i>Lycopodium clavatum</i> (mattlumner)	<i>Lycopodium clavatum</i> (mattlumner)	23,4
	<i>Polypodium vulgare</i> (stensöta)	<i>Polypodium vulgare</i> -typ (stensöta)	–
	<i>Pinus sylvestris</i> (tall)	<i>Pinus</i> (tall)	19,6
	<i>Tilia cordata</i> (lind)	<i>Tilia</i> (lind)	14,9
	<i>Alnus glutinosa</i> (klibbal)	<i>Alnus</i> (al)	8,8
	<i>Alopecurus pratensis</i> (ängskavle)	Poaceae odiff <40 µm (gräs)	–
	<i>Corylus avellana</i> (hassel)	<i>Corylus</i> (hassel)	8,5
	<i>Betula pendula</i> (vårtbjörk)	<i>Betula</i> (björk)	8,2
	<i>Calluna vulgaris</i> (ljung)	<i>Calluna</i> (ljung)	–
	<i>Carpinus betulus</i> (avenbok)	<i>Carpinus</i> (avenbok)	8,2
	<i>Ulmus minor</i> (lundalm)	<i>Ulmus</i> (alm)	7,5
	<i>Populus</i> sp. (asp, poppel)	<i>Populus</i> (asp)	5,1
	<i>Quercus robur</i> (ek)	<i>Quercus</i> (ek)	5,9
	<i>Fagus sylvatica</i> (bok)	<i>Fagus</i> (bok)	–
	<i>Fraxinus excelsior</i> (ask)	<i>Fraxinus</i> (ask)	–
	<i>Acer pseudoplatanus</i> (tysklönn)	<i>Acer</i> (lönn)	7,4
	<i>Salix</i> sp. (sälj, vide)	<i>Salix</i> (sälj, vide)	–

Appendix

Appendix 1. Redovisning av samtliga identifierade pollen- och sportyper i jordproven från odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) på fastigheten Hulterna 2:1 i Motala kommun (figur 1–2). Observera att det är antalet räknade pollen och sporer som anges i tabellen. Förkortningen odiff står för odifferentierad; i det här fallet betyder det att bestämningen inte har kunnat göras längre än till växtfamiljen. Notera att proverna också redovisas i form av ett pollendiagram i figur 3.

	Pollenprov	1	2	
	Anläggningsnummer	-	208	
Träd	<i>Betula</i> (björk)	483	563	
	<i>Pinus</i> (tall)	47	52	
	<i>Alnus</i> (al)	10	7	
	<i>Quercus</i> (ek)	4	1	
	<i>Tilia</i> (lind)	1	-	
	<i>Picea</i> (gran)	9	13	
Buskar	<i>Corylus</i> (hassel)	3	4	
	<i>Salix</i> (säl, vide)	2	-	
	<i>Juniperus</i> (en)	8	-	
	<i>Myrica</i> (pors)	1	2	
Dvärg	<i>Calluna</i> (ljung)	7	8	
	Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter)	4	2	
	<i>Empetrum</i> (kråkbär)	-	1	
Gräs och örter	Poaceae odiff <40 µm (gräs)	109	89	
	Poaceae odiff >40 µm (obestämda odlade gräs)	2	2	
	<i>Secale</i> (råg)	2	2	
	Cyperaceae (halvgräs)	1	-	
	Apiaceae (flockblomstriga växter)	1	-	
	Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl)	4	2	
	Aster-typ (ullört, noppa m fl)	-	1	
	Caryophyllaceae (nejlikväxter)	1	2	
	Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter)	1	-	
	<i>Filipendula</i> (älgört, brudbröd)	-	2	
	<i>Melampyrum</i> (kovall)	3	-	
	Ranunculaceae odiff. (obestämda ranunkelväxter)	2	2	
	<i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)	2	1	
	<i>Anemone nemorosa</i> (vitsippa)	2	1	
	<i>Hornungia</i> -typ (lomme, penningört m fl)	-	2	
	<i>Succisa</i> (ängsvädd)	1	-	
	Rosaceae odiff (obestämda rosväxter)	1	-	
	<i>Potentilla</i> -typ (blodrot, fingerört m fl)	4	3	
	<i>Galium</i> -typ (mårar)	1	-	
	<i>Artemisia</i> (gråbo, malört)	1	2	
	Chenopodiaceae (mållväxter)	2	-	
	<i>Epilobium angustifolium</i> (mjölkört)	2	1	
	<i>Plantago lanceolata</i> (svartkämpar)	3	5	
	<i>Rumex acetosa/R. acetosa</i> (ängssyra, bergsyra)	25	7	
		Pollensumma	749	777
		Antal pollentyper	33	26
Övrigt	Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar)	4	7	
	<i>Botrychium</i> (läsbräken)	2	1	
	<i>Pteridium aquilinum</i> (örnbräken)	4	4	
	<i>Lycopodium clavatum</i> (mattlumner)	36	28	
	<i>Sphagnum</i> (vitmossor)	8	2	
	Mikroskopiska träkolspartiklar (25–250 µm)	1801	2504	
	Obestämbare pollenkor	104	58	

Appendix 2. Förteckning över alla identifierade pollen- och sportyper i jordproven från odlingslager inom fornlämningen L2008:3818 (Tjällmo 221) på fastigheten Hultema 2:1 i Motala kommun. Pollenspektrumen presenteras även i form av ett pollendiagram i figur 3 samt i tabellform i appendix 1. Nomenklatur för pollentyperna följer i huvudsak Moore m fl (1991). Svensk namnsättning av de arter, släkten eller familjer som de härstammar från följer Krok och Almquist (1994). I tabellen redovisas även de vanligaste arterna eller grupperna som typerna kommer ifrån och i vilka biotoper (växtmiljöer) de i södra Sverige främst påträffas. Uppgifter om biotoper baseras på information från bl a Naturhistoriska riksmuseets webbsida "Den virtuella floran" (se <http://linnaeus.nrm.se/flora/welcome.html>), Mossberg m fl (1992), Krok och Almquist (1994), Mossornas vänner (1995) och Hallingbäck (2016).

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Träd	<i>Betula</i> (björk)	<i>B. pendula</i> (vårtbjörk): väl-dränerad, ofta näringsfattig mark, hagmark; <i>B. pubescens</i> (glasbjörk): fuktig mark, sumpskog, kärr, mossar; <i>B. nana</i> (dvärgbjörk): sumpskog, kärr, mossar – mindre vanlig i södra Sverige [dvärgbjörk har mindre pollen än både glasbjörk och vårtbjörk, men viss överlappning i storlek förekommer]
	<i>Pinus</i> (tall)	<i>P. sylvestris</i> : torr och näringsfattig mark, hållmark, sandhed, mossar
	<i>Alnus</i> (al)	<i>A. glutinosa</i> (klibbal): fuktig, ofta näringsrik mark, kärr, stränder; <i>A. incana</i> (gråal): fuktig, ofta sandig mark, kärr, stränder – mindre vanlig i södra Sverige
	<i>Quercus</i> (ek)	<i>Q. robur</i> ([skogs]ek): väl-dränerad, ofta näringsrik mark, lövskog, hagmark; <i>Q. petraea</i> (bergek): mager mark, hållmark – vanligast på bergig, kustnära skogsmark
	<i>Tilia</i> (lind)	två arter i Sverige varav endast <i>T. cordata</i> (lind) är allmänt förekommande: frisk, näringsrik mulljord, skogsmark, skogsbryn, lundar, rasbranter
	<i>Picea</i> (gran)	<i>P. abies</i> : näringsrik fuktig mark, sumpskog, kärr
Buskar	<i>Corylus</i> (hassel)	<i>C. avellana</i> : näringsrik skogsmark, skogsbryn, lundar, hagmark
	<i>Salix</i> (säl, vide)	<i>S. caprea</i> (säl): fuktig mark, skogsmark, skogsbryn, hagmark, stränder; <i>S. spp.</i> (viden): drygt 8 arter med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>S. pentandra</i> , jolster; <i>S. myrsinifolia</i> , svartvide; <i>S. repens</i> , krypvide; fuktig mark, sumpskog, kärr, fuktängar, diken, stränder
	<i>Juniperus</i> (en)	<i>J. communis</i> : torr till frisk öppen mark, skogsmark, hedar, hagmark, betesmark
	<i>Myrica</i> (pors)	<i>M. gale</i> : fuktig till blöt mager mark, stränder, kärr, mossar
Dvärgbuskar	<i>Calluna</i> (ljung)	<i>C. vulgaris</i> : näringsfattig, såväl torr som fuktig mark, hedar, sandig mark, hagmark, hållmark, mossar
	Ericaceae odiff (obestämda ljungväxter)	ca 10 arter i södra Sverige (t ex <i>Ledum palustre</i> , skvattram; <i>Vaccinium myrtillus</i> , blåbär; <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , mjölon): fuktig, kalkfattig torvjord, sandig jord, hedmark, skogsmark, sumpskog, kärr, mossar, stränder
	<i>Empetrum</i> (kråkbär)	<i>E. nigrum</i> : torr till fuktig mager mark, hedar, mossar
Gräs och örter	Poaceae odiff <40 µm (gräs)	ca 60 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Poa pratensis</i> , ängsgröe; <i>Deschampsia flexuosa</i> , kruståtel; <i>Anthoxanthum odoratum</i> , vårbrodd; <i>Phragmites australis</i> , vass): ängsmark, betesmark, hagmark, vägrenar, ruderatmark, trädgårdar, diken, stränder, fuktängar, kärr, skogsmark, hyggen, torrbackar, hållmark
	Poaceae odiff >40 µm (obestämda odlade gräs)	omfattar i huvudsak pollen från odlade sädeslag (<i>Avena</i> , havre; <i>Hordeum</i> , korn; <i>Secale</i> , råg; <i>Triticum</i> , vete) som inte med säkerhet kan bestämmas till art eller släkte om exempelvis bevaringen varit dålig [ett fåtal vilt förekommande grässläkten har dock stora pollen som till viss del överensstämmer med de odlade arterna, det gäller t ex <i>Glyceria</i> (mannagräs)]

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Gräs och örter (fortsättning)	<i>Secale</i> (råg)	<i>S. cereale</i> : åkermark, odlad art
	Cyperaceae (halvgräs)	ca 60 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Schoenoplectus lacustris</i> , säv; <i>Eriophorum vaginatum</i> , tuvull; <i>Rhynchospora alba</i> , vitag; <i>Carex rostrata</i> , flaskstarr): fuktängar, sumpskog, kärr, mossar, gungflyn, diken, stränder, vissa arter även i frisk ängsmark och vägrenar
	Apiaceae (flockblomstriga växter)	ca 20 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Anthriscus sylvestris</i> , hundkäk; <i>Aegopodium podagraria</i> , kirskaål; <i>Angelica sylvestris</i> , strätta): frisk, näringsrik mark, skogsmark, betesmark, hagmark, ängsmark, sandig mark, vägrenar, diken, kärr, strandängar, ruderatmark, trädgårdar
	Asteraceae Liguliflorae (maskrosor, fibblor m fl)	pollenkorn med speciell skulptering från 15 släkten inom underfamiljen Lactucoideae, drygt 35 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Hypochoeris maculata</i> , slätterfibbla; <i>Leontodon autumnalis</i> , höstfibbla; <i>Scorzonera humilis</i> , svinrot; <i>Taraxacum</i> sekt. <i>Ruderalia</i> , ogräsmaskrosor; <i>Hieracium pilosella</i> , gråfibbla): skogsbryn, hedmark, ängsmark, betesmark, åkermark, ruderatmark, vägrenar, vissa arter även på fuktig mark [inom släktena <i>Taraxacum</i> (maskrosor) och <i>Hieracium</i> (fibblor) ingår grupper med ett stort antal apomiktiska småarter, det kan t ex handla om flera hundra inom ogräsmaskrosorna (<i>T.</i> sekt. <i>Ruderalia</i>) och mer än 500 inom skogsfibblorna (<i>H.</i> grupp <i>Sylvaticiformia</i>)]
	Aster-typ (ullört, noppa, korsört, hästhov m fl)	ca 25 arter från drygt 15 olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Filago arvensis</i> , ullört; <i>Gnaphalium sylvaticum</i> , skogsnoppa; <i>Senecio vulgaris</i> , korsört; <i>Tussilago farfara</i> , hästhov; <i>Arnica montana</i> , slättergubbe; <i>Carduus crispus</i> , krustistel): betesmark, ängsmark, hedmark, skogsbryn, åkermark, ruderatmark, vägrenar, diken, stränder
	Caryophyllaceae (nejlikväxter)	ca 35 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Stellaria media</i> , våtarv; <i>S. graminea</i> , grässtjärnblomma; <i>Cerastium fontanum</i> , hönsarv; <i>Sagina procumbens</i> , krypnarv): åkermark, ruderatmark, vägrenar, torrbackar, sandig mark, betesmark, hagmark, trädgårdar, vissa arter även på frisk, mullrik mark och fuktängar
	Fabaceae odiff (obestämda ärtväxter)	ca 30 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Astragalus glycyphyllos</i> , sötvedel; <i>Vicia cracca</i> , kråkvicker; <i>Medicago lupulina</i> , humlelusern; <i>Trifolium repens</i> , vitklöver; <i>Anthyllis vulneraria</i> , getväppling): skogsbryn, ängsmark, hedmark, sandig mark, betesmark, åkermark, vägrenar, ruderatmark, vissa arter även i lövskog och på fuktig mark [en del släkten inom familjen har tämligen karaktäristiska pollen som går att bestämma om de är välbevarade, t ex <i>Vicia</i> -typ (vicker, vial) och <i>Trifolium</i> -typ (klöver)]
	<i>Filipendula</i> (älgört, brudbröd)	<i>F. ulmaria</i> (älgört = älggräs): fuktig till våt mark, fuktängar, kärr, sumpskog, diken; <i>F. vulgaris</i> (brudbröd): torr, öppen mark, ängsmark, vägrenar
	<i>Melampyrum</i> (kovall)	fem arter varav två, <i>M. pratense</i> (ängskovall) och <i>M. sylvaticum</i> (skogskovall), har större utbredning i södra Sverige: torr till frisk mark, skogsmark, skogsbryn, ängsmark, hagmark
	Ranunculaceae odiff (obestämda ranunkelväxter)	ca 25 arter från flera olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Hepatica nobilis</i> , blåsippa; <i>Trollius europaeus</i> , smörboll; <i>Caltha palustris</i> , kabbleka): frisk, mullrik jord, lövskog, lundar, ängsmark, hagmark, fuktängar, diken (kabbleka) [en del arter och släkten inom familjen har tämligen karaktäristiska pollen som går att bestämma om de är välbevarade, t ex <i>Anemone nemorosa</i> (vitsippa), <i>Caltha</i> -typ (kabbleka, akleja), <i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)]

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Örter (fortsättning)	<i>Ranunculus</i> -typ (smörblommor m fl)	ca 15 arter från flera olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Ranunculus acris</i> , smörblomma; <i>R. repens</i> , revsmörblomma; <i>R. ficaria</i> , svalört; <i>Actaea spicata</i> , trolldruva; <i>Pulsatilla vulgaris</i> , backsippa): ängsmark, betesmark, åkermark, vägrenar, lövskog, skogsbryn, sandig mark (backsippa), näringsrik mulljord i skogsmark (trolldruva), vissa arter även på fuktig mark, i kärr och sjöar
	<i>Anemone nemorosa</i> (vitsippa)	skogsmark, skogsbryn, hagmark
	<i>Hornungia</i> -typ (lomme, penningört m fl)	ca 15 arter från flera olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Capsella bursa-pastoris</i> , lomme; <i>Thlaspi arvense</i> , penningört; <i>T. caerulea</i> , backsäckfrö; <i>Cardamine amara</i> , bäckbräsma): öppen, näringsrik mark, åkermark, betesmark, torrbackar, trädgårdar, ruderatmark, vissa arter även på fuktig mark, i fuktängar och kärr (t ex bäckbräsma)
	<i>Succisa</i> (ängsvädd)	<i>S. pratensis</i> : frisk till fuktig mark, fuktängar, skogsbryn, vägrenar, stränder
	Rosaceae odiff (obestämda rosväxter)	mångformig växtfamilj som omfattar såväl träd, buskar som örter, drygt 45 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Rubus idaeus</i> , hallon; <i>Rosa dumalis</i> , nyponros; <i>Fragaria vesca</i> , smultron; <i>Prunus spinosa</i> , slån): skogsmark, skogsbryn, torrbackar, sandig mark, betesmark, ängsmark, hagmark, fuktängar, vägrenar, vissa arter även på fuktig mark [en del släkten inom familjen har karaktäristiska pollen som oftast går att bestämma, t ex <i>Filipendula</i> , <i>Potentilla</i> och <i>Sorbus</i> , medan andra bara kan bestämmas med säkerhet om de är välbevarade, som exempelvis <i>Crataegus</i> , <i>Geum</i> och <i>Prunus</i>]
	<i>Potentilla</i> -typ (blodrot, fingerört m fl)	ca 10 arter från släktena <i>Potentilla</i> (blodrot, fingerört) och <i>Fragaria</i> (smultron) med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Potentilla erecta</i> , blodrot; <i>P. argentea</i> , femfingerört; <i>P. palustris</i> , kråklöver; <i>F. vesca</i> , smultron): frisk sandig mark, torrbackar, ängsmark, betesmark, vägrenar, stränder, vissa arter även på fuktig mark och i kärr, fuktängar och diken (t ex kråklöver och blodrot)
	<i>Galium</i> -typ (mårör)	ca 10 arter från främst släktet <i>Galium</i> med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>G. boreale</i> , vitmåra; <i>G. palustre</i> , vattenmåra): sandig mark, betesmark, ängsmark, hedmark, vägrenar, skogsmark, rasbranter, fuktängar, diken, kärr
	<i>Artemisia</i> (gråbo, malört)	<i>A. vulgaris</i> (gråbo): torr, näringsrik kulturpåverkad mark, åkermark, ruderatmark, vägrenar; <i>A. absinthium</i> (malört): torr, sandig näringsrik mark, kulturpåverkad mark, ruderatmark, vägrenar
	Chenopodiaceae (mållväxter)	ca 10 arter från släktena <i>Chenopodium</i> och <i>Atriplex</i> har en större utbredning i södra Sverige (t ex <i>C. album</i> , svinmålla; <i>C. rubrum</i> , rödmålla; <i>A. patula</i> , vägmålla): åkermark, ruderatmark, trädgårdar, vissa arter är kvävegynnade
	<i>Epilobium angustifolium</i> (mjölkört)	= <i>Chamaenerion angustifolium</i> = mjölke: öppen, frisk näringsrik mark, sandig mark, vägrenar, kulturpåverkad mark, hyggen, ruderatmark, rasbranter
	<i>Plantago lanceolata</i> (svartkämpar)	öppen, torr till frisk mark, betesmark, ängsmark, vägrenar
	<i>Rumex acetosa</i> / <i>R. acetosella</i> (ängssyra, bergsyra)	<i>R. acetosa</i> (ängssyra): ängsmark, vägrenar, torrbackar; <i>R. acetosella</i> (bergsyra): berghällar, torrbackar, sandig mark, åkermark

Appendix 2. Fortsättning från föregående sida.

	Identifierade pollen- och sportyper	Vanligaste art/arter, biotoper
Kärlkryptogamer, mossor	Polypodiaceae odiff (obestämda ormbunkar)	drygt 15 arter från olika släkten med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>Athyrium filix-femina</i> , majbräken; <i>Dryopteris filix-mas</i> , träjon; <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , ekbräken): fuktig skogsmark, källdrag, sumpskog, kärr, klippor, rasbranter
	<i>Botrychium</i> (låsbräken)	ett fåtal arter i södra Sverige varav endast <i>B. lunaria</i> (låsbräken) är vidare spridd: hagmark, torrängar, betesmark med lågvuxen gräsvegetation
	<i>Pteridium aquilinum</i> (örnbräken)	vältränerad skogsmark, både mager och näringsrik löv- eller barrskog, hedmark, skogsbyn
	<i>Lycopodium clavatum</i> (mattlumner)	torr, mager torv- eller sandmark, hedmark
	<i>Sphagnum</i> (vitmossor)	drygt 20 arter inom släktet med större utbredning i södra Sverige (t ex <i>S. magellanicum</i> , praktvitmossa; <i>S. palustre</i> , sumpvitmossa; <i>S. girgensohnii</i> , granvitmossa); kärr, mossar, fuktig skogsmark