



**KOL OCH TJÄRA –
ARKEOLOGI I NORRA UPPLANDS SKOGSMARKER**

Undersökningar för E4

Vendel, Tierp och Tolfta socknar

Uppland

**ANDREAS HENNIUS, JONAS SVENSSON,
ANNA ÖLUND & HANS GÖTHBERG**



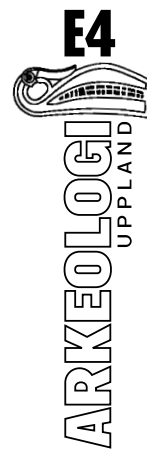
**KOL OCH TJÄRA –
ARKEOLOGI I NORRA UPPLANDS SKOGSMARKER**

Undersökningar för E4

Vendel, Tierp och Tolfta socknar

Uppland

**ANDREAS HENNIUS, JONAS SVENSSON,
ANNA ÖLUND & HANS GÖTHBERG**



Omslagsbild:

"Skogsfallet skedde natten emellan den 8. och 9. Maj: 1795 begytes vid Hille sochens nord..." Hans Wikström har i Lars Larsgårdens i Munga by i Tierp socken målat bilden där en kolmila slagit eld och kolaren skyndar ut från sin kolarkoja med en fackla i handen för att bekämpa elden. (Foto, Tommy Arvidsson, Upplandsmuseet.)

Baksidesbild:

Tjära som smaksättare används fortfarande exempelvis i godis och i sprit. På förpackningen till Terva Lejonas pastiller står det "Tillfället då tjärdalen tändes var en stor händelse. Alla i trakten samlades runt tjärdalen för att dansa, sjunga och ha roligt." och "Den som mätte innehålllet i tjärtunnorna kallades krönare. Varje socken hade sin egen edsvurna mätare, som man försökte lura på alla sätt." Man lär sig också att pastillerna utvecklades för den finländska smaken och har smakat likadant sedan 1933.

*Kol och tjära – Arkeologi i norra Upplands skogsmarker
Undersökningar för E4. Vendel, Tierp och Tolfta socknar, Uppland.*

Rapport 2005:02, avdelningen för arkeologiska undersökningar

ISBN 91-85618-80-2

©Upplandsmuseet, 2005

Planer: Andreas Hennius

Bearbetning och analys av fornlämningsbild och det historiska kartmaterialet: Hans Göthberg

Foton: Upplandsmuseet om inget annat anges

Fotoredigering: Bengt Backlund och Olle Norling

Allmänt kartmaterial: Copyright Lantmäteriverket. Medgivande 507-98-3212

Grafisk formgivning och produktion: Inga-Lena Ohlsson grafisk form ab, Uppsala 2005

Digitalt tryck: Tryckjouren, Uppsala

Upplandsmuseet, S:t Eriks gränd 6, 753 10 Uppsala

Telefon 018-16 91 00. Telefax 018-69 25 09







www.upplandsmuseet.se

Innehåll

Inledning	5
Presentation av projektet	5
Målsättningar	7
Metod	8
Naturvetenskapliga analyser	8
Prioriteringar	10
Förutsättningar	11
Utåtriktad verksamhet	11
Tjära som universalmedel och handelsvara	12
Tjärframställning i teori och praktik	12
Dateringar och tidigare arkeologiska undersökningar	16
Tjära i historisk forskning	17
Undersökningsresultat	19
Resultat av fältarbetet	19
Resultat av naturvetenskapliga analyser	37
Kulturhistorisk tolkning tjärframställning	41
Teknik & konstruktion	41
Kronologi	42
Produktion	42
Lokalisering i landskapet	43
Kol- skogens svarta guld	48
Kolet och järnbruken	48
Kolarens hårda arbete	50
Dateringar och tidigare undersökningar	58
Undersökningsresultat	61
Resultat av fältarbetet	
Resultat av naturvetenskapliga analyser	95
Kulturhistorisk tolkning	101
Kolbottnarnas morfologi och datering	101
Teknik	106
Kolarkojor	108
Forvägar	109
Kolning idag	110

Materialets potential/Vidare bearbetning	111
Utvärdering – skogen i arkeologisk forskningskugga	112
Utvärdering, tjärframställning	112
Utvärdering, kolning	114
Sammanfattning	116
Tekniska och administrativa uppgifter	118
Referenser	119
Arkiv	119
Litteratur	119
Muntliga referenser	122

Teckenförklaring till anläggningsplaner.
Om inget annat anges gäller följande.

	Kolbotten/övrig anläggning
	Vall
	Grop
	Spisröse/eldstad
	Forvägar
	Profil/höjdkurvor/diken/vägområde

Inledning

Med anledning av byggandet av ny väg E4 genom Uppland genomförde Upplandsmuseet under sommaren 2003 arkeologiska slutundersökningar av en stor mängd lämningar efter kol- och tjärframställning i norra Upplands skogsmarker. De undersökta lämningarna var spridda utefter den närmare 4 mil långa sträckan som berördes av den nya väg E4 från Läby till Mehedeby i Vendels, Tierps och Tolftas socknar (se figur 1 & 2).

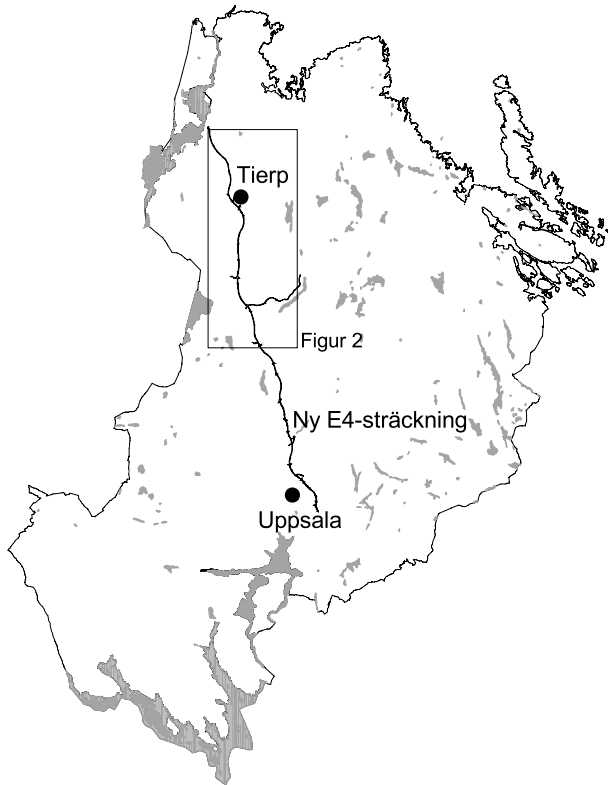
Undersökningarna gjordes på uppdrag av Vägverket, region Mälardalen efter tillstånd i beslut från länsstyrelsen i Uppsala län dnr 431-8188-03 & 431-8496-03 (beslutsdatum 2003-06-03 & 2003-07-11). Projektledare för undersökningarna var Andreas Hennius och Per-Olof Fredman. I fältarbetet deltog också Anna Berggren, Linda Qviström, Jonas Svensson och Anna Ölund. Rapporten har utarbetats av Andreas Hennius tillsammans med Jonas Svensson och Anna Ölund. Bearbetning och analys av fornlämningsbild och det historiska kartmaterialet gjordes av Hans Göthberg.

Föreliggande rapport utgörs av en första basrapport där källmaterialet presenteras och grundtolkas. I en inledande del presenteras projektet med frågeställningar, metod, prioriteringar och förutsättningar. I resultatdelen presenteras inte bara undersökningsresultaten utan även omfattande kapitel med forskningshistorik, definitioner och tidigare utförda arbeten angående tjär- respektive kolframställning. Här finns också en kulturhistorisk tolkning av det framgrävda materialet. I det avslutande kapitlet sammanfattas projektet. Här finns en presentation av materialets potential och möjligheter till vidare bearbetningar samt en utvärdering. Delar av materialet planeras i ett senare skede att genomgå en mer omfattande bearbetning som kommer att presenteras inom ramen för E4:a-projektets tematiska skriftserie.

Presentation av projektet

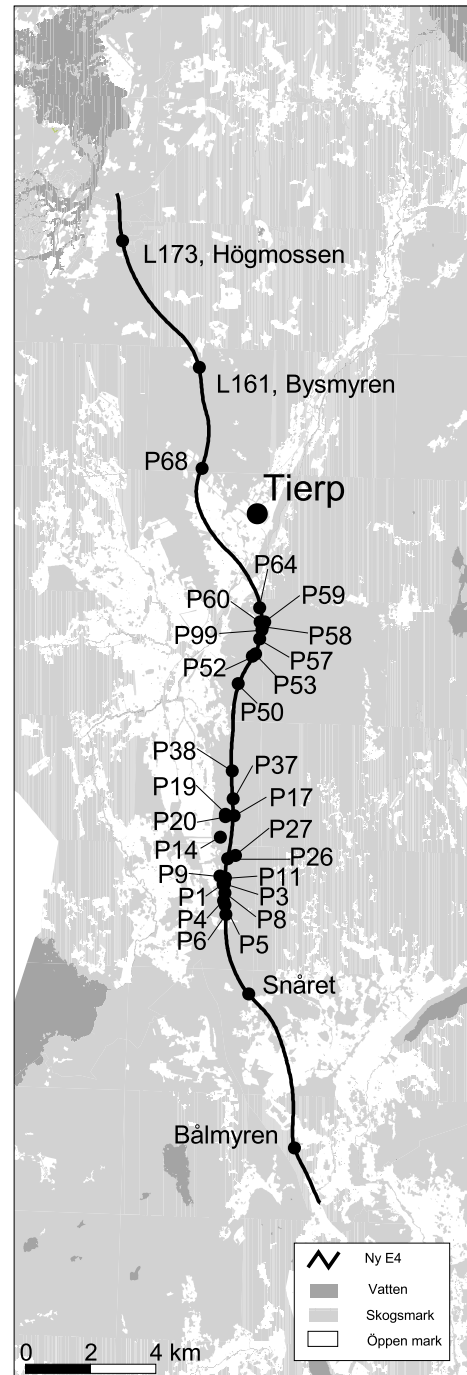
Trots att ett flertal lämningar efter äldre skogsmarksutnyttjande var kända redan från utredningen av väg E4 hade de inte behandlats inom det övriga E4-projektet (Aspeborg et al 1995). Sedan utredningen för ny E4 gjordes har ytterligare inventeringar gjorts i skogsområdena inom ramen för projektet "Skog & Historia". Dessa inventeringsarbeten genomförs till största delen av långtidsarbetslösa personer med anknytning till den bygd som inventeras. Inventeringarna behandlar även kulturlämningar som allmänt inte brukar betraktas som fornlämningar på grund av exempelvis alltför sentida dateringar. Inventeringarna i Uppland har under de senaste åren delvis inriktat sig på områden som berörs av byggandet av ny väg E4. Inom väggkorridoren påträffades bland annat gränsrösen, bebyggelse- och odlingslämningar. Majoriteten utgjordes av olika typer av kolbottnar, från såväl resmilor som liggmilor, olika varianter av tjärdalar samt gropar som tidigare tolkats som kolningsgropar eller fångstgropar men där misstankar fanns att det kunde röra sig om gropar för tjärframställning.

I juli 2003 togs beslut om att undersöka delar av dessa skogslämningar. Beslutet föregicks av undersökning av två kolningsgropar/tjärgropar vid P57 för att utröna funktionen på dessa gropar. Det kunde då konstateras att dessa gropar använts för att framställa tjära. De var grävda ned till grundvattennivån vilket tolkades som en del av konstruktionen. Länsstyrelsen valde i sin kravspecifikation ut ett antal anläggningskategorier inom den nya vägsträckningen som skulle undersökas med olika ambitionsnivå. De utvalda lämningarna utgjordes av 21 lokaler med kolbottnar efter resmilor, tre kolbottnar från liggmilor, sju kolarkojor,



Figur 1. Uppsala län med den nya E4 sträckningen.

fyra lokaler med kolningsgropar/tjärgropar och två tjärdalar. Resmilorna utgjordes av två sorter; en mindre variant, rund med en diameter på 10–16 m som kringgärdades av gropar samt en större, med en diameter på 16–24 m, som begränsades av vallar. Vissa kolbottnar uppvisade mellanformer med både gropar och vallar. Utifrån vegetationen drogs slutsatsen att det förelåg en kronologisk skillnad där den förstnämnda kategorin skulle vara äldre. Kolarkojoj förekom endast i anknypning till de vallomgärdade kolbottnarna varför andra tolkningar till skillnaden i utformning var möjlig. Länstyrelsen föreslog att en kolbotten med vall och tre kolbottnar med gropar skulle grävas ut och resten karteras. Vidare skulle två tjärdalar, fyra kolningsgropar/tjärgropar, en kolarkoja samt de tre liggmilorna grävas ut. Under projektets gång förändrades tolkningarna av vissa lämningar, på några lokaler påträffades ytterligare anläggningar



Figur 2. Översiktskarta för de undersökta lokalerna.

Tabell 1. Anläggningar som undersöktes inom projektet. Sammanlagt rör det sig om 33 kolbottnar och 11 tjärframställningsanläggningar. Två lokaler med kolbottnar samt en tjärgröp hann schaktas bort innan undersökning. Den stora skillnaden från det ursprungliga antalet beror till stora delar på att fler anläggningar påträffades på respektive lokal. Förutom ovanstående anläggningar tillkom forvägar, karterade eller delvis undersökta gropar, odlingsytor och gränsrösen.

	<i>Ursprungligt antal</i>	<i>Ursprungligt antal för utgrävning</i>	<i>Karterade anläggningar</i>	<i>Utgrävda anläggningar</i>
Tjärframställningsanläggningar	6	6	3	8
Resmilor med gropar	8	3	12	5
Resmilor med vall	9	1	7	2
Liggmilor	3	3	1	2
Övriga kolbottnar	4	-	4	-
Kolarkojor	7	1	6	1

och några nya lokaler tillkom varför det ursprungliga antalet förändrats något (se tabell 1). Vid inventeringen fick alla påträffade lokaler tillfälliga beteckningar i form av P följt av ett löpnummer. De tillfälliga beteckningarna har behållits under rapportarbetet men Raä-nummer redovisas parallellt i de fall anläggningarna tidigare varit kända eller efter det att undersökning registrerats i FMIS. I några fall presenteras anläggningarna med lokalnummer från den ursprungliga E4-utredningen. Vid inventeringarna lägesbestämdes anläggningarna med GPS. När avverkningen för den definitiva vägsträckningen sedan gjordes visade det sig att flera anläggningar var placerade utanför exploateringsområdet och undersöktes därför inte.

Målsättningar

Inför fältarbetet sattes en mängd frågeställningar upp. På ett övergripande plan skulle undersökningarna sammantaget ge en bättre bild av framväxten av träkol- och tjärframställning ur ett kronologiskt perspektiv. För att klargöra detta var det av största vikt att utreda funktionen av de trattformade gropar som identifierats vid inventeringen. Tveksamhet rådde om det handlade om kolningsgropar eller gropar för tjärframställning. Undersökningen av P57 visade att anläggningarna åtminstone delvis utgjordes av tjärframställningsgropar. Detta kunde tyda på att framställningen av träkol i grop varit mer blygsam än vad som tidigare antagits samt att tjärproduktionen varit mer omfattande.

Frågor till tjärframställningsanläggningar

Gentemot tjärframställningsanläggningarna ställdes följande frågor:

- Går det att klarlägga skillnader i konstruktion och teknik för framställning av tjära i ett kronologiskt perspektiv? Finns det en kronologisk skillnad mellan tjärdalar och anläggningar som tidigare tolkats som kolningsgropar? Om så är fallet kan resultaten jämföras med de små gropar för framställning av tjära som påträffats på boplatser i Uppland under de senaste åren och som dateras till romersk järnålder.
- Har anläggningarna, i likhet med den tidigare undersökta P57, nått ner till grundvattennivån, och vilken betydelse har det haft ur konstruktions- och funktionshänseende?
- Finns skillnader i tjärproduktionens lokalisering och omfattning under historisk tid och hur skiljer sig detta från produktionen under järnåldern?
- Skall anläggningarna tolkas i relation till det faktum att tjära var en stor exportprodukt från 1500-tal fram till 1700/1800-tal eller avspeglar de en lokal husbehovsframställning?
- Vilken typ av tjärframställning har pågått på platserna, det vill säga vilken tjärprodukt är det som producerats?
- Gjordes ett urval av träslag eller delar av träd för utvinning av tjära?
- Hur såg vegetationen på platsen ut innan tjärframställningen inleddes och är det möjligt att avgöra vilken tid på året produktionen utfördes?

Frågor knutna till kolningsrelaterade anläggningar

Specifika frågeställningar gentemot anläggningar knutna till kolframställning var:

- En grundläggande frågeställning för kolbottarna var att på ett morfologiskt plan pröva indelningen av kolbottnar i liggmilor samt resmilor med vall respektive gropar. Kan olikheterna sättas samman med kronologiska skillnader eller var anledningen någon annan?
- Går det, utifrån dateringarna, att svara på frågor om träkolproduktionens storlek före järnbrukens uppkomst och blomstringstid? Kan kvantitativa skillnader urskiljas under den senare epoken?
- Om och hur de olika typerna av kolbottnar tekniskt sett motsvarar olikheter i framställning?
- Gjordes ett urval av kolningsmaterial med avseende på träslag?
- Går det att avgöra vegetationen på platsen innan kolningen påbörjades och utifrån detta avgöra vilken tid på året detta skedde?
- Förekommer anrikning av tjärämnen i anknytning till kolbottarna som antyder en direkt eller indirekt tjärframställning?
- Kan kolningens påverkan på miljön spåras i pollenanalyser genom ett högre inslag av träkol i de yngre delarna av pollenproven och kan detta ge en indirekt datering av anläggningarna?

Förutom kolbottarna skulle andra kolningsrelaterade företeelser i den närmaste omgivningen studeras, särskilt kolarkojor och körvägar/forvägar. Gentemot dessa anläggningar ställdes följande frågor upp:

- Finns kolarkojor enbart i samband med vissa typer av kolbottnar och kan de dateras?
- Visar fynd, konstruktioner och fosfatanalyser på verksamheter i och omkring kojorna?
- Finns skillnader mellan de olika typerna av kolbottnar vad gäller närhet till körvägar/forvägar för bortforsling av träkolet.

Metod

Anläggningarna undersöktes på olika sätt och med olika hög ambitionsnivå. Vissa anläggningar karterades och vid andra anläggningar gjordes större utgrävningsarbeten med grävmaskin.

Karteringen gjordes i de flesta fall med totalstation i rikets nät, 0 gon. I de fall där fasta koordinatpunkter saknades eller avverkning ännu inte genomförts fick kartering ske med GPS som kompletterades med handritning för digitalisering i efterhand. I dessa fall användes en handburen GPS av märket Garmin 12XL. Dessa inmätningar gjordes i rikets nät 2,5 gon väst som sedan fick konverteras för att passa med övriga inmätningar. Karteringen kompletterades både med en skriftlig beskrivning och med provstick med geologsond för att en mer nogsam beskrivning skulle kunna göras. I flera av de karterade objekten togs kolprover för datering.

Vid utgrävning av objekt fick metoden anpassas utifrån anläggningens förutsättningar. Första steget var att leta rätt på, fotografera, mäta in och beskriva anläggningen i plan. Schaktningsarbeten i kol- och tjärframställningsanläggningarna genomfördes på skiftande sätt. Ibland drogs endast schakt genom anläggningarna, vid andra tillfällen schaktades ena halvan fram skiktvis. Profilerna rensades fram för hand och dokumenterades på ritfilm och genom fotografering. Profiliritningarna kompletterades med skriftliga beskrivningar.

Övriga anläggningar som påträffades mättes in och undersöktes i mån av tid och om de ansågs kunna ge någon information i relation till uppsatta frågeställningar. Dessa anläggningar utgjordes förutom av forvägar och andra objekt knutna till kol och tjärframställningen även av diverse gropar, brunnar, odlade ytor, någon enstaka bebyggelse lämning samt ett flertal gränsrösen och redovisas i bilaga 1. För ett urval av lokalerna gjordes studier av det äldre kartmaterialet som jämfördes med de karterade lämningarna.

Naturvetenskapliga analyser

Redan från början lades stor vikt vid naturvetenskapliga analysmetoder för att besvara projektets frågeställningar. De flesta av dessa är välbeprövade

inom svensk arkeologi men några relativt ovanliga analyser genomfördes också. Med tillspetsade frågeställningar riktade till varje enskilt prov fanns en vilja att se vilken typ av information som kunde uppnås utifrån de olika analysmetoderna samt utvärdera vilka metoder som är tillämpliga för dylika undersökningar i framtiden.

Vedartsanalyser

Analys för fastställande av vedart genomfördes i syfte att besvara frågor om resursutnyttjande, råvaror och om man valt ut vissa delar av träden, exempelvis stubbar, i produktionen. Ytterligare en frågeställning var att avgöra åldern på träden för att genom detta undvika felkällor vid dateringen på grund av hög egenålder. För att besvara dessa frågor togs förhållandevis stora mängder kol för vedartsanalys i respektive anläggning. Analyserna genomfördes av Thomas Bartholin, Scandinavian Dendro Dating, och Erik Danielsson, Vedlab i Glava.

Dendrokronologiska dateringar

Försök gjordes för att datera anläggningar genom dendrokronologi. Tyvärr var dock årsringarna på de inskickade proverna för få och för skadade för att datering skulle vara möjlig. Även dessa prover skickades till Thomas Bartholin, Scandinavian Dendro Dating. Då inga dendrodateringar finns att tillgå behandlas inte metoden inte vidare i rapporten.

¹⁴C-analyser

För att tidsfästa anläggningarna och skapa kronologier användes främst ¹⁴C-dateringar. Dessa analyserades av Tomasz Goslar vid Poznan Radiocarbon laboratory. Det är stora problem knutna till ¹⁴C-dateringar på de typer av anläggningar som undersökts inom projektet. Felmarginalerna på ¹⁴C-prover blir ofta mycket stora när det handlar om så pass sentida lämningar som majoriteten av de nu undersökta lämningarna antogs vara. Ytterligare en felkälla är att det är svårt att veta var det analyserade kolet kommer från. Trots överflödet av kol råder tveksamhet om relationen mellan kolstybben som använts för att täcka kolarkojorna och utnyttjandeperioden för kojorna. Kolstybb åter-

användes och flyttades mellan närliggande kolbottnar och kolarkojor. Kolet kan ibland även härstamma från skogsbränder. För tjärframställningsanläggningarna finns också problemet att man ibland utnyttjat träd med hög egenålder vilket försvårar tolkningen av analysresultaten.

OSL (Optical Stimulated Luminescence)

För att undvika några av de ovan beskrivna felkällorna knutna till kolprover ville vi komplettera traditionella ¹⁴C-dateringar med någon dateringsmetod som ej var beroende av kol. Valet föll på OSL-metoden som bland annat prövats av Jönköpings Länsmuseum vid datering av odlingslämningar. OSL är en variant av Termoluminescence. Om ett material hettats upp till över 400°C kan man genom optisk stimulering avgöra hur lång tid som förflutit från upphettningstillfället (Baran, Murray & Häggström 2003:1265–1271; Häggström 2004:80ff). Analysmetoden som anses ge ett bättre resultat än traditionell TL prövades på stenar från två av tjärgroparna och en av kolarkojorna. Resultaten jämfördes med referensprover insamlade i närområdet. Analyserna genomfördes av Andrew Murray vid Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Aarhus University, Risø National Laboratory.

Fosfatanalyser

För att spåra ett större landskapsutnyttjande och rörelsemönster runt lämningarna gjordes försök med fosfatkartering i anknytning till ett område med kolbotten, kolarkoja och forvägar. Analyserna genomfördes av Ove Cederlund, fosfatlaboratoriet, Länsmuseum på Gotland (se bilaga 2). Både citronsyra – och så kallad spotttestmetod användes för att analysera jordproven. Med hjälp av citronsyra kan lösliga, växttillgängliga fosfater påvisas. Spotttestmetoden där man använder salpetersyra eller saltsyra löser ut hårt bundna fosfater, vilket även kan medföra att oorganiskt material som finns naturligt i marken kan ge utslag. Värdena från spotttest delas vanligen in i en femgradig skala där fyror och femmor anses vara antropogena (Hyenstrand 1996:35; Österholm & Österholm 1983). Förhöjda fosfatvärden är dock inte syno-

nynt med historisk aktivitet. Ett flertal faktorer kan påverka fosfatvärdena, till exempel vilket pH-värde jorden har, i vilken jordmån proven är tagna och vilken del av jordlagren som analyseras (Hyenstrand 1996:29ff). Metoden är mer approximativ än citronsyrametoden och ger inte ett absolut, utan ett relativt resultat. Den jordmån som proven tas i påverkar också resultatet av vad värdena visar, liksom vilken analysmetod som är mest lämpad för området i fråga. I sura jordar fixeras vissa fosfater som går att spåra med citronsyra. I basisk jord bildas andra fosfater såsom kalciumfosfat som lättare påvisas med spotttestmetoden. I sandiga jordar fixeras inte fosfaterna lika bra som i leriga jordar, dock har det motsatta förhållandet påvisats, bland annat vid Fosie, där grövre jordar tenderade att få högre fosfatvärden (Björhem & Säfvestad 1993:37).

Makrofossilanalyser

För att besvara frågor kring vegetationen på platsen innan tjärframställningen och kolningen samt om möjligt avgöra vilken tid på året aktiviteterna pågick gjordes analyser av makrofossil på prover tagna i botten eller under anläggningarna. Makrofossilanalyserna gjordes av Håkan Ranheden, UV Mitt.

Pollenanalyser

En sammanställning av pollenstaplar i området skulle göras för att se om ett ökat inslag av kol kunde spåras och ge en indirekt datering av verksamheten. Ytterligare en anledning var att spåra kolningens inverkan på den regionala naturmiljön.

Tjärämnesanalys

Vid torrdestillering av trä bildas vissa artspecifika kemiska ämnen som kan spåras genom analys i gaskromatograf/masspektrometer. Analysen utfördes på jordprover tagna i anläggningarna och jämfördes med referensprover tagna i orörd mark utanför anläggningarna. Metoden användes exempelvis för att knyta små trattformade gropar vid Fullerö och Sommaränge till tjärframställning 2002 (Berggren & Hennius 2004, Björck 2002). Inom det här rapporterade projektet användes

metoden för att besvara frågor kring vilken typ av tjärframställning som hade pågått på platserna och avgöra vilka tjärprodukter som producerats. Ytterligare anledning till analyserna var för att se om en anrikning av tjärämnen förekom i anslutning till kolbottnarna som kunde antyda en direkt eller indirekt tjärframställning. Metoden användes även för att avgöra huruvida vissa svårtolkade anläggningar hade använts för tjär- och/eller kolframställning. Som biomarkör för gran- och talltjära användes metyldehydroabietinat och för björktjära användes allobetul-2-en. Den sistnämnda är inte specifik för torrdestillation utan frigörs även vid andra typer av nedbrytning av björk. Analyserna utfördes av Björn Hjulström och Sven Isaksson vid arkeologiska Forskningslaboratoriet vid Stockholms universitet (se bilaga 3).

Prioriteringar

Redan från början gjorde länsstyrelsen i samråd med Upplandsmuseet flera omfattande prioriteringar. I länsstyrelsens kravspecifikation föreslås att endast en kolbotten med vall och tre med gropar skulle bli föremål för utgrävning. Återstående kolbottnar efter resmilor skulle karteras. Länsstyrelsen föreslog även att endast en av kolarkojorna skulle undersökas. Om kolarkojor påträffades i anknäring till kolbottnar med gropar skulle dessa undersökas. Istället prioriterades att gräva tjärframställningsanläggningar för att utröna funktion och konstruktion.

Vid val av objekt att undersöka prioriterades välbevarade lämningar. En annan avgörande faktor var att, av logistiska skäl, välja geografiskt samlade lämningar, som även var lättillgängliga för grävmaskin och vår egen utrustning.

Kontinuerliga prioriteringar skedde också under fältarbetets gång. Övergripande prioriteringar utifrån de enskilda lämningarnas karaktär och utbredning gjordes, liksom i avseende på ambitionsnivån för specifika anläggningar. Alla prioriteringar gjordes i syfte att uppnå en så hög informationsnivå som möjligt, i relation till tidsplan och budget.



Figur 3. Jeepen som under de månader projektet varade fungerade som kombinerad lunchbod, redskapsbod, kontorsbod, klädombytningsbod och förråd.

Förutsättningar


Flera saker försvårade vårt arbete. Tidspresen inom projektet var mycket stor och flera lokaler hann schaktas bort innan beslut togs och arbetet hann starta. Detta trots att majoriteten av anläggningarna varit kända sedan utredningen 1994. Tidspresen förde även med sig att projektet fick planeras utifrån vilka lokaler som för ögonblicket låg mest i vägen för vägverkets planering och alltså inte vilka som låg geografiskt närmast eller mest praktiskt placerat. Konsekvensen blev dålig tids- och kostnadseffektivitet.

En annan försvårande omständighet var att liknande undersökningar är mycket ovanliga och att jämförelsematerial inte var lätt att hitta vid projektets början.

Projektets karaktär med solitärt belägna lämningar i skogsmark förde även med sig andra praktiska problem. Det var omöjligt att ha en fast etablering och tillgång till el (se figur 3). Det var ofta svårt att hitta lämningarna, det var stundtals svårt

att ta sig fram med bil vilket fick långa promenader som följd. På flera lokaler hade skogen ännu inte avverkats varför både schaktning och inmätning blev en omöjlighet.

Utåtriktad verksamhet

Trots att kol- och tjärframställning har ett stort intresse hos allmänheten var det svårt att upprätthålla en publik relation på ett tillfredställande sätt. Anledningen var att vi oftast bara var någon enstaka dag på varje lokal och att dessa ibland låg mycket otillgängligt. Endast några enstaka personer hittade ut på utgrävningsplatserna men fick då en guidning. Istället lades information kontinuerligt ut på E4-projektets hemsida (www.arkeologie4.nu). Föreläsningar, både för allmänhet och fackfolk, har gjorts vid flera tillfällen. Presentation av projektet har även gjorts skriftligt i både vetenskapliga och populärvetenskapliga artiklar (se exempelvis Hennius 2004 & Ölund 2004). 

Tjära som universalmedel och handelsvara

Flera av antikens författare beskriver framställning och användning av tjära (se exempelvis Plinius och Theophrastus). Inom arkeologin är användning av tjärliknande ämnen känd långt tidigare. Rester av tjärämnen har påträffats från åtskilliga förhistoriska perioder från mesolitikum och framåt i Skandinavien. Det har dock länge varit okänt hur denna förhistoriska tjära tillverkades. Vid arkeologiska utgrävningar i Uppland 2002 lyckades man dock på ett flertal ställen knyta ett antal meterstora trattformade gropar till tjärproduktion. Groparna var belägna inom, och samtida med, boplatser från framför allt romersk järnålder (Svensson 2004). De uppländska groparna tillhör därför den hittills äldsta arkeologiskt belagda tjärproduktionen i världen. Liknande gropar är kända från Centraleuropa men med något senare dateringar (se figur 4).

Tjärframställning i teori och praktik

Upphettnings av trä leder till att det bryts ned i olika fasta, flytande och gasformiga ämnen. En del av dessa kan tas tillvara i form av tjära som främst används för att impregnera båtar men har även en mängd andra användningsområden som exempelvis tätning, läderbearbetning, smörjmedel, mumiebal-samering, medicin och smaksättare (Persson 1994).

Tjära som gjorts av tall är den vanligaste varianten i Norden men ett flertal andra råvaror har använts för att framställa tjära med olika egenskaper, till exempel ek eller björknäver. Det är törets (vedens) innehåll av tjärämnen som är avgörande vid val av råvaror för tjäran. Råvaran utgörs därför av ved med höga halter av sådana tjärämnen. För tal-lens del har man enligt historiska källor ofta använt 10–15 år gamla stubbar, där den kådfattiga ytveden hunnit ruttat bort (Persson 1994). Ett annat sätt att få ved med höga kådhalter är att man preparerar träden genom att under flera säsonger barka delar av

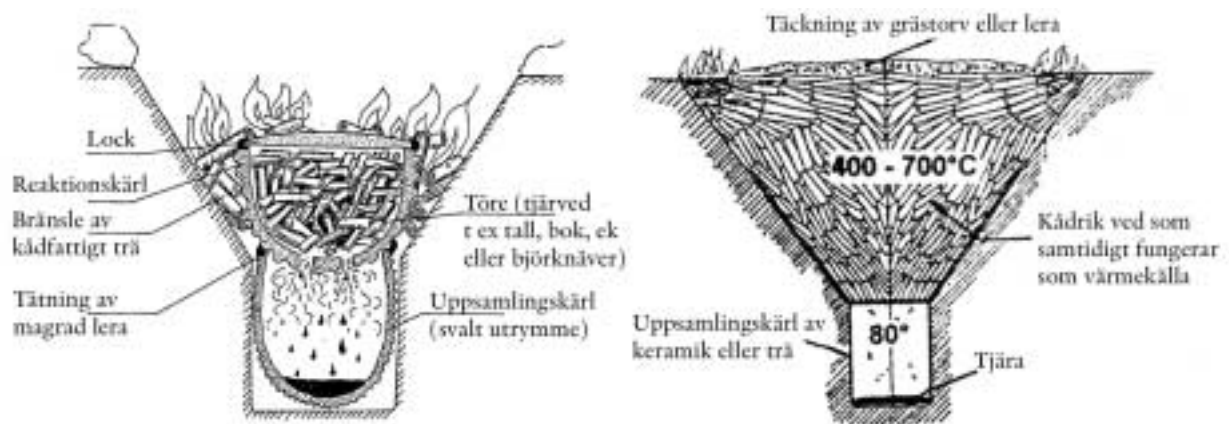
stammarna för att få dessa att svettas kåda. Utnytt-jandet av stubbar ansågs ofta för mödosamt och ut-nyttjades främst för småskalig produktion (Villstrand 1996:65).

Tjära framställs genom två olika metoder som brukar kallas indirekt – alloterm – metod och direkt – autoterm – metod (se figur 5). I den indirekta meto-den tas processvärmen från en annan källa än tjär-veden. Råvaran placeras i ett slutet utrymme som upphetas genom att man eldar utanför behållaren. Principen är densamma för ålderdomlig tjärframställ-ning i en uppochnedvänd gjutjärnsgröta som i mo-derna retortanläggningar inom den kemiska indus-trin. Fördelen med den indirekta metoden är att inga tjärämnen brinner upp i själva processen. Experiment visar att denna metod ger tjära av bättre kvalitet och mer i förhållande till insamlad mängd töre. Nack-delen är att man förutom råvaran för tjära även måste samla in bränsle till upphetningsprocessen. Vid den direkta metoden tas värmen för upphettning direkt från det trä man vill utvinna tjära från. Detta sker ge-nom förbränning under stark kontroll av syretillför-seln. Vid denna typ av framställning brinner en del av tjärämnen upp och utfallet och kvalitén blir något sämre. Likheterna med kolning är uppenbara och kol blir också en viktig biprodukt som självklart tagits tillvara. Uppgifterna om kvaliteten på detta kol skif-tar dock mellan olika källor (Persson 1994; Kurzweil & Todtenhaupt 1996).

Nästan alla större tjäranläggningar som är kända från historisk tid i Norden har tillämpat den direkta metoden. Troligtvis har det inte lönat sig att bygga upp komplicerade ugnar av dyrbara material när man istället kunde framställa tjära av material på plats ute i skogen. I förindustriell tjärframställning har indirekt tjärbränning varit intressant för mindre mängder tjärved, särskilt om tjärveden eller råmate-rialet varit dyrare och svårare att anskaffa än eld-ningsveden som exempelvis björknävertjära. Idag tillverkas tjära främst industriellt i ugnar.



Figur 4. En av de första groparna från Sommaränge som kunde knytas till tjärframställning. Groparna som är ungefär en meter i diameter och lika djupa är samtida med de boplatser från äldre järnåldern där de återfunnits och avspeglar sannolikt en småskalig husbehovsproduktion av tjära.



Figur 5. Principskisser för indirekt respektive direkt tjärframställning i trattformad grop utifrån centraleuropeiska förebilder (bilder efter Kurzweil & Todtenhaupt 1991 och Kurzweil & Todtenhaupt 1998).

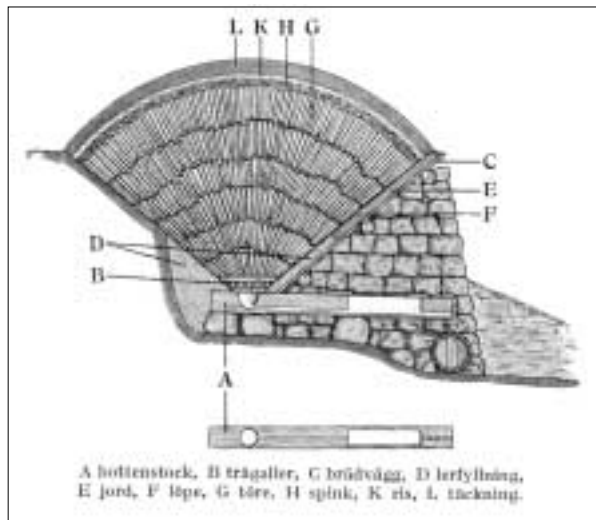
Tjärbränning har företagits i en mängd olika typer av anläggningar som kan ha väldigt skiftande utseende. Huruvida de olika framställningsmetoderna avspeglar en kronologi är mycket svårt att avgöra då forskningen inom detta område ännu är alltför begränsad. För att försvåra saken ännu mer skiftar namnen på dessa anläggningar över landet där likadana anläggningar kan ha olika namn eller där samma namn kan hänvisa till olika typer av anläggningar. I fornminnesregistret finns en mängd olika begrepp för tjärframställning som stundtals känns svårbearbetade och inte helt förståeliga, inte ens för vana inventerare. Vid en arkeologisk utgrävning blir problemen uppenbara. De befintliga egenskapsvärdena i FMR ser ut på följande sätt: Tjärdal/Tjärgrop, Tjärfabrik, Tjärhäll/Tjärsten, Tjärmila, Tjärmyrmila, Tjärränna och Tjärugn. Under utgrävningsprojektets gång har vi varit tvungna att omarbete en del definitioner och instifta nya. Dessa nya varianter har även föreslagits till FMIS. För att undvika missuppfattningar vill vi redovisa vilka definitioner vi använt oss av inom projektet. Vårt förslag är att revidera kategorierna på ett antal punkter så att listan istället ser ut på följande sätt: Tjärdal/Tjärmila, Tjärfabrik, Tjärgrop, Tjärhäll/Tjärsten, Tjärränna och Tjärugn. Övriga definitioner föreslås stå kvar i oförändrad form. Utifrån ovanstående benämningar har vi inom projektet undersökt tre typer av tjärframställningsanläggningar.

Tjärdalen avser en anläggning med en avtappningsränna, antingen uppbyggd med sten och/eller trä eller nedgrävd i marken (se figur 6). Anläggningen kan vara placerad på plan mark eller i en sluttning. Den stora skillnaden mot en tjärmila är sättet att stapla in töret där man istället bygger upp en milkropp ovan mark (Althin 1923). Tjärmilans lämningar är svåra att skilja från en tjärdal och vi har valt att slå ihop dessa begrepp.

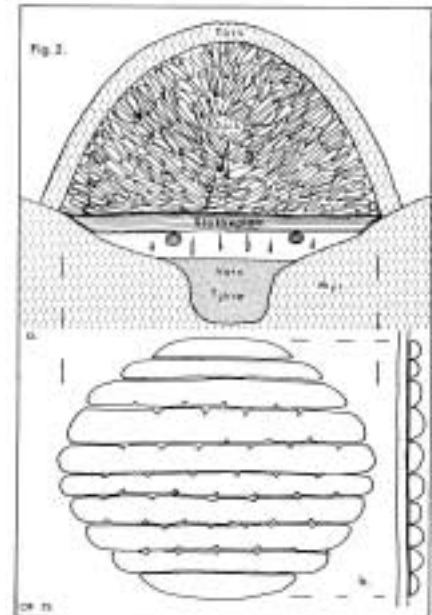
Tjärgropen avser en anläggning utan avtappningsränna, där tjäran istället samlats i en grop i anläggningens mitt (se figur 5). Definitionen används för både den småskaliga boplotsanknutna tjärframställningen från äldre järnålder som undersökts i Uppland under de senaste åren och de stora utmarkslokaliserade anläggningarna.

Tjärrännan utgörs av ett grävt dike i en sluttning (se figur 7). Djupet kan vara upp till en och en halv meter och bredden kan vara något mer men avsmalnande ner mot botten. Längden varierar efter behov. I dikets lägsta ände gräver man en grop där ett uppsamlingskärl placeras. Diket kläs med näver eller granbark och töret packas in. Förbränningen sker från rännans högst belägna del och genom att tillföra luft får man dalen att brinna neråt i rännan och tjäran att rinna ner i kärlet

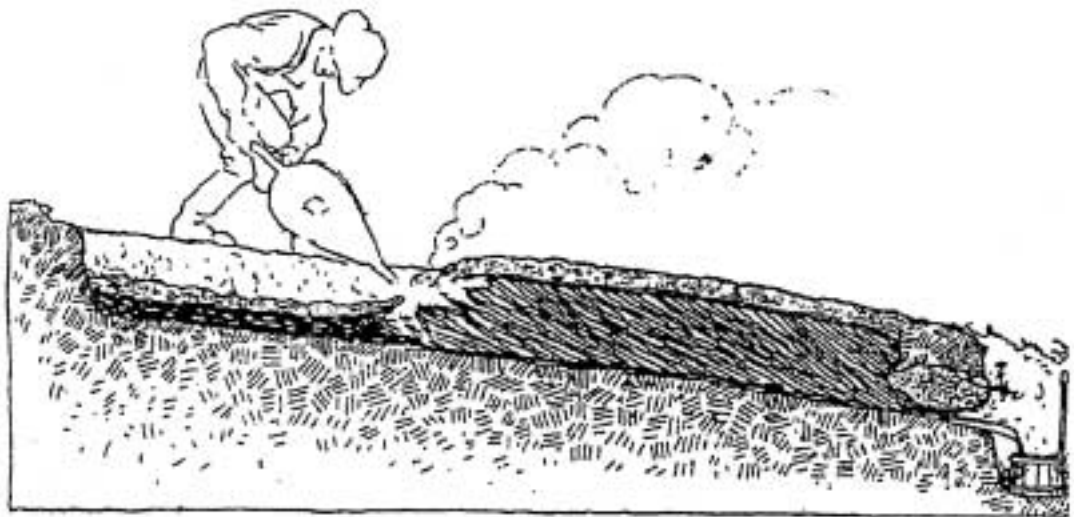
I Norge och på några enstaka platser från västra Sverige finns exempel på den så kallade *tjärmyrmilan*. Anläggningen verkar vara en variant av tjärgropen med den skillnaden att tjärmyrmilan, som namnet antyder, placerades i en myr för att tjäran skulle droppa ner i det insippande vattnet. Eftersom marken är vattensjuk suger den upp mycket lite tjära och denna kan samlas upp när milan brunnit ut och rivits. Oddmund Farbrege pekar på tre fördelar med detta förfarande; Tjärmyrmilan var enkel att göra, tjäran fick bättre kvalitet på grund av att den snabbt kyldes av och skiktades i vattnet. Ytterligare en fördel var att vattnet hindrade tjäran från att fatta eld om det skulle komma in för mycket luft i milan under slutet av processen. Vid bränning av tjärmilan steg vätskenivån i gropen och för att den inte skulle nå upp till töret fick vätska dräneras bort genom öppnandet av en kanal (Farbrege 1977:173ff). Tjärmyrmilan har så många gemensamma drag med tjärgropen – och är så ytterligt sparsamt företrädd i FMR – att den bör utgå som egenskapsvärde. I litteraturen skiftar uppgifterna om hur tjära betar sig i vatten. Farbrege och Persson menar att tjära sjunker i vatten medan Ödman menar att den flyter (Persson 1994; Farbrege 1977; Ödman 2001:164). Densiteten på tjära ligger nära den för vatten men tjära torde under normala omständigheter sjunka i vatten. En viktig skillnad mellan tjärgropen och tjärmyrmilan är instaplingen av töret. I tjärmyrmilan grävs den trattformade gropen, ovanpå denna med ett mellanrum mellan vattenspegeln och töret placeras kluvna stockar på vilka töret placeras. Milan tätas sedan med torv och jord (se figur 8). I tjärgropen läggs töret direkt i den konformade gropen och tjäran rinner ned i gropen (jämför figur 5).



Figur 6. Principskiss av tjärdal (från Bergström 1941).



Figur 8. Principskiss av den norska tjärmyrmilan (från Farbredd 1977).



Figur 7. Principskiss av den öppna tjärrännan (från Althin 1923).

Villstrand menar att den äldsta kända metoden för tjärframställning var den öppna tjärrännan. Han grundar sig bland annat på ett etymologiskt resonemang som bygger på att gamla nordiska termer för tjärframställning, ”tjärdal”, ”tjärgrav”, och finska ”tervahauta” antyder att tjäran ursprungligen framställdes i ett avlångt dike som grävdes i en sluttning. Senast vid slutet av medeltiden blev en mera avancerad metod för tjärtillverkning känd i Finland. Man grävde en trattformig grop med branta sidor i torr jord. I gropen staplade man alnslånga tjärvedstycken tills man fick en kolmilsliknande stack som täcktes med torv och jord. Tjäran rann vid bränning ned i gropen där man ibland kunde placera ett uppsamlingskärl. Redan på 1500-talet utvecklades metoden till vad vi idag kallar för tjärdalar. Genom att man placerade en ränna i botten av gropen kunde tjäran tappas av allt eftersom bränningen pågick. Den fortsatta utvecklingen handlade mer om att göra dalarna grundare och bredare. Tekniken var därmed så pass utvecklad så att produktion i stor skala var möjlig. Anders Ödman påpekar att tekniken att bränna tjära i tjärränna varit i bruk i Skåne, Halland, sydvästra Småland och västra Blekinge till långt in på 1800-talet. Han ifrågasätter därför att tjärrännan skulle ha övergivits till förmån för tjärgropar och tjärdalar för ökad effektivitet. Istället borde man se teknikerna som traditioner som existerat parallellt i olika områden (Villstrand 1996:65f; Ödman 2001).

De stora tjärgroparna kan vid en inventeringssituation vara mycket lika både fångstgropar och kolningsgropar och användningen kan oftast inte fastslås utan grävning. Några skillnader som varit tydliga i Uppland är dock värda att påpeka. Tjärgroparna har en distinkt rund vall cirka 5–10 m i diameter. Innanför finns en rund trattformad grop. Den centrala fördjupningen kan vara svår att urskilja men blir tydlig vid provstick med geologsond. I vallarna förekommer ofta rikligt med kol, framförallt i vallens yttre delar. Tjärgroparna är ofta placerade i moränmark vid foten av en höjd. Kolningsgroparna kan också vara av skiftande storlek, vallarna är dock oftast inte lika distinkta. Gropen i mitten är ofta fyrkantig och med plan botten. Kolningsgroparna är främst anlagda i flack

sandmark. Vid provstick med geologsond finns inte särskilt mycket kol. Fångstgropar för älg kan vara av tjärgropsliknande storlek och större men är ofta något mer ovala. Fångstgroparna kan ibland ha en försänkt botten för sparklådan men då oftast rektangulärt och mindre än för kolningsgroparna. Vallens ytterkanter är inte lika distinkta som hos tjärgroparna och innehåller inget eller mycket sparsamt med kol. Varggropar är ofta större och mer skålformade och kan ibland ha stensatta, lodräta väggar. Vallarna är ofta låga och otydliga. Fångstgropar återfinns ofta på ställen där djur rör sig och ibland i större fångstgropssystem (muntligt information Per-Olof Fredman).

Datering och tidigare arkeologiska undersökningar

Arkeologiska undersökningar av tjärframställningsanläggningar är ovanliga och historiska källor ofta vaga. Som tidigare nämnts är de geografiska variationerna mycket stora och metoderna för tjärframställning präglas mycket av lokala traditioner, individuellt kunnande och personliga preferenser. Följande genomgång ska därför endast ses som mycket övergripande. För att studera tjärframställningen i skilda områden måste även de lokala behoven och förutsättningarna vägas in.

De flesta daterade tjärframställningsanläggningar är från nyare tid. Det finns dock några få exempel på äldre lämningar. I norra Skåne har man under de senaste åren undersökt och daterat ett antal tjärrännor. Ett flertal dateringar ligger i nyare tid men det finns också dateringar från medeltid. Anders Ödman redogör för en tjärränna i Loshults socken som daterats till 1274–1405 e Kr (kalibrerat 1 sigma). Ytterligare en medeltida tjärränna finns i Verum socken, daterad till 1297–1446 e Kr (kalibrerat 1 sigma). Enligt Ödman har ytterligare tre tjärrännor daterats till medeltid i Sverige; en på Lurö i Vänern, en i Tranemo i Västergötland och en från trakten av Taberg i Småland (Ödman 2001:165ff). Vid undersökningarna för ny E4 påträffades vid Värsjö i Skånes-Fagerhult socken ett flertal gropar som tolkas som tjärgropar. Inga urskiljbara tjärrester påträffades dock och inte heller genomfördes några

naturvetenskapliga analyser som stödjer tolkningen. En av groparna daterades till 1210–1300 e Kr (Knarrström 2004). I Hedesunda socken i Gästrikland undersökte Länsmuseet Gävleborg 2000 en tjärdal med avtappningsränna. Anläggningen ¹⁴C-daterades till 700–850 e Kr. Björck skriver dock att kolet hade en hög egenålder (Björck 2000). Då inga vedartsanalyser redovisas i rapporten är det möjligt att denna utsaga baseras på tanken om att man utnyttjade torrakor och tjärstubar som råvara vid tjärframställning. Även om man adderar ett par hundra år som kompensation för den höga egenåldern får dock tjärdalen en mycket tidig datering. Vid Bjästamon i Nätra socken, Ångermanland har UV Mitt undersökt en tjärdal med avtappningsränna som daterats till 1271–1296 e Kr (kalibrerat 1 sigma) (Holback, Lindholm och Runeson 2004). Även i Norge har tjärgropar grävts ut som dateras till medeltid (Stene 2004). En spännande anläggning som tyvärr ännu inte avrapporterats grävdes av Elise Hovanta vid Länsmuseet Gävleborg. Inne i ett troligtvis vikingatida grophus hittades en cirka 1 m stor trattformad grop. Anläggningen beskrivs som en tjärdal i miniatyr, den var inklädd med lera och i gropen fanns finhuggen ved som placerats lutande in mot centrum (Hovanta, muntlig information). Beskrivningen påminner onekligen om de förhistoriska tjärgroparna som undersökts i Uppland.

Tjära i historisk forskning

Tjära dyker upp i de svenska skriftliga källorna som exportprodukt under 1300-talet. Norge exporterade tjära något tidigare. År 1368 berättar Lybska pundtullsregister att Hansan försågs med tjära från Stockholm och Gotland. År 1476 finns det för första gången belägg för utskeppning av tjära från Kalmar. I mitten av 1500-talet lastades tjära för export även från Gävle, Öregrund, Stockholm, Söderköping, Västervik och Kalmar. Tjäran motsvarade under denna tid en dryg procent av den totala exporten. Preussen hade länge varit dominerande inom tjärexporten men under 1600-talet förändrades förhållandena på grund av råvarubrist. Under 1600-talet ökade den svenska tjärens bety-

delse och blev den tredje viktigaste exportprodukten. Under andra halvan av 1600-talet kom Sverige, inklusive den finska rikshalvan, att helt dominera marknaden och upprätthöll i princip en monopolställning som exportland av tjära, vilken höll i sig ända fram på 1800-talet då Ryssland och Nordamerika tog allt större marknadsandelar.

Den svenska tjäran såldes till de stora sjöfartsnationerna och användes främst för impregnering av skepp i exempelvis England, Nederländerna och Spanien. Sätet för industrin utgjordes av Sveriges och Finlands skogmarker, med undantag av Svealands bruksområden där skogen istället användes för kolning. Under 1600-talet och en bit in på 1700-talet organiserades tjärhandeln i stor utsträckning via särskilda tjärhandelskompanier i Stockholm och Göteborg men släpptes sedan fri (Villstrand 1996:63; Adolfsson 1992; Heckscher 1980:118; Fyhrvall 1880:42).

De olika delmomenten i tjärframställningen lämpade sig väl att göra under de delar av året som bönderna hade en mindre arbetsbelastning. Bränningen av tjärdalen tog endast några dagar och utgjorde en mindre del av arbetet. Under våren då saven steg preparerades träden som skulle användas genom barkning för att de skulle producera mer tjärämnen. Detta kunde upprepas under 3–4 år. Träden fälldes på hösten efter Mikkelsmäss. När det blivit ordentligt fruset kunde stockarna transporteras till tjärdalen och grovhuggas vilket var lättare när det var stark köld. Veden travadades sedan upp i väntan på finhuggning och bränningen som ägde rum i mitten av juni. Förutom detta skulle tjärtunnor för förvaring tillverkas under vintern. De fyllda tjärtunnorna transporterades till städerna för försäljning under nästföljande vinter (se figur 9). Då hade tunnorna stått så länge att tjärvattnet eller pärman som samlats ovanpå tjäran i tunnorna kunde vråkas och ersättas med tjära (Bergström 1941:59). Tjärbränningen var i huvudsak en manssyssla men framför allt när veden stapplades in i dalen och vid början av bränningen deltog alla i hushållet - män, kvinnor, gamla och unga. Studier från Österbotten visar att upp till 35 % av arbetet utfördes av kvinnor. Ungefär 8–10 dagsverken behövdes för att producera 1 tunna tjära (Villstrand 1996:62ff).



Figur 9. Landtransport med tjärtunnor i Norrbotten på slutet av 1860-talet (från Cardell 2003).

Tjärdalens placering styrdes framför allt av närheten till råvarorna, avståndet till gården och möjligheter till transport. Ytterligare viktiga faktorer var att byggnadsmaterial till tjärdalen, torv och fodringmaterial fanns att tillgå. Avståndet mellan tjärved och tjärdal överskred sällan 3–4 km men samtidigt var det viktigt att ha gångavstånd till gården. När råvarorna minskade flyttades tjärdalen till en plats där nya skogsområden kunde tas i anspråk. Det är således möjligt att ibland få fram relativa kronologier på tjärdalarna där de närmast gården är äldre än de på längre avstånd (Borgegård 1996:78ff). Den stora produktionen av tjära under 1600- 1700- och 1800-talen innebar självklart ett

stort avverkningstryck på skogen. Uppgifterna om antalet träd som gick åt för att framställa en tunna tjära varierar mellan 36–112 medelstora stammar. Det fanns en uppenbar konflikt mellan brukens behov kol och tjärproducenternas skogsbehov varför tjärbränningen i bruksbygderna oftast var begränsad. Staten försökte även lagstifta om skogsutnyttjandet och framhålla en konkurrenssituation mellan bönder, djurhållning och tjärproduktion. Skogsbrist verkar dock inte ha varit något större problem för tjärtillverkarna utom möjligtvis på ett mycket lokalt plan (Cardell 2003:217ff; Villstrand 1996; Borgegård 1996; Fyhrvall 1880).



Undersökningsresultat

I följande kapitel redovisas resultaten från de arkeologiska undersökningarna av tjärframställningsanläggningar som genomfördes av Upplandsmuseet 2003. Resultatredovisningen är uppdelad i dels ett kapitel som behandlar fältarbetet och ett kapitel där resultaten av de naturvetenskapliga analyserna presenteras. Sammanlagt undersöktes elva anläggningar på sju olika lokaler, åtta anläggningar grävdes ut och tre karterades och beskrevs. Bland dessa finns flera nyupptäckta anläggningar som inte fanns med i den ursprungliga undersökningsplanen. Innan undersökningarna påbörjades hade en kolningsgrop/tjärgrop (P58) redan schaktats bort utan dokumentation. För denna lokal redovisas endast informationen från inventeringsprotokollet.

Resultat av fältarbetet

För att erhålla en lättorienterad överblick av tjärframställningsanläggningarna presenteras de både i tabellform där ett flertal variabler listats samt i en längre beskrivande text. Till varje lokal redovisas även en plan i skala 1:200. Teckenförklaring till dessa återfinns på sidan 4. Lokalerna redovisas dels med Skog och historias P-beteckningar och med Raä-nummer då dessa finns tillgängliga. I ett fall finns endast lokalnummer från den ursprungliga E4-utredningen.

Där etablering av totalstation inte varit möjlig karterades anläggningarna med GPS och måttband. Noterbart är dock att koordinatangivelsen inte är lika exakt som vid en totalstationsinmätning och att Z-värdet utelämnats, då GPS:en inte visade ett tillförlitligt höjdvärde. Alla koordinater är angivna i RT90, 0 gon.

På flera av lokalerna fanns även andra lämningar exempelvis gränsrösen och gropar som undersöktes i mån av tid. Dessa redovisas kortfattat i anknytning till varje lokal.

Snåret, Raä 286:1

Platsnamn: Snåret

Socken: Vendels sn

ID: A3444

Undersökningsdatum: 2003-07-29

Objektstyp: Tjärgrop

Inmätningmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6672927

Y: 1470021

Z: 45,4

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Rund

Längd: 9,6 m

Bredd: 9,5 m

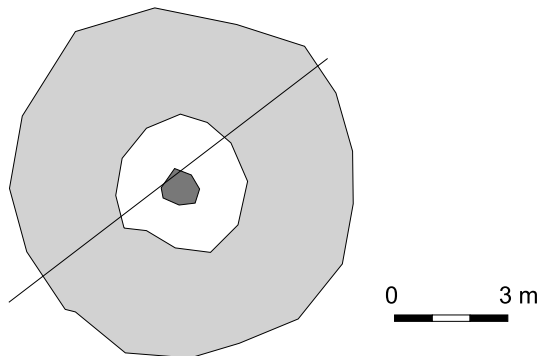
Vallbredd: 3 m

Vallhöjd: 0,2–0,6 m

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, makro, järnprov

Datering: ¹⁴C-datering till 680–890 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4649).

Övrigt: Tjärframställningsanläggningen låg på ett område med boplatslämningar från sten- och bronsåldern som undersöktes och avrapporteras av UV GAL (Björck et al 2005).



Figur 10. Tjärgropen vid Snåret i plan. Vid undersökningen grävdes den nordvästra halvan bort.



Figur 11. Tjärgropen på Snåret innan schaktning inleddes.

Fornlämningsområdet låg på en liten förhöjning i ett i övrigt tämligen flackt område. Öster och väster om fornlämningen fanns sankna områden. Undersökningsytan täcktes av storblockig morän. Vegetationen på platsen utgjordes av blandskog. Fyra mindre tallar och en gran hade växt på anläggningen innan avverkning. Anläggningen utgjordes av en cirka 1,0 m djup grop med en omkringliggande vall med en diameter av 9,6 m och en höjd av 0,22–0,56 m. Anläggningens nordvästra halva schaktades skiktvis ner till orörd marknivå. Den övre delen av gropen var trattformad med ett djup av cirka 0,6 m och en diameter av 3,5–4 m. Den undre delen av gropen utgjordes av ett cylinderformat utrymme, med en diameter av 1,1 m som hade grävts ner till ett stort stenblock cirka 1,3 m ner i moränen. I botten och utefter nedgrävningsskanterna fanns hårda krustor som antogs bestå av tjärnättad sand. I den trattformade delen av gropen fanns rester av delvis förkolnad bark. Vallen var anlagd på ursprunglig marknivå och utgjordes av flera lager av sot och kol varvat med sand. Flera av lagren lutade in mot botten av gropen. Ett tunt kollager under vallen antydde att marken hade svedjats innan anläggandet (lager 1). I vallens undre del observerades spår av förkolnade trästockar liggande i nordsydlig riktning. I vallen fanns stora stenar och block (se figur 10, 11 & 12).

Naturvetenskapliga analyser

Vedartsprover togs av kol i lager 2 och 5 (Pnr 3666 & 3668). Förutom bark av obestämbart träslag utgjordes kolet av tall med en egenålder ≤ 40 år. En

bit från det sistnämnda lagret ^{14}C -daterades till 680–890 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4649). Ett makroprov ur svedjelagret under vallen analyserades men inga makrofossil påträffades. Tjärämnesanalyser från prov i lager 5 (Pnr 3670) och från krustan i botten av cylindern (Pnr 3669) visade höga halter av talltjära.

Övriga anläggningar på lokalen

Sydöst om tjärgropen observerades gropar som eventuellt hade anknytning till tjärproduktionen. De var omkring 0,7 m i diameter, med oregelbunden form och med en fyllning av sandblandad kol och sot. Dessa kan möjligen ha varit rester efter små kolningsgropar eller stubbtäkter som sekundärt fyllts med kol. Norr och nordväst om anläggningen fanns ytterligare täktgropar. Flera av groparna hade använts som avfallsgropar i sen tid. Groparna undersöktes extensivt (se anläggningslista, bilaga 1).

Cirka 12 m norr om tjärgropen A3444 undersökte UV GAL en lågtemperaturugn som daterades till vendeltid, 605–690 e Kr (2 sigma). Det fanns ytterligare lämningar som skulle kunna vara från yngre järnåldern dock daterades inga fler. Inom området fanns också en aktivitetsfas från sen medeltid (Björck et al 2005).

Tolkning

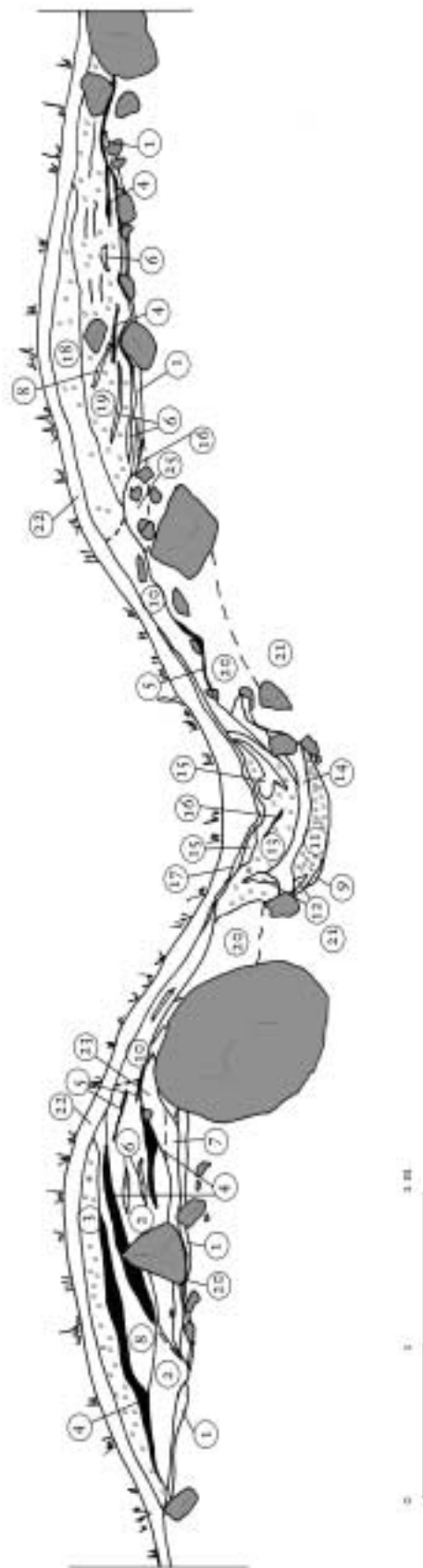
Raä 268 på Snåret tolkas som en tjärgrop. Argumenteringen grundar sig på den trattformade profilen, det cylinderformade utrymmet i botten samt den rika förekomsten av kol och sot. De lager som tolkades som tjärnättad sand och grus i botten

samt de höga halterna av biomarkörer för tjära stärker argumenten även om detta inte kan ses som avgörande. Råvaran som nyttjats utgjordes av stamved från tall med en egenålder av upp till 40 år. Innan vallen anlades svedjades marken. De förkolnade stockar som sågs längst ner i vallen skulle kunna utgöra en rest av ett slags träkonstruktion, vars funktion är okänd. Barken i lager 5 antyder att den övre delen av gropen och insidan av vallarna varit fodrad. Storleken på den ursprungliga tratten uppskattas utifrån detta till minst 4 m i diameter och 0,8–0,9 m djup. Det går inte att utifrån stratigrafin säga hur många gånger tjärgropen varit i bruk. Dateringen visar att gropen varit i bruk under sen vendeltid eller vikingatid. Det analyserade provet togs från barklagret och torde

Figur 12. Profilritning av tjärgropen vid Snåret mot sydöst. I botten av cylindern fanns hårda krustor av vad som tolkas som tjärmatad sand och grus. Jorden i gropen tolkas som inrasade massor från omkringliggande vallar. Svedjelagret från anläggandet av gropen ses i lager 1, barktätningen representeras av lager 5.

Lagerbeskrivningar

1. Gråbrun, sotig sand, svedjelager (makroprov).
2. Parti med mycket stora mängder kol (vedartsprov).
3. Mörkgrå sotig sand med små inslag av hela kolbitar, något störd av den överliggande torven.
4. Sandlins med mycket kol och sot. Gulgrå, grov sand.
5. Kollager med trä och förkolnad bark, (vedartsprov, ¹⁴C-prov, tjärprov).
6. Sandlins med inslag av sot, ljusare är lager 4.
7. Sandlins med gulbrun, finkornig sand, inslag av sot.
8. Askgrå – gulgrå, något kornig sand med mycket kol och sot mer kol än i 4, mindre än i lager 2.
9. Askgrå, mycket finkornig sand.
10. Ljust grågul, fin sand, störd av ovanliggande torv.
11. Mörkt brungrå, mycket sotig sand med inslag av kol.
12. Sandlins med ljusgrå, finkornig sand.
13. Brungrå, mellanmörk, melerad sand med inslag av kol.
14. Något ljusare än 13.
15. Sandlins med gulbrun, finkornig sand inslag av sot.
16. Kollins.
17. Ljusgrå – vit, något grusig sand.
18. Mörkgrå sotig sand med små inslag av hela kolbitar. Mycket störd av grässvålen och rotsystem i söder.
19. Mörkgrå sotig sand med små inslag av hela kolbitar, melerad av ränder med större kolinnehåll, men omöjligt att skilja varven åt.
20. Ljust brungul, finkornig sand.
21. Hårt packad, ljust gulgrå sand.
22. Grästorv.
23. Ljust brungul, finkornig sand. Tolkad som uppkastad orörd sand från gropen i första fasen av nedgrävningen. Jämför lager 7.



tidsfästa en av de sista bränningarna då detta förmodligen byttes eller bättrades på efter varje bränning. Bland de övriga lämningarna på platsen fanns både en vendeltida och en senmedeltida aktivitetsfas. Dock har inga lämningar daterats som är samtida med tjärgropen.

P3:1, Raä 382:1

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-08-11

ID: A50030

Objektstyp: Tjärgrop

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6677348

Y: 1469012

Z: 51,3

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Rund

Längd: 2,2 m (utan vall)

Bredd: 2,2 m (utan vall)

Vallbredd: 2,5 m (vall endast öster och söder om gropen)

Vallhöjd: 0,5 m (södra vällen)

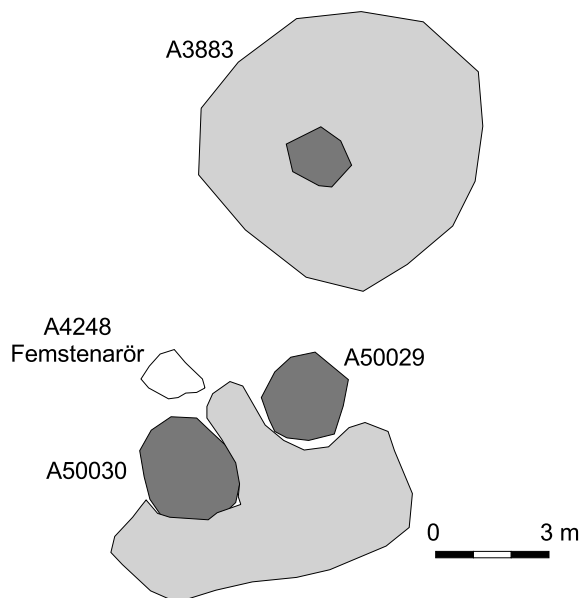
Naturvetenskapliga analyser: Makro, tjärprov

Datering: -

Övrigt: P3 påträffades under projektets gång och utgjordes av tre tjärgropar P3:1-3 i direkt anslutning till varandra. Vid P3 fanns även ett gränsröse. I området fanns även ett flertal kolbottnar, röjda ytor, röjningsrösen och en stensatt brunn (se figur 44).

Terrängen i området karakteriserades av barrträdsbevuxna moränimpediment med stora block. Mellan impedimenten fanns fuktiga, låglänta ytor bevuxna med våtmarksväxtlighet. De tre anläggningarna låg i en sydostsluttning på en storblockig moränås (se figur 13). Den naturliga sluttningen hade utnyttjats vid anläggandet av tjärgroparna och en gemensam vall för P3:1 och P3:2 hade anlagts i söder. P3:3 låg något norr om dessa. I området runt anläggningarna förekom rikligt med kol.

Tjärgropen P3:1 utgjordes av en 0,67 m djup grop med närmast rund planform och en diameter av cirka 2,2 m. Gropen var ingrävd i sluttningen



Figur 13. Plan över P3. Tjärgroparna P3:1, P3:2, P3:3 och femstenaröret A4248 i plan. Observera vällen som begränsar både P3:1 och P3:2 mot söder. Femstenaröret A4248 utgör med största sannolikhet en senare ägogräns.

och hade tydliga vallar i öster och söder. Vallen i öster var cirka 1,3 m bred. Vallen söder om gropen var cirka 2,5 m bred, 7,3 m lång samt 0,54 m hög och begränsade både P3:1 och P3:2. I vallens sydvästra del syntes en stenkonzentration i anslutning till ett större block som antogs utgöra en del av konstruktionen. Den södra delen av P3:1 och P3:2 grävdes bort och dokumenterades i samma profil (se figur 14) (för beskrivning av P3:2 se nedan). Den södra vällen var uppbyggd av grov gul sand. Under sanden kunde ett svedjelager av ett par centimeters tjocklek urskiljas. I längsprofilen visade sig nedgrävningen för P3:1 vara mycket djup med raka nedgrävningsskanter och plan botten. Längst ner i nedgrävningens botten fanns ett centimetertjockt, brunt lager som eventuellt kunde utgöra resterna av en nävertätning (lager 14). Under bottenlagret hade den orörda sanden färgats av läckage eller urlakning från gropen. Färgningen var omfattande och det verkar långsökt att tänka sig att den enbart skulle bero på urlakning från ett upplöst näverlager. Vidare tolkningar var dock omöjliga att göra. Gropens fyllningar utgjordes av olika lager av inrasad sand varav endast två, (5 & 7), innehöll små mängder kol. I mitten av gropen fanns ytterligare en nedgrävning (6) som grävts genom fyllningarna

5 och 7. Fyllningarna i den övre delen utgjordes av morän från omgivande naturliga lager och gropen och vallarna var därför mycket otydliga.

Naturvetenskapliga analyser

Ett jordprov från det bruna bottenlagret (14) analyserades. Detta uppvisade inga spår av taltjärna, däremot en mycket hög halt av björktjärna (Pnr 4538). Från svedjelagret under vallen analyserades ett makroprov i vilket ett kottefjäll från tall kunde identifieras.

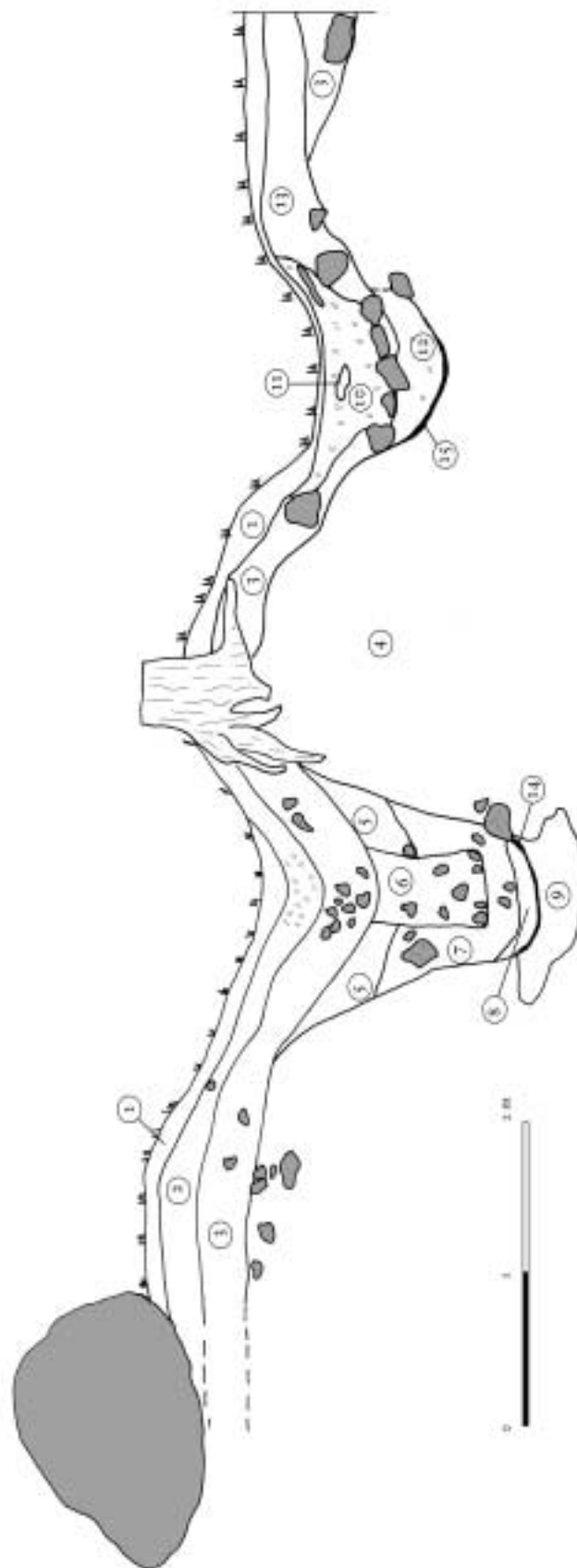
Tolkning

Formen i plan och profil samt nävertätningen i botten av gropen gör att P3:1 tolkas som tjärgrop, men med viss tveksamhet. I gropen och vallarna hittades mycket lite kol. Runt anläggningen fanns visserligen rikligt med kol över ett stort område, men det är svårt att knyta till denna specifika anläggning. En förklaring till bristen på kol och taltjärna i anläggningen skulle kunna vara att gropen gjorts i ordning, men av någon anledning aldrig kommit till användning.

Figur 14. Profilritning av tjärgroparna P3:1 & P3:2 mot norr. Det var mycket svårt att urskilja gropens nedgrävningskanter, vilket troligtvis berodde på att dess övre del fyllts igen av lucker sand från omgivande geologiska lager. Till exempel tycks det geologiska lagret 3 ligga som ett lock över gropen. De tunna bruna lagren 14 och 15 längs botten i de båda groparna tolkas som upplöst näverfodring. Lager 9 sågs som en tydlig färgning av sanden under P3:1 och kan eventuellt vara urlakat från näverfyllningen.

Lagerbeskrivningar

1. Torvlager.
2. Grå sand, mycket humös, kolinslag, stundtals i koncentrationer, inslag av cirka 0,01 m stora stenar.
3. Orangegul, grov sand, stort inslag av 0,05-0,3 m stora stenar.
4. Gråbrun sand, mycket hårt packad skenhälla, inslag av 0,05-0,15 m stora stenar.
5. Gråbrun till gul, grov sand med enstaka kolinslag.
6. Gulbrun, grov sand, inslag av sten, cirka 0,1 m.
7. Brunrå grov sand, kolinslag, sten cirka 0,1-0,25 m.
8. Ljusgrå sand.
9. Färgning i lager 4. Rödbrun grov sand-grus.
10. Gråsvart sand, sot, kol, sten cirka 0,15-0,30 m.
11. Brun sandlins.
12. Ljust gråbrun sand, enstaka sten, något inslag av sot och kol (vedartsprov).
13. Orangegul, fin sand.
14. Brun, mycket humös sand, troligtvis nävertätning (tjärprov, längs botten i P3:1).
15. Brun, mycket humös sand, (längs botten i P3:2).





Figur 15. Foto på de tre tjärgroparna vid P3 efter undersökning.

Tjärprovet gav inga utslag för talltjära men däremot exceptionellt starka utslag för biomarkören för björk. Provet togs ur lager 14 som täckte gropens botten. En upplöst näverfodring skulle förklara varför det fanns så höga halter av biomarkören för björk i gropen.

Det är givetvis tänkbart att björktjära framställdes i gropen istället för talltjära. Det är dock mycket mer arbetsintensivt att samla stora volymer näver än att samla stora mängder kådrik tallved. För framställning av björktjära skulle en mindre konstruktion med indirekt funktionsprincip te sig mera lämpad.

Efter att den ursprungliga gropen fyllts igen har en ny grop grävts i mitten av anläggningen vars funktion tyvärr är okänd. P3:1 delade den södra begränsningsvallen med P3:2, vilket gör det troligt att dessa anlagts ungefär samtidigt. P3:1 har dessutom stora likheter med tjärgropen P3:3 och eftersom de ligger så nära varandra verkar det troligt att de tre groparna varit i bruk ungefär samtidigt eller med kort mellanrum.

P3:2, Raä 382:2

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-08-11

ID: A50029

Objektstyp: Tjärgrop

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6677349

Y: 1469015

Z: 51,0

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Oregelbunden

Längd: 2,0 m (utan vall)

Bredd: 1,6 m (utan vall)

Vallbredd: 2,5 m

Vallhöjd: 0,5 m (södra vällen)

Naturvetenskapliga analyser: Vedart

Datering: -

Övrigt: Delvis ihopbyggd med P3:1 (se figur 15).

Anläggningen utgjordes av en oregelbunden grop som begränsades mot norr av den naturliga sluttningen och i väster och söder av samma vallar som avgränsade tjärgropen P3:1. Gropen var 0,57 m djup och cirka 2,0 x 1,6 m i östvästlig riktning (se figur 13). Nedgrävningen hade raka kanter med skålformad botten. I botten fanns, precis som i P3:1, ett centimetertjockt, brunt lager som troligtvis kan tolkas som resterna av en näverfodring (lager 15). I mitten av anläggningen fanns ett lager av större stenar. Stenarna kan ha utgjort någon typ av konstruktion och utgjorde botten av en grop som grävts sekundärt i anläggningen (se figur 14).

Naturvetenskapliga analyser

Ur lager 12 analyserades ett vedartsprov som dock inte kunde artbestämmas eftersom det var helt kristallint och saknade vedstruktur (Pnr 4540). Fenomenet har, enligt Thomas Bartholin, ibland påträffats hos tall som utsatts för mycket höga temperaturer.

Tolkning

P3:2 tolkas med viss tveksamhet som tjärgrop. Den liknar de övriga två på samma lokal, men skiljer sig från andra tjärgropar i storlek och genom mindre markanta vallar. Läget i slutningen har gjort att man bara har byggt en vall i söder. Vedartsprovet utgör ett svagt indicium för tjärframställning då det åtminstone antyder att tall eller annat trä upphettats till höga temperaturer utan att förbrännas.

Det bruna bottenlagret 15 i P3:2 var likt lager 14 i P3:1 som tolkats som en upplöst näverfodring. Möjligen representerar fyllningen 10 en andra användningsfas med en grundare, stenfodrad grop. Fyllningen kan dock också utgöras av avfall från andra aktiviteter med kol och eld på platsen, kanske i någon av de andra två tjärgroparna. P3:1 och P3:2 begränsades i söder av samma vall och torde därför kunna ses som samtida.

P3:3, Raä 382:3

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-08-11

ID: A3883

Objektstyp: Tjärgrop

Inmätningsslag: Totalstation

Koordinater

X: 6677356

Y: 1469016

Z: 51,6

Undersökningsmetod: Utgrävning 50%

Planform: Rund

Längd: 3,8 m (utan vallar)

Bredd: 3,8 m (utan vallar)

Vallbredd: 2,5 m

Vallhöjd: 0,1-0,4 m

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, makro, tjärprov

Datering: ¹⁴C-datering till 990-1160 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4729), OSL-datering till 870-1010 e Kr.

Övrigt: I nära anslutning till P3:1 och P3:2.

P3:3 var belägen cirka 5 m nordväst om tjärgropen P3:2. Anläggningen syntes i plan som en rundad, 0,98 m djup grop med en diameter i den över delen på 3,8 m och cirka 1 m diameter vid botten. Runt anläggningen fanns en vall som var uppbyggd genom att man utnyttjat den naturliga slutningen och var således kraftigare uppbyggd i södra delen (se figur 13). Anläggningens östra halva snittades bort med maskin och profilen dokumenterades (se figur 16). Underst i vallens södra del, direkt ovanpå ursprunglig markyta fanns ett decimetertjockt sandlager med sot, kol och eldpåverkade stenar. Gropen hade mycket branta nedgrävningskanter och en djupt skålad, nästan spetsig botten. På flera ställen längs med botten kunde ett centimeter-tjockt lager av välbevarad näver påvisas (lager 11). I gropens botten och nedre del fanns ljusgrå, stenbemängd sand (lager 10). Ovanpå denna fanns en fyllning med mera sot, kol och eldpåverkade stenar (lager 9) som grävts i en andra användningsfas.

Naturvetenskapliga analyser

Ett kolprov från lager 9 bestämdes genom vedartsanalys till yngre stamdel av tall (Pnr 4542) och ¹⁴C-daterades till 990-1160 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4729). Ett OSL-prov som togs från svedjelagret gav dateringen 870-1010 e Kr. Från svedjelagret under vallen togs ett makrofossilprov i vilket kottefjäll av tall påträffades. I ett jordprov från näverlagret (Pnr 4541) kunde spår av både tall- och björktjära påvisas.

Tolkning

Trots vissa tveksamheter tolkas P3:3 som en tjärgrop. Den liknar de övriga två anläggningarna på samma lokal, men skiljer sig från andra undersökta tjärgropar genom en brantare tratt och mindre markanta vallar. Anläggningarna måste också ha varit mindre än andra undersökta objekt eftersom de låg så tätt och annars skulle ha överlagrat varandra. Troligen har talltjära framställts på platsen som samlats upp i ett näverfodrat utrymme i botten

(lager 11). Provresultaten ger visserligen större utslag för björktjära, men det förklaras bäst av att provet togs i näverfodringen i gropens botten. Det skulle förmodligen krävas orimligt stora kvantiteter näver för bränning av björktjära i en grop med dessa dimensioner. ¹⁴C-dateringen gav åldern 990–1160 e Kr (kalibrerat 2 sigma) om man räknar med en egenålder på trädet på omkring 30 år skjuts dateringen något framåt. OSL-dateringen ligger något tidigare men styrker dateringen till sen vikingatid. Dateringarna kommer från olika lager och daterar således olika faser av anläggningen där OSL-provet förmodas datera en initial svedjning av platsen när tjärgropen anlades och kolprovet daterar igenfyllningen av gropen. Som mest skulle det kunna vara omkring 300 år mellan gropens anläggande och sista användning 870–1190 e Kr. Dateringarna överlappar varandra under en kort period under tidigt 1000-tal och om man antar att faserna ligger nära varandra i tid torde anläggningen ha använts under den perioden. På grund av den svårtolkade stratigrafien är det dock svårt att värdera provernas inbördes relation. Precis som i de övriga två groparna på platsen verkar det finnas två användningsfaser i gropen. Den senare fasen som representeras av lager 9 kan eventuellt även härstamma från någon typ av övre konstruktion som störtat in i gropen efter att den övergivits. Eftersom materialet var så luckert kan man anta att gropen fylldes igen ganska snabbt efter att den sista användningen av gropen.

Lagerbeskrivningar

1. Gråstovv.
2. Gråsvart sand, mycket humös, kol, sot.
3. Brungrå, grov sand, inslag av cirka 0,2 m stora stenar.
4. Mörkt gråbrun, grov sand, inslag av kol, sot och 0,1 m–0,3 m stora stenar, varav flera eldpåverkade. Tolkas som svedjelager (OSL-prov).
5. Orangegul, grov sand med rikliga inslag av sten cirka 0,05 m–0,15 m.
6. Gul sand, sten cirka 0,05 m.
7. Ljust gråbrun, mycket hårdpackad sand med cirka 0,05 m–0,15 m stor sten.
8. Brun sand, inslag av kol.
9. Svartgrå sand, sten cirka 0,10 m–0,30 m, delvis eldpåverkad (kolprov).
10. Ljusgrå sand, enstaka cirka 0,1 m stora stenar.
11. Näverfodring (tjärprov).
12. Gråbrun, grov sand, mycket humös, inslag av cirka 0,15 m stor sten.



Figur 16. Profilritning P3:3 mot väst. Lager 11 utgörs av näverfodringen i botten. Lager 4 tolkas som ett svedjelager som uppstått genom svedjning av marken strax innan gropen grävts. Lager 9 är grävt igenom tidigare fyllningar och verkar avspegla en sekundär användning av gropen.

P50, Raä 423:1

Platsnamn: Stormossen

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-07-18

ID: A2582, A2702

Objektstyp: Tjärframställningsanläggning
(tre faser; tjärgrop, tjärdal och tjärränna)

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6685423

Y: 1469559

Z: 61,8

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Hästskoformad

Längd: 8,9 m (N-S)

Bredd: 6,7 m (Ö-V)

Vallbredd: 1,5-2 m

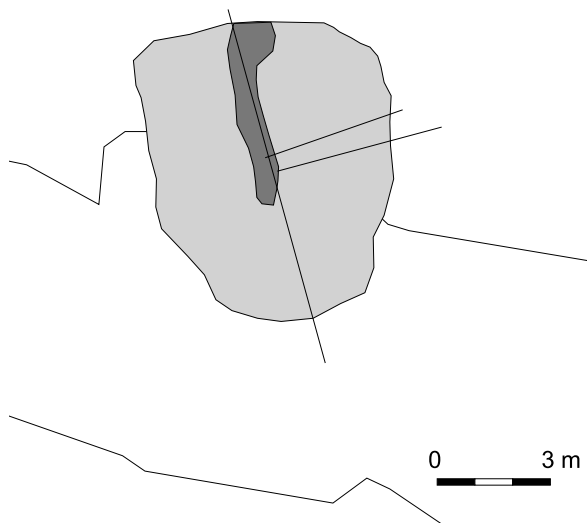
Vallhöjd: 0,4 m

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C-dateringar, tjärprov

Datering: Fas I. ¹⁴C-datering till 1030-1210 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4643).

Fas III. ¹⁴C-datering till 1300-1430 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4731).

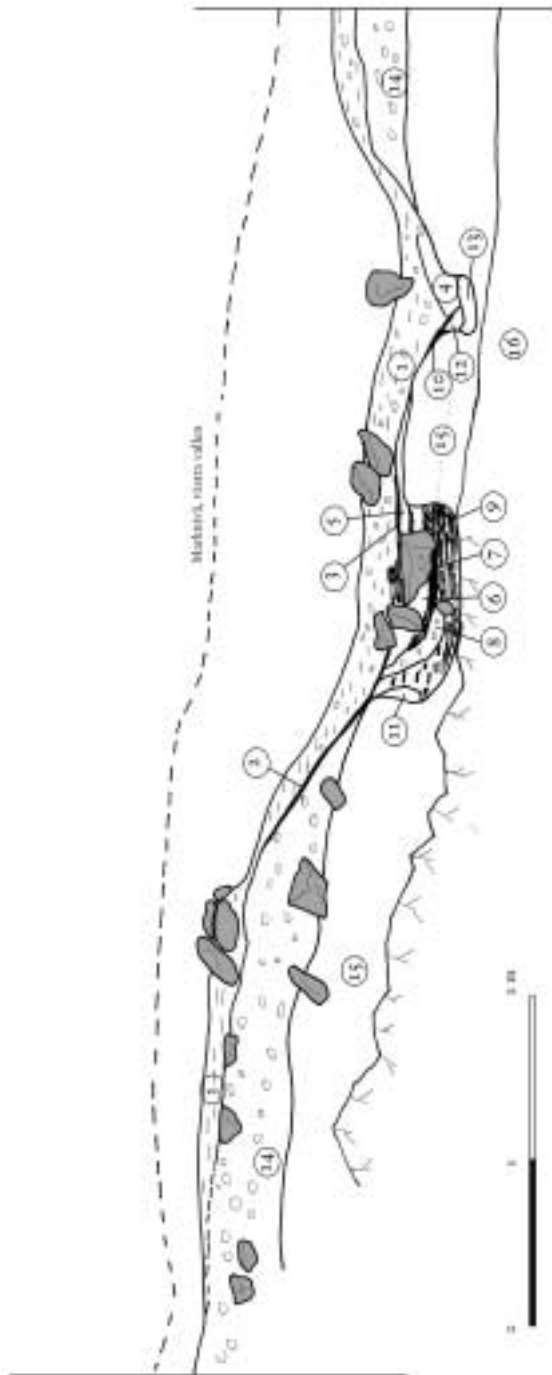
Övrigt: Lokalen befann sig cirka 500 m söder om SAUs stenåldersutgrävningar vid Stormossen 4 (Guinard, M. Red. Manus).



Figur 17. Plan över P50. Anläggningens östra del grävdes bort i två etapper. Från början sparades även en profil genom den östra vallen.

Anläggningen var belägen i en nordsluttning i tallbevuxen, förhållandevis storblockig, kuperad morän med insprängda sankmarker. Vid undersökningens början var anläggningen bevuxen med 4 tallar, ormbunkar, gräs och en. Tre större stubbar fanns också kvar på vallen. Anläggningen utgjordes av en 8,9 x 6,7 m stor hästskoformad vall med öppningen mot norr. I den södra änden av vallen fanns en försänkning. Innanför vallen fanns en 3,4 m lång och 1,4 m bred grop som slutade ner i en försänkning mot norr där en 0,5 m bred platå bildades (se figur 17). Vid undersökning snittades den östra halvan bort med grävmaskin. Två schaktningar av profilen fick göras för att förstå lagerföljderna. För att kunna dokumentera den östra vallen sparades inledningsvis en profilbänk genom denna.

Den östra vallen hade en höjd av cirka 0,35 m och utgjordes av flera 0,05-0,15 m tjocka kollinsler med stora kolbitar varvade med lager av sotig och grusig sand med enstaka kolbitar. Den södra vallen var mer homogen och här fanns endast ett mindre innehåll av sot och kol. I den övre delen hade stenar med en storlek av 0,3-0,5 m i diameter placerats i något som tolkas som en konstruktion. I långprofilen framträdde två gropar, en större i mitten av anläggningen och en mindre i den södra delen. Den stora gropen utgjordes av ett närmast cylinderformat utrymme med cirka 1,4 m i diameter och 0,6 m djup. Gropen var grävd ned till fast berg och djupet varierade från 0,6 m i söder till 0,3 m i norr där den var skadad. I toppen av gropen fanns ett kollager med en samling stenar och block som verkade utgöra rester efter en konstruktion. Den norra gropen var mindre, omkring 0,6 m i diameter och 0,4 m djup och hade en oregelbunden profil. I botten fanns en hård krusta av tjärmtättad sand och sammanbakade grankvistar. Mellan groparna fanns en smal, grävd ränna som innehöll stora mängder bevarat trä vilken tolkades som rester av en träfodring eller urholkad stock. Det var tydligt att stocken utgick från den stenkoncentration som setts i den övre delen av den södra gropen och slutade ned i den mindre gropen. Den stora gropen och stocken överlagrades sedan av ett tunt lager av förkolnad näver som även detta sluttade ned i den lilla norra gropen (lager 2). Detta lager utgick från stenkonstruktionen i den södra vallen (se figur 18).



Figur 18. Profilritning P50 mot väster. Den södra gropen och den norra gropen syns, liksom näverlagret 2 och stenkonstruktionen i den södra gropen. Tjärstocken som löpte mellan stenkonstruktionen och den norra gropen upptäcktes däremot först efter att långprofilen grävts in cirka 0,1 m.

Naturvetenskapliga analyser

Ur näverlagret (lager 2) analyserades 8 bitar förkolnat trä. Samtliga kunde bestämmas till yngre stamdelar av tall med en egenålder av ≤ 40 år (Pnr 2706). Ur lager 9 bestämdes 30 bitar till tall varav 29 var äldre stamdelar med en egenålder av ≤ 100 år medan en var en gren med en egenålder ≤ 5 år (Pnr 2707). Ett ^{14}C -prov ur lager 2 daterar den yngsta fasen till dateringen 1300–1430 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4731). Grenen ur lager 9 ^{14}C -daterar den äldsta fasen till 1030–1210 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4643).

Tolkning

Ur den komplicerade stratigrafien på P50 urskiljdes tre faser, alla med olika framställningsprinciper (se figur 19).

Den äldsta fasen (I) var en tjärgrop i vilken den stora, södra gropen utgjorde det slutna uppsamlingsutrymmet. Om tolkningen som tjärgrop stämmer ska man nog, i analogi med andra tjärgropar, tänka sig en ringformad vall som sluttar in mot centrum under denna fas. Vallarna runt gropen anlades redan under den första fasen, även om de modifierats kraftigt vid senare användning. Kolprovet från botten av tjärgropen ger en datering till tidig medeltid.

Lagerbeskrivningar

1. Humös grusig grå sand med sot och inslag av kol och sten.
2. Kollager med stora sjök av förkolnad näver (kolprov).
3. Kollager med delvis förkolnade vedbitar, även här fanns näver.
4. Hårt, ljusgrått grus.
5. Kollager med större träbitar och spån (kolprov, tjärprov).
6. Omrörd, sotig sand med grus och små 0,01 m-0,03 m och 0,5 m stora stenar.
7. Kollager.
8. Omrörd, sotig sand med grus och stenar 0,01 m–0,1 m.
9. Askgrå, sotig sand med grus och inslag av kol (kolprov, stenprov för OSL).
10. Utgå.
11. Siltig orörd sand.
12. Siltig, grå, omrörd sand.
13. Stenhård klump av grusig sand, grankvistar, bevarad bark och mindre stenar.
14. Brungul, grusig sand med sten, 0,01 m–0,5 m (referensprov tjära).
15. Grågul, svagt varvig silt.
16. Brungrå, något siltig lera.

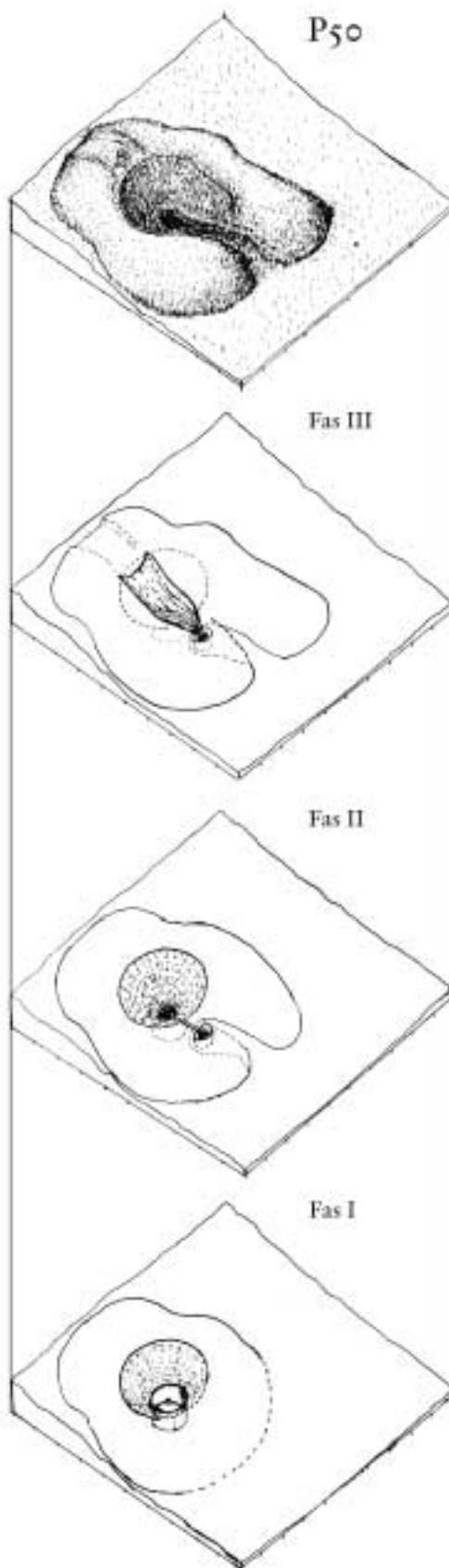
I nästa fas (II) byggdes tjärgropen om till en tjärdal med avtappningsränna. Den södra gropen fylldes delvis igen med sand och kol. En smal urtappningsränna av trä, grävdes ned från den centralt placerade gropen ut genom den norra delen av vällen och mynnade ner i den lilla gropen i norr som då utgjorde ett yttre uppsamlingsutrymme.

Den tredje funktionsfasen (III) var en tjärränna som anlades ovanpå de tidigare anläggningarna. Den stora centrala gropen fylldes inför denna fas igen helt. Även urtappningsrännan övergavs. Dock användes fortfarande den nordliga uppsamlingsgropen. Tjärrännan som hade en skålförmad botten, var troligen ursprungligen 1–1,5 m bred och mynnade ut i den lilla gropen i norr. Stenkonstruktionen i den södra vällen ingick som en del av tjärrännan men om den även fortsatt längre åt söder går inte att avgöra. Detta ger en minsta längd på ungefär 4 m.

Dateringarna från fas I och fas III visar på en tjärbränning i anläggningen på minst 300 år. Dateringarna från de olika framställningsprinciperna visar också att tjärframställningens utveckling är mer komplicerad än vad som tidigare antagits.

Övriga anläggningar

I närområdet påträffades även två gropar som mättes in och snittades med maskin. Tolkningen och dateringen av dessa gropar är svår men de skulle kunna utgöra täktgropar (se bilaga 1).



Figur 19. Förklaring av de olika faserna på P50. Fas I, Tjärgropen: En trattformad grop grävs och den södra gropen utgör det cylinderformade uppsamlingsutrymmet. En ringformad vall anläggs runt gropen. Vällen är kraftigare i slutningens nedre norra del. Fas II, Tjärdalen: Den södra gropen har delvis fyllts igen och till botten av tratten har en tjärstock anslutits. Ett smalt schakt har tagits upp i vällens norra del så att tjärstocken ska kunna löpa ut där. En grop, har grävts i norr som plats för uppsamlingskärl. Fas III, Tjärrännan: Tjärgropen överges och den kvarlämnade tjärstocken lämnas kvar. Schaktet i vällens norra del breddas och en ränna genom tjärdalen anläggs. Rännans botten kläs med näver och träspånor. Den lilla norra gropen återanvänds för ett uppsamlingskärl. Teckning: Jonas Svensson.

P57:1, Raä 411:1

Platsnamn: Stormossen

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-06-04

ID: A50082

Objektstyp: Tjärgrop

Inmätningmetod: GPS

Koordinater

X: 6687227

Y: 1470443

Z: -

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Rund

Längd: 7,8 m (N-S)

Bredd: 7,3 m (Ö-V)

Vallbredd: 3 m

Vallhöjd: 0,6-0,8 m

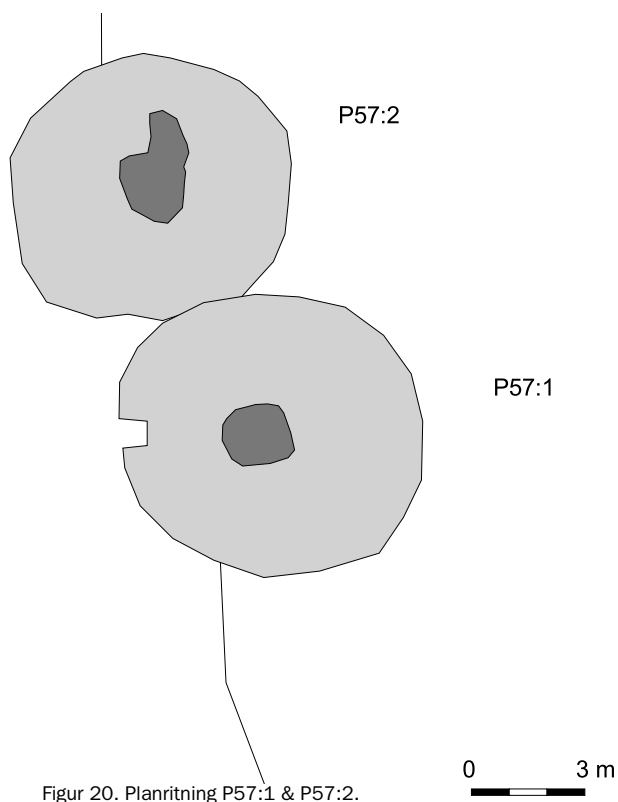
Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C-datering, makro, tjärprov

Datering: ¹⁴C-datering till 780-990 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4616).

Övrigt: I direkt anslutning, NNV om P57:1 hittades vid undersökningen ytterligare en tjärgrop P57:2 som också undersöktes inom ramen för

projektet. Anläggningarna var belägna strax norr om SAUs utgrävningar vid Stormossen 1 & 2 (Guinard, M. Red. Manus).

Terrängen utgjordes av kuperad skogsmark med långsträckta, flacka kullar och åsar. Några av de mer låglänta platserna inom området var sanka eller fuktiga. Området täcktes av storblockig morän. Vegetationen hade före avverkningen utgjorts av gran och tall i olika storlekar upp till cirka 0,4 m i diameter. P57:1 låg i den lägre delen av en flack nordsluttning. Anläggningen syntes i plan som en markant, ringformad vall med ett djupt, något fyrkantigt hål i mitten (se figur 20). I hålet samlades grundvatten till ett djup av flera decimeter. På utsidan av vallens västra del fanns en 0,64 x 0,85 m stor grop grävd genom vällen och cirka 0,1 m ned i ursprunglig marknivå. Anläggningens norra halva schaktades skiktvis bort med grävmaskin i cirka 0,1 m tjocka skopdrag. Den lilla gropen undersöktes med två mindre snitt. För att få en uppfattning om relationen mellan P57:1 och P57:2 drogs ett snitt där dessa tangerade varandra. Den undre, inre delen av vällen var uppbyggd av tämligen rena sand- och gruslager som sluttade svagt inåt. Under en del av vällen kunde ett tunt kolhaltigt lager (28) påvisas som tolkas som ett svedjelager. Ovanpå och utanför fanns flera lager med olika stor andel sot, kol och grus. Flera stora block och stenar påträffades i de yttre delarna av vällen. Även om inte alla lager kunde följas runt hela anläggningen, verkade vällen i princip vara uppbyggd på samma sätt runt om (se figur 21 & 24). Gropen, som var grävd så att grundvatten sipprade in, var cirka 1,2 m bred, 0,8 m djup och hade raka nedgrävningskanter och plan botten. Även om den uppifrån hade verkat ha en närmast fyrkantig öppning var den snarare cylinderformad längre ner. Ett tunt, tätt kollager (3) på insidan av vällen skulle kunna utgöra en rest av en barktätning. Inga övriga spår av näver, granbark eller tallspånor sågs dock. I botten av gropen fanns ett hårt, brunt gruslager med en svag lukt av tjära (lager 27). Strax ovanför påträffades ett rundat, 0,4 x 0,4 m stort välbevarat träföremål med ett hål i mitten (se figur 22). Övrig fyllning i gropen utgjordes främst av olika, gråa inrasade lager, med starka inslag av sot och kol (lager 20-25).



Naturvetenskapliga analyser

Vedartsprover från lager 2 och 23 innehöll enbart tall med en egenålder av upp till 40 år (Pnr 50047 & 50048). På fem av bitarna i lager 2 fanns spår av yx-hugg. Även träföremålet i botten var gjort av tall. Trä från lager 23 ¹⁴C-daterades till 780–990 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4616). I ett makrofossilprov från svedjelagret kunde kottefjäll av tall påvisas. Ett jordprov från botten av gropen (lager 27) visade på relativt starka utslag för talltjära (Pnr 50044).

Tolkning

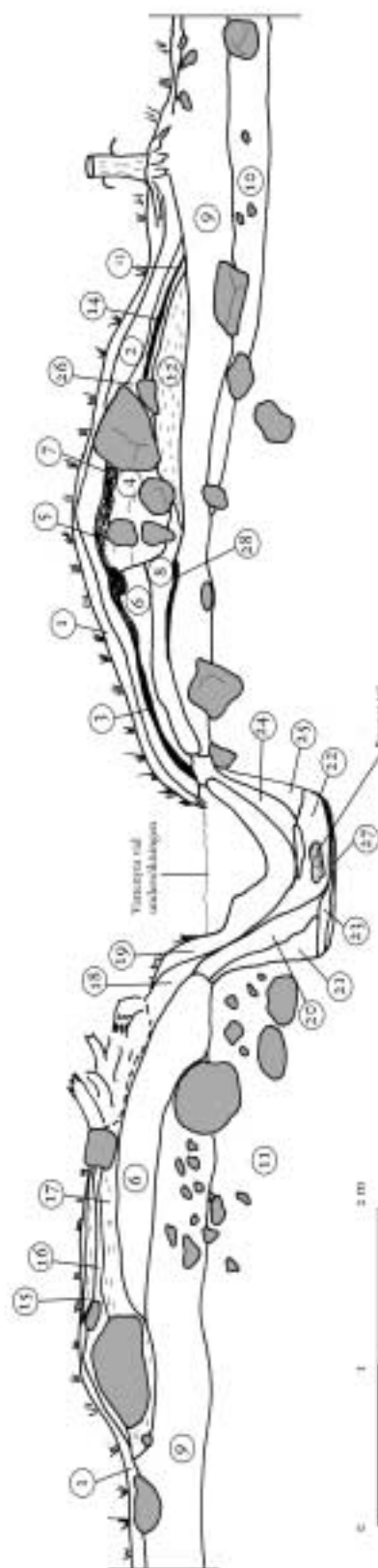
Det finns starka argument för att tolka anläggningen som tjärgrop, exempelvis storleken, den trattformade profilformen, de markanta vallarna som troligtvis var tätade med bark, rikligt innehåll av kol och de höga halterna av tjärämnen. Gropen hade grävts ner till grundvatten så att den alltid hållit en viss mängd vatten vilket visar på en produktionsprincip som liknar en tjärmyrila.

Träföremålet som hittades längst ner i gropen skulle kunna sättas i samband med konstruktion som hindrat töret från att komma i kontakt med vattnet. En annan tolkning är att stocken med hål i kan utgöra rester av någon typ av redskap som använts i processen. Till exempel beskriver Farbregd ett redskap av trä med hål i som används för att skilja tjäran från vattnet (Farbregd 1977). Innan undersökning verkade hålet i mitten av anläggningen vara rektangulärt. Vid utgrävning

Figur 21. Profilritning P57: 1 mot söder. I profilen är vattennivån vid undersökningens början inritad. Tyvärr saknas lagerbeskrivningar för flera lager.

Lagerbeskrivningar

1. Grästorv.
2. Grå sotig sand med stora kolbitar (vedartsprov).
3. Kollager.
5. Ljusbrun, sandblandad mjåla med enstaka fnyk av kol.
6. Grus med småsten.
9. Rödbrun, grusig sand.
10. Ljusgrått, sandigt grus.
19. Brun, humös dy.
21. Askgrå sand.
23. Sotig, grå silt med kolbitar (vedart, kolprov).
25. Askgrå sand.
27. Brunt, mycket hårt tjärättat grus (tjärprov).
28. Kollager, mellan lager 8 och lager 9, tolkas som svedjelager (makroprov).





Figur 22. Träföremålet ur lager 22 invnr UM32843.

visade det sig att den underliggande gropen utgjordes av ett cylinderformat utrymme. Den rektangulära formen kan troligtvis på något sätt förknippas med uppbyggnaden av vallen.

Fyrkantigheten förekommer dock på flera av de inventerade tjärgroparna. Den fyrkantiga gropen i vallens ytterkant är svårtolkad. Det finns också en osäkerhet om den är samtida med tjärgropen eller har grävts i ett senare skede. En tolkning är dock att den skulle kunna utgöra den typ av dräneringsanordning som beskriv av Farbregd för tjärmyrmilor. Stratigrafin mellan P57:1 och P57:2 är svårtolkad. Anläggningarna har troligtvis delvis använts parallellt men P57:1 verkar vara den sista tjärgropen som bränts på platsen.

P57:2

Platsnamn: Stormossen

Socken: Tierps sn

ID: A50083

Undersökningsdatum: 2003-06-04

Objektstyp: Tjärgrop

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6687233

Y: 1470440

Z: -

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Rund

Längd: 6,8 m (N-S)

Bredd: 6,5 m (Ö-V)

Vallbredd: 2 m

Vallhöjd: 0,2-0,5 m

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 770-960 (kalibrerat 2 sigma, Poz-4646).

Övrigt: Objektet hittades när P57:1 undersöktes och låg i direkt anslutning norr om denna.

P57:2 var illa åtgången av sentida skogsbruk, men kanske också av tjärframställning i den intilliggande tjärgropen P57:1. Anläggningen utgjordes av en avlång oregelbunden grop cirka 0,9 m i diameter och cirka 0,75 m djup som omgärdades av en ringformad vall. Denna var otidlig och störd, särskilt i den norra delen (se figur 20). På den

nordvästra delen av vallen hade det före avverkning stått en tall. Anläggningens västra halva snittades bort (se figur 23 & 24). I den södra delen av profilen drogs snittet även en bit in i vallen på den intilliggande P57:1 för att avgöra anläggningarnas inbördes relationer. Ett problem vid undersökningen var att stora delar av anläggningen befann sig under vatten och att vatten strömmade fram ur profilen. Den mest markanta delen av anläggningen var den cylinderformade gropen i mitten. Fyllningen i gropen utgjordes av ett tjockt torv- och sumplager. I botten fanns det sotiga och kolhaltiga lager 7. I långprofilens södra del kunde ses att flera lager i P57:1 överlagrade den skadade vallen i P57:2.

Naturvetenskapliga analyser

Ett kolprov från lager 7 vedartsbestämdes till stamved av tall med en egenålder av upp till 50 år (Pnr 50046). ¹⁴C-datering på provet gav en dateringen till 770–960 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4646).

Tolkning

Anläggningen tolkas som en tjärgrop utifrån profilform, storlek, närvaron av sot och kol samt närheten till P57:1. I likhet med P57:1 har anläggningen medvetet grävts ner till grundvattennivå så att det funnits vatten i gropen vid användning.

Stratigrafin mellan de båda anläggningarna var svårtolkad men det verkar som att de delvis varit i drift samtidigt och används parallellt. Det var dock klart att P57:1 användes och revs ut sist. Stratigrafin visar också att anläggningarna används vid upprepade tillfällen, det går dock inte att avgöra hur många. ¹⁴C-dateringarna ger en något äldre datering för P57:2, men det finns stort utrymme för överlappningar.

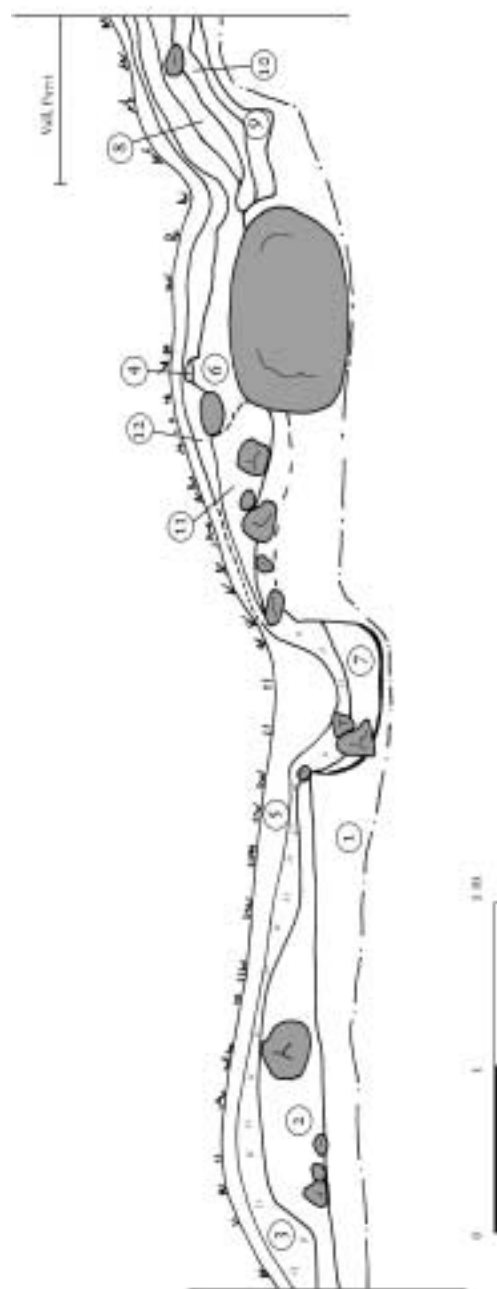
P58, Raä 406:1 Tierps sn

X: 6687718

Y: 1470520

Anläggningen hann schaktas bort innan projektet startade men beskrivs i inventeringsprotokollet på följande sätt: Tjärgrop, totalt cirka 6 m i diameter och 0,3–0,8 m hög. Den centrala gropen cirka 2 m

Figur 23. Profiliriting P57:2 mot öster.



Lagerbeskrivningar

1. Varvig, glacial silt-lerblandning.
2. Sand-grusblandning, svalgrus.
3. Svartbrun kolrik sand med grus.
4. Sot-asklager.
5. Grästorv.
6. Rödbränt grus.
7. Gråbrunt siltigt grus med sotstänk (kolprov, vedart).
8. Sot, kol och grus.
9. Sot, kol, och grus, skiljs från 8 av lager 10.
10. Brungrå sotig sand.
11. Rödbrun, sandigt grus med inslag av kol.
12. Svartbrun kolrik sand med grus.



Figur 24. Foto på anläggningarna på P57.

i diameter, 0,6 m djup och med ett kvadratisk bottenplan. Sparsamt med kol vid provstick med geologsond. Anläggningen placerad i syd-västligt sluttande moränmark nära botten på sänka.

P60, Raä 421:1

Platsnamn: P60

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-08-20

ID: A50081

Objektstyp: Tjärdal

Inmätningmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6687898

Y: 1470498

Z: 49,8

Undersökningsmetod: Utgrävning

Planform: Hästskoformad

Längd: 5,7 m

Bredd: 3,1 m

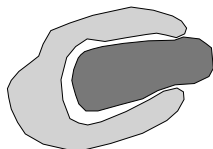
Vallbredd: 0,6–0,7 m

Vallhöjd: 0,3–0,8 m

Naturvetenskaplig analys: Vedart, ¹⁴C, makro, tjärprov

Datering: ¹⁴C-prov 1450–1640 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4715) & 1650–1890 e Kr (kalibrerat 2 sigma, LuS-6032).

Övrigt:-



0 3 m

Figur 25. P60 i plan.

Anläggningen låg i skogsmark i en nordostsluttning i kanten av en höjdrygg i ett övrigt kuperat område. Mot norr var topografin flackare och området något sankt. Terrängen karakteriserades av storblockig morän. Vegetationen utgjordes av våtmarksväxter i de låglänta områdena och tallskog, med inslag björk och gran för övrigt. Strax norr om anläggningen löpte en skogsväg, som troligen var av äldre ursprung (jämför P59 i kapitlet om kolbottnar).

Anläggningen utgjordes av en hästskoformad vall med öppning mot öster och en djup ränna i mitten. Anläggningen var 5,7 m lång i öst-västlig riktning och 3,1 m bred. Vallen som var 0,6–0,7 m bred och 0,3–0,8 m hög innehöll mycket sten varav stora delar tydligt tillhörde en byggd konstruktion. Den naturliga topografin hade byggts på i väster med jord och stenblock så att marken sluttade kraftigt ned i en djup grop. Från anläggningens västra del till den östra skiljde det 1,15 m i höjd (se figur 25). Anläggningens södra halva schaktades bort. Kol påträffades i torven långt utanför vallen och schaktet utvidgades tills kolförekomsten upphörde, cirka 5 m väster om anläggningen. Efter dokumentation och lagerbeskrivning grävdes profilen in ytterligare 0,15–0,3 m för att klargöra stratigrafien. Gropen var cirka 1,2 m lång, hade en flackt skålformad profil med störst djup nedanför den uppbyggda branten i väster. Fyllning utgjordes av ljusgul sand i vilken stora värmepåverkade stenar påträffades. I fyllningen fanns även flera bearbetade och mycket välbevarade träbitar (se figur 26). Anläggningen hade i den östra delen tydliga nedgrävningskanter där tre, 0,15 m höga avsatser bildade en flack, cirka 2 m, lång

trappa som ledde upp från den västra gropen. Gropen och trappan överlagrades av lager 2 som innehöll sotig sand. I den västra delen av gropen fanns ett skikt av svart, välbevarad granbark som låg som en fodring i botten. Detta saknades dock i den östra delen. Det översta lagret under torven (lager 1) innehöll stora mängder obränd tallbark i 0,05–0,1 m tjocka bitar. Barken tenderade att ligga mot botten av lagret och bitarna låg främst horisontellt. Tallbarkslagret var betydligt tjockare i den östra delen än i den västra. Den södra vällen utgjordes av ett 0,3–0,5 m tjockt lager av brun, humös, grusig sand med stenar, mindre block och inslag av kol. Vällen var anlagd på den naturliga moränen och var kraftigast i öster, nedanför sluttningen. Den var mycket störd av recenta trädrötter (se figur 27).

Naturvetenskapliga analyser

Ett kolprov från den understa delen av den södra vällen vedartsbestämdes till tall med en egenålder ≤ 15 år (Pnr 4775). Träföremålet som hittades i lager 6 visade sig också vara gjort av tall med en egenålder ≤ 20 år. Trädet hade fällt på vintern. En flisa med de yngsta fem årsringarna togs loss från träföremålet för ett ^{14}C -prov och daterades till 1650–1890 e Kr (kalibrerat 2 sigma, LuS-6032). Provet under vällen ^{14}C -daterades till 1480–1630 e Kr (kalibrerat 2 sigma, Poz-4715). I ett jordprov från lager 2 fanns spår av talltjära (Pnr 4712).

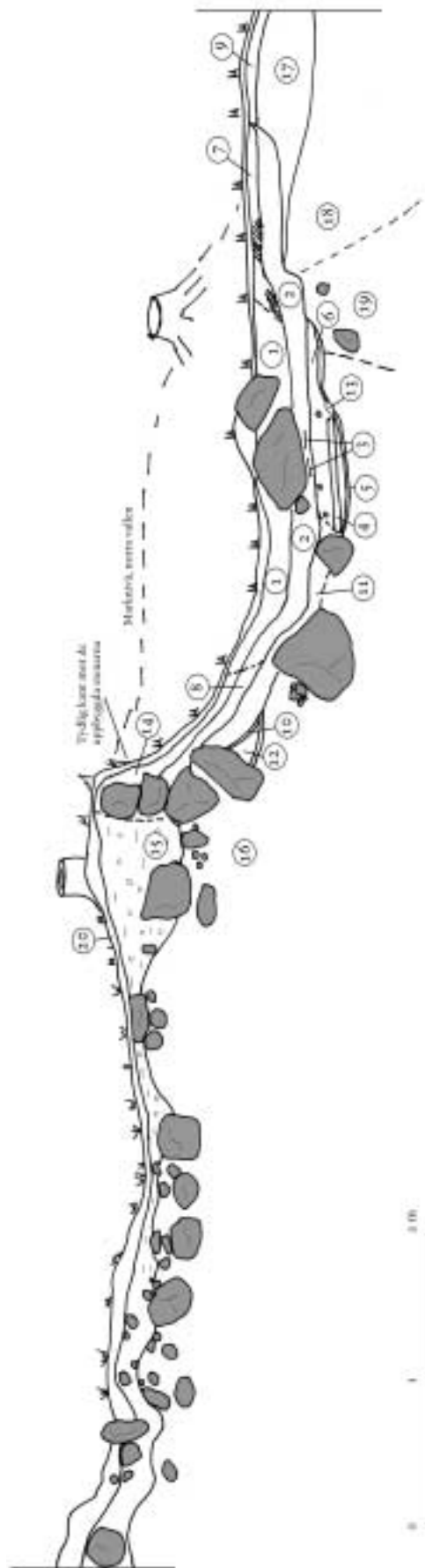
Tolkning

Anläggningen tolkades som tjärdal. Sluttningen och anläggningens vallar som delvis var uppbyggda av sten har utgjort stöd för tjärdalens kropp i norr, söder och väster. I öster har man istället byggt en stödanordning med hjälp av stöttor i trä. Någon anordning som tjäran kan ha runnit i från tjärdalen till ett avtappningskärl påträffades inte. Men bör ha varit placerad i den östra delen. Tjärdalens utsida har troligtvis, åtminstone delvis varit täckt med bark av tall för att isolera och behålla processvärmen. Insidan av den trattformade gropen har varit klädd med granbark. De avsatser som observerades i anläggningens östra del tolkas som trappsteg eller avsatser för att man lätt skulle



Figur 26. Här ses flera av de välbevarade träbitar som fanns i botten av gropen under tjärdalen på P60.

kunna hämta och byta kärlet med den nyutvunna tjäran. Troligen har konstruktionen, efter en tid av förfall rasat, nedför sluttningen, mot öster. När konstruktionen givit vika har stöttorna av trä hamnat längst ned och resterna av tjärdalskonstruktionen med den täckande barken överst. En datering under vällen visar att anläggningen anlades under sen medeltid – tidig historisk tid. Dateringen från det inrasade konstruktionsvirket ger en fingervisning om att tjärdalen varit i bruk i upp till 300 år. ^{14}C -dateringarna är mycket vida men eventuellt var den i bruk ända fram till slutet av 1800-talet. Troligtvis avspeglar den yngsta fasen en mindre husbehovsbränning.



Tjäranläggningar på Högmossen

På lokal L173, Högmossen, undersöktes två stenålderboplatser av UV Gal (Björk, Lindberg och Ytterberg, manus). Förutom dessa lämningar fanns även ett stort antal kolbottnar samt tre anläggningar som antogs kunna vara tjärgropar (se figur 79, översikt över Högmossen i kolningskapitlet). En av dessa undersöktes med maskin. De övriga två befann sig strax utanför vägområdet och beskrevs därför enbart i plan. Terrängen var flackt böljande och sluttade svagt mot söder och öster ner mot den mosse som givit platsen dess namn. Marken var åt detta håll något fuktigare. Området var bevuxet med tallskog med inslag av gran. Undervegetationen var växlande med ormbunksbevuxna områden samt områden med gräs, mossa och ris.

Figur 27. Profiliriting P60 mot mot norr. Här ses det första snittet som grävdes med maskin. Långprofilen grävdes sedan in ytterligare ett par decimeter mot norr. I lager 2 påträffades då granbarkstämningen.

Lagerbeskrivningar

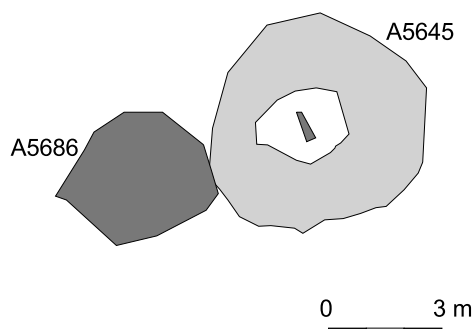
1. Mörk, brunsvart, sotig humös silt med inslag av hela kolbitar och bark från tall. Tallbarken är obränd och horisontellt liggande i lagrets mitt.
2. Mörkt gråbrun - svart sotig humös silt. Rester av ett granbarkslager hittades längre in i profilen (tjärprov).
3. Horisontellt liggande sandlinser, gulgrå sand.
4. Bearbetad plank, välbevarad.
5. Ljust brungrå, grovkornig sand.
6. Ljusgul, hårt packad, något lerig sand, bearbetade träbitar (kolprov, vedart).
7. Grå, sotig, fin sand med stora bitar tallbark.
8. Grå, sotig, fin sand.
9. Gråbrun, något sotig sand.
10. Mörkt brunorange, grusig sand.
11. Ljust grågul finkornig sand, inrasade lager.
12. Gulorange, grovkornig sand, inrasade lager.
13. Planka, välbevarad.
14. Gråbrun, sotig, fin sand med stora bitar tallbark.
15. Mörkt askgrå - gråsvart, sotig mycket finkornig sand med hela kolbitar. Mot botten av lagret var det något urlakat och ljusare och grusigt, gradvis övergång. Troligen resultat av utskottat kol.
16. Gulorange grusig, storkornig sand med små och stora stenar.
17. Ljusgrå mycket grusig sand med mindre stenar, ursprunglig marknivå.
18. Varvig, finstrimmig, gulgrå lera med inslag av järnutfällningar. Kompakt.
19. Orangegul, melerad, kompakt sand.
20. Gråstörv.

A5645

Anläggning A5645 befann sig strax utanför vägområdet västra kant. Den utgjordes av en ringformad vall cirka 6 m i diameter och 1,9 m bred som kringgärdade en grop. Gropen hade en närmast fyrkantig form. Anläggningen tolkades som tjärgrop utifrån de stora likheterna med främst P57:1 (se figur 28).

A5686

I direkt anslutning till A5645 mot väster fanns en rund grop, A5686, kringgärdad av otydliga vallar. Totalt hade anläggningen en diameter av 3,5 m. I botten av gropen påträffades kol. Anläggningen skulle kunna utgöra en tjärgrop, men utan grävinsatser är tolkningen mycket osäker (se figur 28).



Figur 28. Planritning A5645 & 5686.

P95, Raä 450, A4979

Nästan 120 m NNO om anläggningarna A5645 och A5686 fanns gropen A4979. Den tolkades vid Skog & Historias inventering som en eventuell tjärgrop. Anläggningen gavs beteckningen P95 och finns upptagen i fornminnesregistret som Raä 450. Anläggningen hade en total diameter av 6 m och utgjordes av en ringformad, svåravgränsad, cirka 2 m bred och 0,2–0,3 m hög vall. I mitten fanns en närmast rund, 0,7 m djup grop med en diameter på cirka 2 m. P95 snittades med maskin. Anläggningen innehöll ytligt spridda rotkol och profilen saknade tydliga nedgrävningskanter. Det var mycket tveksamt om gropen hade antropogent ursprung även om detta inte helt kunde uteslutas.

Resultat av naturvetenskapliga analyser

För att besvara de i undersökningsplanen uppställda frågorna lades stor vikt vid naturvetenskapliga analyser. Resultaten av dessa redovisas nedan.

Makrofossilanalyser

För att fastställa växtligheten på platsen samt eventuellt även fastställa årstid för tjärproduktionen togs prover för makrofossilanalys. Proverna togs företrädesvis i tunna sotiga horisonter under vallarna på tjärgroparna. Lagren tolkades som spår efter att man svedjat marken innan tjärgroparna anlades. Analysen gjordes av Håkan Ranheden vid Riksantikvarieämbetet UV Mitt och omfattade fyra prover. Dessa var tagna från Snåret, P3:1, P3:3 och P57:1. I provet från Snåret hittades inget makrofossilt material. I de övriga hittades uteslutande kottefjäll av tall. Resultatet gav således inga svar på frågor om säsongsbundenhet.

Vedartsanalyser

Vedartsanalyser gjordes i syfte att klargöra vilka träslag som använts för tjärproduktionen, vilka delar av träden som föredragits, om sjukdomar eller insektsangrepp förekommit samt att få fram kol med låg egenålder för datering. En av analyserna utfördes av Erik Danielsson på Vedlab och de övriga av Thomas Bartholin på Scandinavian Dendro Dating.

Olika strategier tillämpades vid provtagningen: För att datera anläggningarna togs kolprover i så, stratigrafiskt sett, tidiga lager som möjligt. För att få en uppfattning om det spektrum av träslag som kommit till användning togs stora prover ur kollager i vallar och gropar. I ett par fall gjordes specialanalyser av vissa lager och föremål.

Sammanlagt analyserades 12 vedartsprover ur 8 av de 9 tjärframställningsanläggningarna. Alla prover innehöll uteslutande tall. Töret i tjärgroparna utgjordes av delar av stammar med en ålder av mellan 30 och 50 år. I tjärrännan i fas III på P50 hade man använt något äldre stammar med upp till 100 års ålder. I tjärdalen P60 verkade såväl töre som konstruktionsdetaljer ha utgjorts av trä från 15–20 år gamla träd. Hos torrakor, där den yttre kådfattiga veden under längre tid ruttnat bort, återfinns oftast spår av insekter som livnärt sig på

Tabell 2. Vedartsanalyser på material från tjärframställningsanläggningarna.

Lokal	Anl. typ	Kontext	Prov nr.	Prov-mängd	Analys mängd	Träslag	Egenålder	¹⁴ C	Anmärkning
Snåret	Tjärgrop	Lager 2	3666	250 ml	35 st	Tall	≤ 40 år	-	3 st med yxspår. Bark av obestämbar träslog.
Snåret	Tjärgrop	Lager 5	3668	50 ml	30 st / urval	7 Tall	≤ 30 år	X	
P3:2	Tjärgrop	Lager 12	4540	5 ml	23 st 0	Bark,		-	Kristallint kol utan vedstruktur.
P3:3	Tjärgrop	Lager 8	4542	50 ml	30 st	Tall	≤ 30 år	X	2 st med yxspår.
P50	Tjärränna	Lager 2	2706	60 ml	8 st	Tall	≤ 40 år	X	
P50	Tjärgrop	Lager 9	2707	75 ml	30 st	Tall	≤ 100 år 1st ≤ 5 år	- X	
P57:1	Tjärgrop	Lager 2	50047	2000 ml	40 st	Tall	≤ 40 år	-	Allt ej helt förkolnat 5 st med yxspår.
P57:1	Tjärgrop	Lager 23	50048	100 ml	2 st	Tall	≤ 30 år	X	Föremål med hål. Analyserat av Erik Danielsson.
P57:1	Tjärgrop	Lager 22	50050	63,3 g	1 st	Tall	-	-	
P57:2	Tjärgrop	Lager 7	50046	40 ml	14 st	Tall	≤ 50 år	X	Oförkolnad plank.
P60	Tjärdal	Under vallen	4775	50 ml	1 st	Tall	≤ 15 år	X	
P60	Tjärdal	Planka, grop	4794	1 st	1st	Tall	≤ 20 år	X	

det döda virket. Inga insektgnag påträffades dock i det analyserade materialet vilket tolkas som att man främst använt sig av relativt färskt trä. Ingenting i årsringarnas struktur tydde heller på att man använt sig av rotträ eller stubbar med hög egenålder och man torde därför kunna sätta stor tilltro till ¹⁴C-dateringarna (se tabell 2).

¹⁴C-analyser

För att tidsfästa anläggningarna och skapa kronologier användes främst ¹⁴C-dateringar. Analyserna utfördes av Tomasz Goslar vid Poznan Radio-carbon laboratory. För att undvika felkällor och för att få så tillförlitliga prover som möjligt lades stor vikt vid säkra kontexter vid provtagning. Samtliga prover undersöktes också för vedart och egenålder innan de skickades för datering. Sammanlagt daterades åtta kolprover från sex av anläggningarna (se tabell 3 & figur 29).

Tjärgroparna daterades främst till vikingatid och tidig medeltid. Dateringen från Snåret kan eventuellt sträcka sig något längre tillbaka i tiden även om sannolikheten för detta är låg. Tjärgrop-

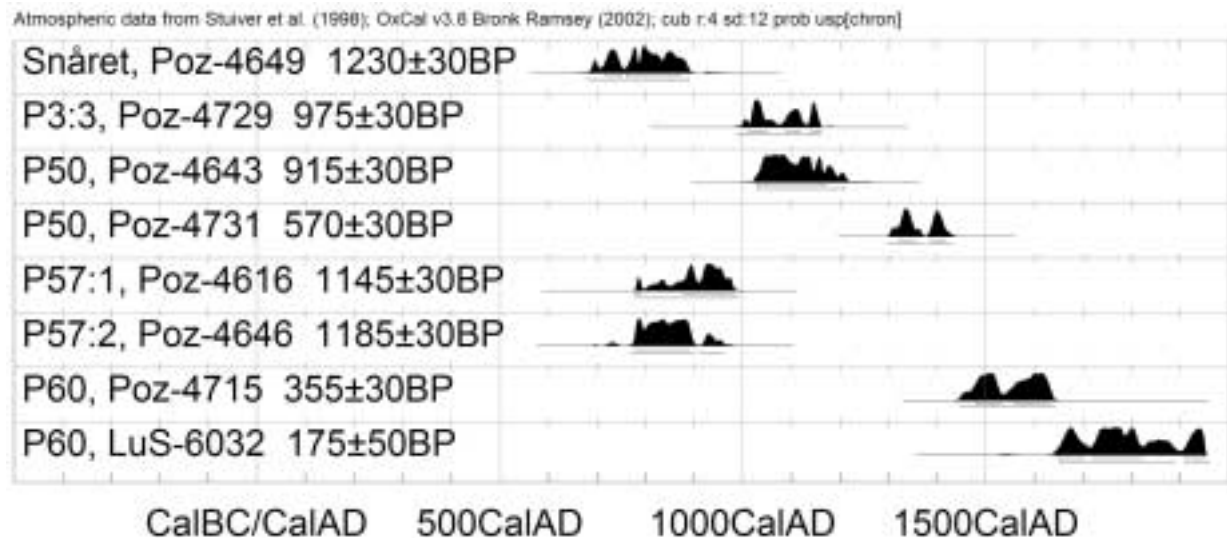
arna vid P3 skiljer sig från de övriga lokalerna. Tyvärr är bara en av groparna på P3 daterad men även denna datering visar på perioden sen vikingatid-tidig medeltid.

I P50, där flera olika typer av produktionsmetoder kunde spåras daterades den första fasen till sen vikingatid till en bit in i 1200-tal. Den sista fasen har sannolikt brukats någon gång under 1300-tal, men tillåter även en datering till 1400-tal. Även från tjärdalen P60 finns två dateringar som troligtvis tidsfäster anläggningsfasen till perioden 1450–1640 e Kr och destruktionsfasen till 1650–1890 e Kr. Tjärbränningen i denna anläggning avspeglar troligtvis en något annorlunda produktion än de övriga anläggningar då dateringarna sträcker sig långt in i järnbrukstid. Eventuellt speglar den senare användningen främst en husbehovsproduktion. Om dateringarna från P60 avspeglar en periodvis eller kontinuerlig produktion går inte att avgöra.

Dateringarna från tjärframställningsanläggningarna är förvånansvärt tidiga. Då dateringarna ger en så samlad bild och då träets egenålder är låg finns det inget som motsäger resultaten.

Tabell 3. ¹⁴C-dateringar från tjäranläggningar som undersöktes inom projektet. Analysen utfördes vid Poznan Radiocarbon laboratory och Laboratoriet för ¹⁴C-datering vid kvartärgeologiska avdelningen på Lunds universitet. Kalibrering i OxCal 3,8.

Lab.nr.	Kontext	Material	¹⁴ C-ålder	Kal. 1 sigma	Prob.	Kal. 2 sigma	Prob.
Poz-4649	Snåret, Lager 5	Tall, stam ≤ 40 år	1230 ± 30 BP	720–750 AD 760–820 AD	15,7 % 52,7 %	680–890 AD	95,4 %
Poz-4729	P3:3, Lager 9	Tall, stam ≤ 30 år.	975 ± 30 BP	1010–1050 AD 1090–1120 AD 1140–1160 AD	28,4 % 23,9 % 15,9 %	990–1160 AD	95,4 %
Poz-4731	P50, Lager 2	Tall, stam ≤ 40 år	570 ± 30 BP	1320–1355 AD 1390–1415 AD	37,6 % 30,6 %	1300–1370 AD 1380–1430 AD	57,0 % 38,4 %
Poz-4643	P50, Lager 9	Tall, gren ≤ 5 år	915 ± 30 BP	1030–1170 AD	68,2 %	1030–1210 AD	95,4 %
Poz-4616	P57:1, Lager 23	Tall, stam ≤ 30år	1145 ± 30 BP	780–790 AD 880–980 AD	2,4 % 65,8 %	780–990 AD	95,4 %
Poz-4646	P57:2, Lager 7	Tall, stam ≤ 50 år	1185 ± 30 BP	780–890 AD	68,2 %	770–900 AD 910–960 AD	86,0 % 9,4 %
Poz-4715	P60, under vallen	Tall, stam ≤ 20 år	355 ± 25 BP	1480–1530 AD 1570–1630 AD	31,6 % 36,6 %	1450–1640 AD	95,4 %
LuS-6032	P60, planka 4 från gropen	Tall, yttre årsring ≤ 5 år	175 ± 50 BP	1650–1700 AD 1720–1820 AD 1910–1960 AD	14,2 % 40,5 % 13,5 %	1650–1890 AD 1910–1950 AD	80,2 % 15,2 %



Figur 29. Diagram över kalibrerade ¹⁴C-dateringar från de undersökta tjärframställningsanläggningarna

OSL-dateringar

För att minska risken för feldateringar beroende på att man använt gamla stubbar med mycket hög egenålder kompletterades, som tidigare nämnts, ¹⁴C-dateringarna med OSL-dateringar. Analyserna utfördes av Andrew Murray vid Aarhus Universitet.

Två prover från tjärframställningsanläggningarna analyserades. De skulle, i det här fallet, datera den sista uppvärmningen till höga temperaturer, det vill säga den sista tjärbränningen. Ett prov ur tjärgropen på P50 gav ingen användbar datering. En upphettad sten ur tjärgropen P3:3 gav dateringen (1,06 ± 70 ka), vilket betyder 870–1010 e Kr. Det överlappar 10 år av den tidigaste ¹⁴C-dateringen (kalibrerat 2 sigma) med tillägg för trädets egenålder. Samstämmigheten mellan de olika metoderna styrker tillförlitligheten i de tidiga dateringarna och ¹⁴C-dateringarnas trovärdighet.

Tjärämnesanalyser

För att fastställa vilka typer av tjära som tillverkats genomfördes spårämnesanalyser av, för tjära, artspecifika biomarkörer. Tjärämnesanalyserna utfördes av Björn Hjulström och Sven Isaksson vid Arkeologiska Forskningslaboratoriet vid Stockholms Universitet. Sex prover ur fem tjär-anläggningar analyserades. I tjärgroparna på Snåret och P57:1 detekterades förhållandevis starka spår av talltjära. I de avvikande tjärgroparna P3:1 och P3:3 hittades framförallt spår av björktjära. Detta beror troligtvis på någon form av nävertätning i groparnas botten och tratt. Endast mycket måttliga spår av talltjära hittades i P3:3. I tjärdalen P60 kunde svaga spår av talltjära påvisas. Dessutom analyserades två referensprover tagna i orörd mark i anslutning till P50 och P3. Även dessa innehöll spår av tjära, dock i mycket låga koncentrationer. Proverna är tagna i nära anslutning till anläggningarna och den troligaste förklaringen till närvaron av tjärämnen är att proverna kontaminerats vid provtagningstillfället (se tabell 4). Laboratorierapporten redovisas i bilaga 3. 

Tabell 4. Resultaten av tjärämnesanalysen från de undersökta anläggningarna. Halterna för ämnena är redovisade i µg per g jord. X markerar att ämnet ej detekterats i detta prov.

Prov	Metyldehydro-abietinat	Allobetul-2-en	Anläggning	Lokal	Kommentar
4541	2,82	11,03	3883	P3:3	Trattformad anläggning
4538	X	119,827	3851	P3:1	Trattformad anläggning
4562	0,043	0,277	3851, 3883	P3	Referensprov
3669	7,246	X	3444	Snåret	Trattformad anläggning. Lager 9
3670	4,191	X	3444	Snåret	Trattformad anläggning. Lager 5
3665	X	X	3444	Snåret	Referensprov
50044	54,022	X	P57:1	P57	Trattformad anläggning.
4798	1,601	X	4712	P60	Tjärdal
2705	0,02	X		P50	Referensprov

Kulturhistorisk tolkning tjärframställning

Tjärexport är känt i Sverige sedan medeltiden. Under 1600- och 1700-talet dominerades världsmarknaden helt av tjära från Sverige tillsammans med den finska rikshalvan (se figur 30). Trots detta har den tidiga tjärproduktionens hantverk varit dåligt känt och endast sällan undersökt av arkeologer. Vid planeringen av projektet sattes ett stort antal frågeställningar upp gentemot de anläggningar som kunde knytas till tjärframställning. En huvudfråga var att utröna om de trattformade groparna kunde knytas till tjärframställning och hur dessa var konstruerade. Ytterligare frågor berörde skillnader i kronologi, konstruktion, råvaruutnyttjande och teknik för olika anläggningstyper från romersk järnålder och framåt. Vidare skulle vegetationen på platserna före tjärbränningen fastställas, vilken tid på året man anlade sina anläggningar och hur produktionen påverkade miljön. De sistnämnda frågorna visade sig vara mycket svåra att besvara. Den storskaliga miljöpåverkan kommer delvis att beröras och rapporteras av Elisabeth Almgren i de miljöhistoriska studierna inom ramen för Arkeologi E4 Uppland.

Konstruktion & teknik

En av de grundläggande frågorna inför projektet var att klargöra groparnas funktion. Att de trattformade groparna skall tolkas som tjärframställningsanläggningar stod klart efter att de undersökts arkeologiskt. Anläggningarna har inte tidigare uppmärksammats i det arkeologiska materialet även om de till stora delar påminner om den norska tjärmyrmilan. Likartade anläggningar finns också beskrivna i historiska källor från den finska rikshalvan. Vid undersökning visar tjärgroparna på en tydligt trattformad profil vilken tydligt skiljer sig från kolningsgroparnas plana botten.



Figur 30. I Upplandsmuseets samlingar finns denna avtappningsrännan till en tjärdal från Grönö fiskhamn, Österlövstas sn, Tierps kommun, Uppland (Inv UM-35298). Avtappningsrännan utgörs av en urholkad stock, förstärkt med plåtskoning och användes när man gick ut på skogsskiftena som tillhörde gårdarna i byn för att bränna tjära. När man var färdigt togs stocken med tillbaks till byn.

Även de markanta vallarna som ingått i konstruktionen samt placeringen i landskapet skiljer tjärgroparna från exempelvis kolningsgropar eller fångstgropar. Förutom iakttagelser vid utgrävning stöds tolkningen av genomförda naturvetenskapliga analyser.

Metoden med tjärframställning i slutna gropar bygger på att man gräver en trattformad grop och i botten placerar ett kärl för uppsamling av tjära. Gropen har ofta fodrats med björknäver eller bark innan töret staplats in. Hur instaplingen av töret gått till eller hur överbygganden sett ut har inte gått att avgöra utifrån de nu genomförda undersökningarna. Töret har sedan brunnit och tjäran runnit ned i den underliggande gropen. För att få fram tjäran rivs anläggningen efter bränning.

Tjärgroparna kan också delas in i olika undertyper; en torr variant som vid Snåret och fas I i P50, en fuktig typ som P57:1 & 2 som hade grävts ned under grundvattennivå så att det alltid stod vatten i gropen samt de tre groparna på p3. De sistnämnda skiljde sig från de övriga två typerna

men var mycket likartade sinsemellan. Placeringen i en sluttning gjorde att de endast delvis omgärdades av uppbyggda vallar. De hade en djup och smal profilform och väldigt lite kol fanns i anknytning till anläggningarna. Höga halter av allobetul-2-en i botten av groparna skulle kunna tyda på tillverkning av björktjära, det är dock troligare att de höga halterna beror på en upplöst bottentätning av björknäver. De tre tjärgroparna på P₃ hade också en sekundär fas där den ursprungliga gropen delvis fyllts igen och stenar hade placerats i groparna. Hur denna fas relaterar till den äldre gick inte att klargöra. Några långtgående tolkningar angående anläggningarnas olika utformning har inte gått att göra utan kräver ytterligare studier och undersökningar.

Tjärdalen kan ses som en utveckling av tjärgropen. Genom att placera en ränna i botten av gropen kunde tjäran tappas av kontinuerligt under tiden bränningen pågick, vilket ger en effektivare produktion. Två tjärdalar, P₅₀ fas II och P₆₀, undersöktes inom projektet. Den förstnämnda ingick i en anläggning med flera olika produktionsprinciper och konstruktionsdetaljer knutna till denna fas var svåra att fastställa. P₆₀ utgjordes av en relativt ostörd tjärdal och var tydligare i konstruktionen. P₆₀ var anlagd i en sluttning och gropen hade tätats med granbark. Ett flertal tallstörar hade stöttat konstruktionen nedför sluttningen.

Inom projektet undersöktes även en tjärränna. Denna var relativt kort och flack och anlagd ovanpå tjärdalen i P₅₀ och utnyttjade delvis samma konstruktionselement. Förutom en stenansamling i den södra delen utgjordes rännan av ett öppet dike som tätats med näver och sluttade ned mot ett uppsamlingsutrymme i norr.

De olika tjärframställningsanläggningarna som undersöktes inom projektet härrör således från tre olika produktionsprinciper; den slutna tjärgropen, tjärdalen och tjärrännan. I alla anläggningar verkar en direkt tjärframställningsmetod använts där tall utnyttjats både som råvara för tjäran och som bränsle.

Kronologi

Utifrån etymologiska argument vill Villstrand se den öppna tjärrännan som den äldsta anlägg-

ningstypen (Villstrand 1996:65f). Våra undersökningar visar dock att bilden är allt mer komplicerad. I P₅₀ fanns tre produktionsprinciper representerade. Den första fasen utgjordes av en tjärgrop som i ett senare skede hade byggts om till en tjärdal genom att man försett den med avtappningsränna. I en sista fas överlagrares alltihop av en öppen tjärränna. Om man utgår från de romartida tjärgroparna som undersökts i Uppland är det troligare att denna metod utvecklats i olika steg. Under romartid var groparna små och placerade inne på boplatser. Storleken ökar sedan kraftigt och senast under vikingatid flyttas produktionen ut i skogsmarkerna för att komma närmare råvaran. Tjärgropen har troligtvis i ett nästa skede försetts med en urtappningsränna och förvandlats till en tjärdal. När detta skedde är svårt att avgöra. De två daterade tjärdalarna inom projektet får båda dateringar till medeltid. I Gästrikland har en tjärdal daterats till vikingatid (Björck 2000). Den öppna tjärrännan är svårare att passa in i kronologin. Den tjärränna som daterats inom projektet får en datering till medeltid. I Sverige finns flera andra medeltida dateringar. Eventuellt kan den öppna tjärrännan representera en parallell eller regional utveckling (Ödman 2001). Det är troligt att val av metod styrts av personliga preferenser och lokala förutsättningar. För att på ett bättre sätt klargöra utvecklingen av tjärframställningsanläggningarnas kronologi krävs fler undersökningar.

Produktion

Tjäran som framställts i de nu undersökta anläggningarna verkar utgöras av talltjära. Även om tjärämnesanalysen inte kan särskilja tjära från tall och gran tyder de analyserade vedartsproverna på att främst tall använts. Det finns inget som tyder på att man utnyttjat gamla stubbar i någon större utsträckning utan råvaran utgjordes av stamved av relativt unga träd. Avsaknaden av insektsangrepp i de analyserade vedartsproverna tyder inte heller på att torrakor eller döda träd utnyttjats i produktionen. Endast i den yngsta fasen av P₅₀ har något äldre träd utnyttjats. Enlig skriftliga källor blir en

tjärdal bättre ju längre tid den används. Från P50 och P60 finns flera dateringar vilka kan indikera en användningstid på omkring 300 år. Om detta avspeglar en kontinuerlig produktion går inte att avgöra.

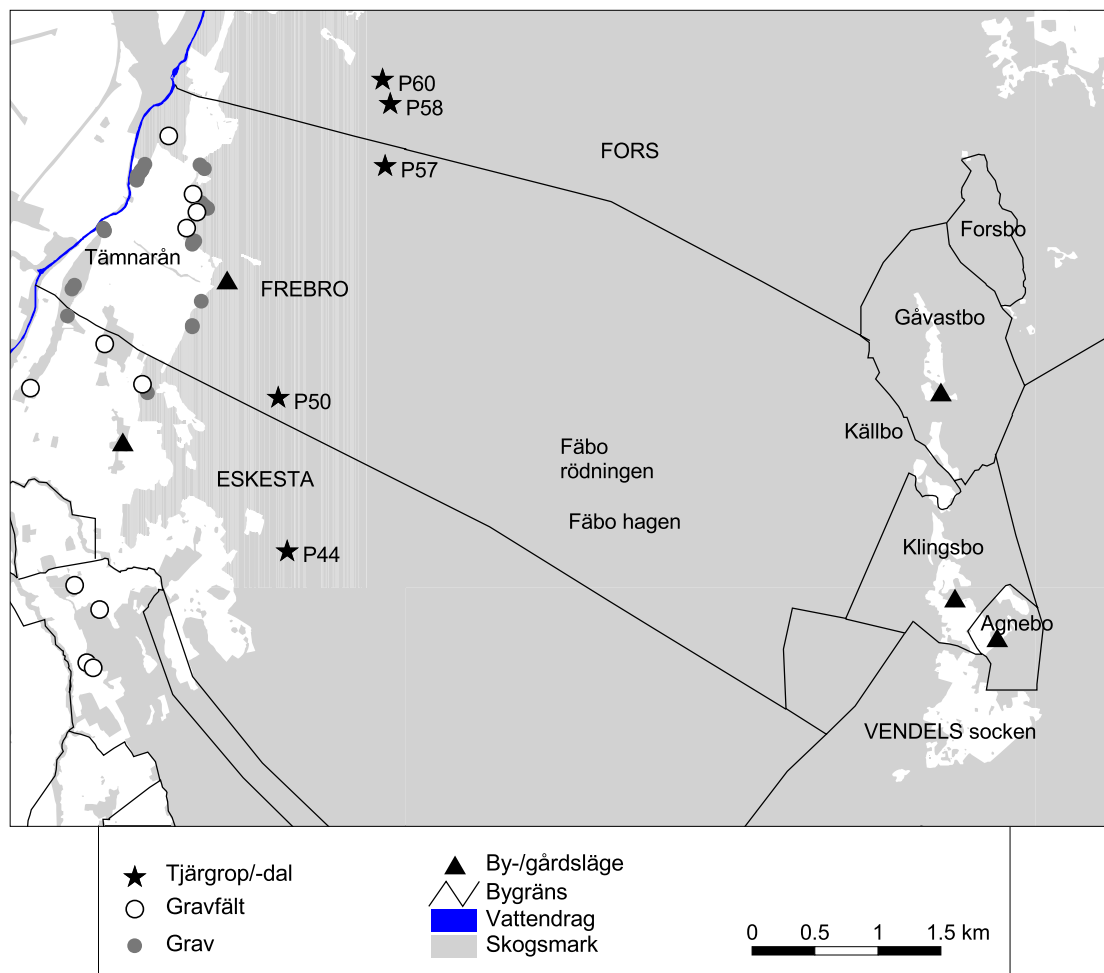
De stora tjärgroparna har än så länge endast förekommit i Upplands nordliga, skogsrika områden och saknas helt längre söderut där skog med största sannolikhet varit en bristvara. De undersökta anläggningarnas storlek pekar på en storskalig produktion, troligtvis för avsalu. Skillnaden blir framför allt tydlig i relation till den boplatssanknutna produktionen från romersk järnålder. Hur den vikingatida tjärproduktionen och handeln organiserades är ännu inte utrett. Troligtvis har stora mängder av tjäran använts inom sjöfarten. Övervägande delen av dateringarna är så tidiga att denna handel inte finns belagd i de skriftliga källorna. Under 1500-talet skeppades tjära ut från både Gävle och Öregrund men den storskaliga produktionen av tjära verkar ha upphört i Uppland i och med anläggandet av järnbruken då skogen istället utnyttjades till kolning. Av de undersökta anläggningarna är det endast P60 som har dateringar in i brukstid. Troligtvis avspeglar denna sena produktionsfas en mindre husbehovsbränning.

Lokalisering i landskapet

För att utreda frågan om de vikingatida tjärgroparnas placering i landskapet i relation till den samtida bygden har Hans Göthberg gjort en kart- och fornlämningsstudie av två områden, Frebro (Stormossen) respektive Månkarbo (Postboda). På grund av dateringarna utgörs jämförelsematerialet av såväl kända fornlämningar, särskilt gravar, stödda av kamerala uppgifter och äldre lantmäterikartor. Båda de sistnämnda kategorierna härrör från väsentligt senare tid än de undersökta lämningarna, men bedöms med några förbehåll vara relevanta.

Vid Frebro är gravar kända både som solitärer och på gravfält. De förekommer i två topografiska lägen: På åsen längs Tämnarån respektive i gränzonen mellan odlingsmark och nuvarande skogs-

mark. I odlingsmarken däremellan har ett antal odaterade boplatser lokaliserats. Går man över till det historiska kartmaterialet framgår det att Frebros bybebyggelse varit belägen i gränzonen mellan odlingsmark och skogsmark. Avståndet mellan byläget och de dokumenterade tjärframställningsplatserna är 1–1,5 km (se figur 31). Av en lantmäterikarta från 1764 framgår att byns skogsmark var 5–6 km lång. I den bortre delen fanns några mindre ägor, varav Klingsbo angavs vara ett avgärdat hemman. Därinvid låg Agnebo som ägdes av Frebro. Vid gränsen mot grannbyn Fors låg Gåvastbo, som av ägofigurens form troligen har avskiljts från både Frebro och Fors. Helt inom Fors ägor fanns Forsbo utjordsäng, varav Frebro ägde en andel. Inom Frebros skog fanns några mindre ängar, röjningar och hagar. Några av dessa benämndes Fäbo rödningen och Fäbo hagen. Någon bebyggelse fanns dock inte markerad. På häradskartan från 1863 finns slutligen ett torp Källbo, men däremot inga spår av Fäbo. En jämförelse med äldre kameralt material visar att Klingsbo, Forsbo och Agnebo är omnämnda under 1400- och 1500-tal, varav Klingsbo som ett hemman och de två andra som utjordar (se tabell 5). Eftersom Gåvastbo inte nämns är det troligen yngre än 1500-tal. Namn med ledet -bo eller -boda är mycket vanliga på gårdar i skogsmark i den norra delen av Uppland. Merparten av gårdar med denna typ av namn tolkas ha tillkommit under 1200- och 1300-tal. De anses ha ett ursprung i mark som användes för ängsslätter och sedan successivt uppodlats och fått en fast bebyggelse. De representerar en kolonisation i utkanten av den gamla jordbruksbygden, antingen på allmänningsmark eller byarnas mark. Ofta kan förledet konstateras vara ett personnamn, troligen efter den person som odlat upp marken. I andra tillfällen är namnen av mer neutral karaktär (Rahmqvist 1996:84ff). Det är därför lockande att tolka de tre förstnämnda som medeltida etableringar, varav de två senare har upphört att vara permanent bebodda. Sannolikt visade de sig inte vara bärkraftiga under senmedeltid. Namnet Fäbo skulle möjligen kunna tyda på att det funnits en fäbod på platsen. Avståndet till bybebyggelsen var omkring 3 km.



Figur 31. Översiktskarta med tjärframställningsplatser, gravar samt byar och gårdar vid Frebro. Gränser huvudsakligen efter häradskartan 1863.

Vid Månkarbo låg de närmaste gravarna på 1,5 km avstånd från de undersökta tjäranläggningarna vid P₃ (se figur 32). De utgjordes av endast fyra stensättningar (Raä 48 & 50 i Tierps socken). Däremot finns en större koncentration av både gravfält och mer spridda gravar 5–6 km längre norrut, det vill säga i anslutning till Tämnrån. Samtidigt är det noterbart att gravarna till stor del ligger på impediment, bland annat vid Årsta och Husbyborg. De angränsande Yvre och Yttrö saknar dock både impediment och gravar, varför det är sannolikt att det också funnits gravar i slättmarkerna som har blivit över- eller bortodlade (Rahmqvist 1996:78).

Till detta skall också läggas runstenar, av vilka det finns en vid Yttrö, cirka 5 km norrut (U1145). Ytterligare en finns cirka 6 km åt söder vid Källslätt (U1063). Deras betydelse ligger i att de markerar färdleden längs med åsen, som förband Upplands slättbygder med Dalälven.

De äldre lantmäterikartorna visar att det till viss del finns en överensstämmelse mellan de större byarna och ansamlingen av gravar vid Tämnrån. Där låg byarna Husbyborg, Öster-Ensta, Årsta, Yttrö och Yvre, varav flertalet har belägg under 1300-talet. Därtill fanns den mindre gården Gisselbo (se tabell 6). Flertalet har belägg under 1300- och 1400-talet. Ett annat kännetecken är att

Tabell 5. Äldsta namnbelägg vid Frebro (DMS 1974:61ff.)

Frebro	1341	"Fröbro"	5 hemman, 1 torp
Klingsbo	1540	"Klingsbo"	1 hemman
Fors	1357	"Forsa"	3 hemman, 3 utjordar
Forsbo	1502	"Foorsboo bodhaa"	2 utjordar
Agnebo	1409	"Agnabodha"	3 utjordar
Gåvastbo	-	-	

Tabell 6. Äldsta namnbelägg, norra gruppen vid Tämnrån (DMS 1974:67ff).

Ullfors	1326	"Wllafors"	6 hemman, 1 kvarn
Husbyborg	1334	"Husaby"	3 hemman, 1 torp, 1 kvarn
Öster-Ensta	1540	"Östre ændestha"	2 hemman
Yvre	1357	"Øfoio"	6 hemman, 1 utjord
Yttrö	1338	"Øyo"	7 hemman
Årsta	1409	"Aarstathom"	3 hemman
Gisselbo	1357	"Girsingbothom"	1 hemman

Tabell 7. Äldsta namnbelägg, sydvästra gruppen vid Degerbo (DMS 1974:61ff).

Kastebo	1540	"Kastebo"	1 hemman
Ilmårsberg	1540	"Ilnursbærgh"	1 torp
Knutkulla	1567	"Knutebo"	1 torp
Månkarbo	1456	"Måkarbo"	2 hemman
Björnbo	1492	"Biornåbodom"	1 hemman, 1 utjord
Degerbo	1357	"Digræbothom"	4 hemman, 2 utjordar, 1 torp
Stynsberg	1540	"Stensbo"	2 hemman

Tabell 8. Äldsta namnbelägg, sydöstra gruppen (DMS 1974:66ff).

Fålbäcken	1357	"Folabæk"	-
Östensbo	1541	"Östansbo"	1 utjord
Gunnarsbo	1541	"Gunnarsbo"	2 utjordar

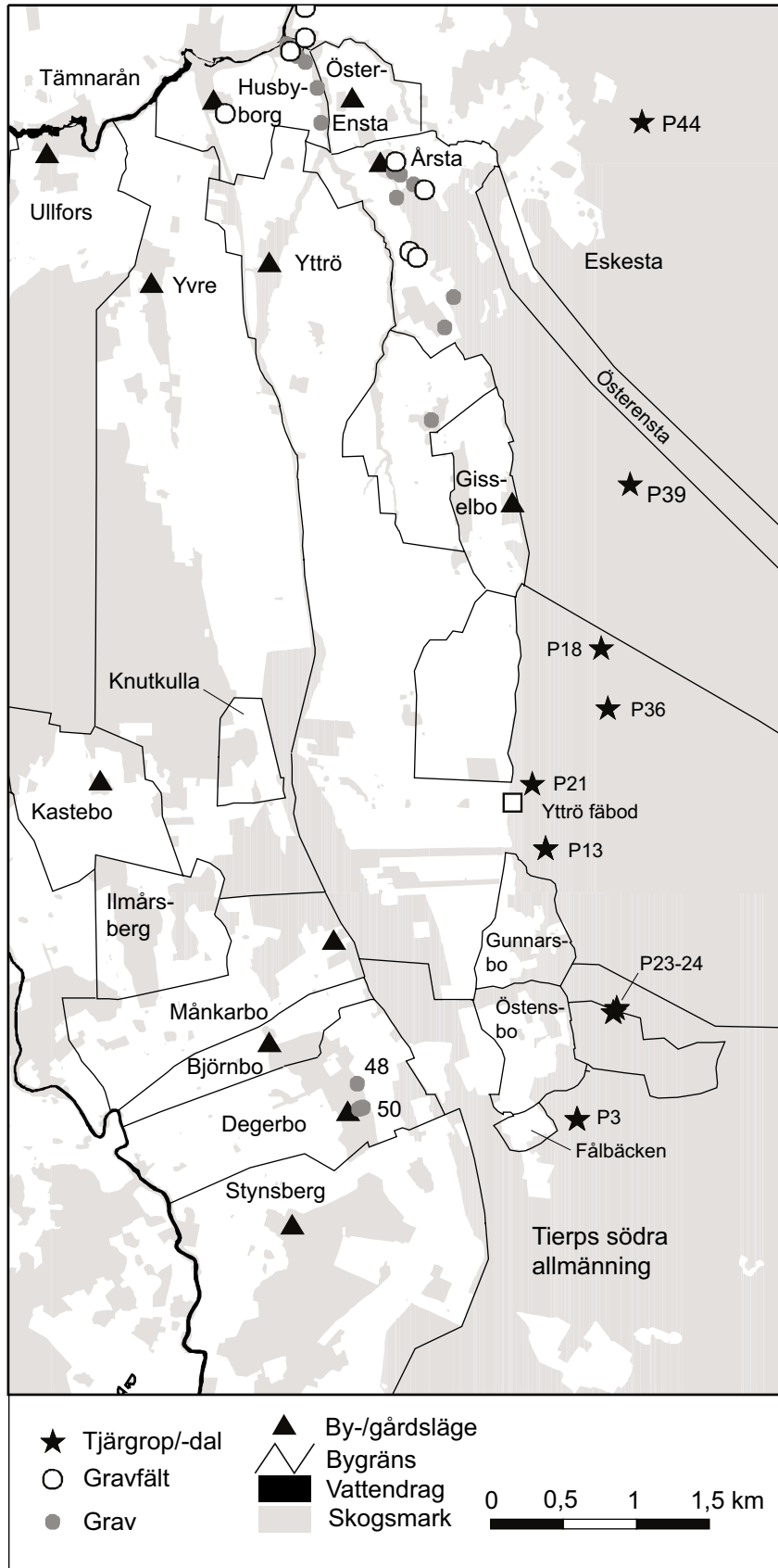
namnen ger exempel på leden -by och -sta, vilka brukar anses ha ett ursprung i järnålder.

Omkring 5 km söder om dessa byar och närmare de undersökta tjäranläggningarna fanns en grupp gårdar och torp. Några av dem hade troligen avskiljts från de ovan nämnda byarna, där ibland Kastebo, Ilmårsberg och Knutkulla från Yvre. Lite större, men ändå väsentligt mindre än byarna var några andra gårdar. Bland dessa ingick Månkarbo, Björnbo, Degerbo och Stynsberg (se tabell 7). Deras ägor hade grovt sett en bandliknande struktur och begränsades av Tämnrån i väster och åsen/färdleden i öster. Beläggen är från 1400- och 1500-talen, med en övervägande del i

det senare. Ett gemensamt drag var att nästan alla ursprungligen hade namn med ledet -bo. Degerbo var lite avvikande eftersom den var större än de omgivande gårdarna, vilket också namnet visar. Det är också på Degerbos ägor som de inledningsvis nämnda stensättningarna ligger. De är dessutom belägna invid gårdarna, vilket brukar anses vara ett vanligt drag för gravar från yngre järnålder. Detta kan därför möjligen tyda på att Degerbo är den äldsta av gårdarna.

Öster om åsen och färdleden visar kartorna att det fanns ytterligare några bebyggelser. De låg nästan som ett pärlband längs med kanten mot skogsmarken; Fålbäcken, Östensbo och Gunnarsbo. De finns belagda under 1300-tal och 1500-tal (se tabell 8). Därtill låg Yttrö fåbodvall norr om Gunnarsbo. Fåbodens första belägg är på en karta från 1757. Väsentligt längre norr om fåboden, men fortfarande invid kanten mot skogsmarken ligger det redan tidigare omnämnda Gisselbo. Östensbo och Gunnarsbo räknades på 1540-talet som utjordar och saknade då bebyggelse. Fålbäcken finns omnämnt 1357 utan att specificeras, men utgjorde troligen då ett torp. Det finns dock inte upptaget i 1500-talets jordeböcker. I likhet med den förra gruppen fanns namn med ledet -bo, där det särskilt kan noteras att förleden rymmer personnamn.

En markant skillnad var att de var väsentligt mindre än exempelvis Degerbo och uppenbarligen inte var bebodda under 1500-talets första hälft. En annan skillnad är att Fålbäcken och Östensbo har avskiljts från Tierps Södra Allmänning, eftersom de på 1700-talet omgavs av denna. Gunnarsbo har ett annat ursprung, eftersom det redovisas på en karta över Yttrö från 1757 och är avskilt därifrån. I detta sammanhang kan också nämnas att Gisselbo betecknades som ett avgärda hemman från Årsta på en karta från 1755. Det faktum att några av dem under 1500-talets första hälft betecknades som utjordar, gör det troligt att det rörde sig om bosättningar som på grund av bristande bärkraft kom att upphöra under senmedeltid. Däremot brukades marken och de uppfattades som fastigheter med definierade gränser. I ett historiskt perspektiv kom de åter att bli bebyggda under 1600-1700-tal.



Figur 32. Översiktskarta med tjärframställningsplatser, gravar samt byar och gårdar vid Månkarbo. Gränser huvudsakligen efter häradskartan 1863.

Sammanfattningsvis kan ortsnamnen i Tierpsbygden tolkas som spår av att kolonisationen var omfattande från järnålder och in i medeltid. I slättbygden längs med Tämnrån finns byar av olika storlek, som att döma av fornlämningar och ortnamn har rötter åtminstone i järnålder. I utkanten av byarnas ägoområden och på ett avstånd av omkring 5 km från byarna, finns mindre gårdar med namn som ofta innehåller ledet -bo, ursprungligen -boda. De har huvudsakligen tillkommit under medeltid, sannolikt främst under 1200–1300-tal. Gemensamt för dem är att de ligger invid låglänt mark som ursprungligen kunde användas för slätter och bete. I ett senare skede skedde uppodling och bebyggelse tillkom. Förutom uppodling på byarnas utmark finns också exempel på uppodling av mark som ingick i allmänningar.

Av de undersökta tjäranläggningarna utkristalliserar sig två olika slag av belägenhet beroende på karaktär och ålder på den närliggande bebyggelsen. P₃ låg på Tierps Södra Allmänning och i närheten av de små gårdarna Fålbäcken och Östensbo. Tillsammans med de dokumenterade tjäranläggningarna i närheten hade den därmed en nära rumslig anknytning till det område som i ett första stadium togs i anspråk för slätter och bete och i ett senare för odling och bebyggelse. Åtminstone de senare verksamheterna bör ha skett under 1200–1300-tal. Däremot är det inte möjligt att bedöma när verksamheter som slätter och bete inleddes. Tjärframställningen kan i det första stadiet ha bedrivits med utgångspunkt i de något avlägsna byarna och i det senare stadiet från de närbelägna gårdarna. Under det förra kan anläggningarna för tjärframställning i likhet med slätter och bete beskrivas som verksamheter som lämnar ringa spår efter sig och som dessutom bara var i bruk under delar av året. Trots dessa begränsningar verkar det rimligt att det kunde uppstå ett behov av platser i närheten för övernattning eller lagring. Dessa kan senare ha utvecklats till fåbodar och avgärda gårdar. Den andra arten av belägenhet är P₅₀ & P₅₇ vid Frebro exempel på. De låg på byns mark, men på ett avstånd av cirka 1,5 km från bykärnan. Exempel på dokumenterade lämningar med liknande lägen och avstånd finns från Fors och

Eskesta. I dessa fall har verksamheten bedrivits med utgångspunkt i de jämförelsevis närbelägna byarna.

Anläggningarna för tjärframställning kan därför sägas vara ytterligare ett exempel på en verksamhet i den gränsszon mellan odlingsmark och skogsmark, där den medeltida kolonisationen och expansionen ägde rum. Det är också uppenbart att samma typ av verksamhet även förekom i närheten av bykärnorna. I grund och botten har den viktigaste förutsättningen varit tillgången på skog. ❁

Kol – skogens svarta guld

Träkol utgör resultatet av trä som upphettats eller bränts med begränsad tillgång till syre. Volymen av kol är mindre och energivärdet är betydligt högre än i vanligt trä, varför kol är att föredra i energikrävande processer som exempelvis framställning och bearbetning av metall. Framställningen av kol har vissa likheter med tjärframställning. Kolningen sker dock under något högre temperatur vilket gör att fler tjärämnen förgasas. Den tjära som frigörs tas oftast inte tillvara.

En stor hjälp för att förstå processen är att kolning i mila fortfarande genomfördes i stor omfattning ända in på 1900-talet och därför finns beskrivet i en mängd skriftliga källor. Stora delar av informationen av följande kapitel är hämtade ur Hilding Bergströms ”Handbok för kolare” som han skrev på uppdrag av Jernkontoret i flera upplagor under 1900-talet första hälft (se exempelvis Bergström 1941 & 1947 eller Bergström & Wesslén 1922). I de olika skriftliga källorna ses även stark lokal prägel där man i olika landsändar framställt kol på olika sätt och där hänsyn har tagits till de lokala förutsättningarna.

Kolet och järnbruken

När bergsbrytningen av malm påbörjades är omtvistat. Spår av att man använt bergsmalm finns redan under förhistorisk tid men ända fram till medeltid dominerade troligtvis användandet av sjö och myrmalm (Karlenby 1993:37ff; Berggren & Hennius 2004:63; Cardell 2003:96). Sverige har exporterat järn sedan medeltid. Under 1500-talet ökade metallproduktionen och förbättrades kvalitativt. Vid 1500-talets mitt var exporten på cirka 4000 ton järn per år, vid sekelskiftet 1700 hade den ökat till omkring 30 000 ton. Den inhemska konsumtionen är svår att uppskatta men Janken Myrdal nämner siffran 10–15 % av den totala produktionen (Myrdal 1999:301f). Sverige var under

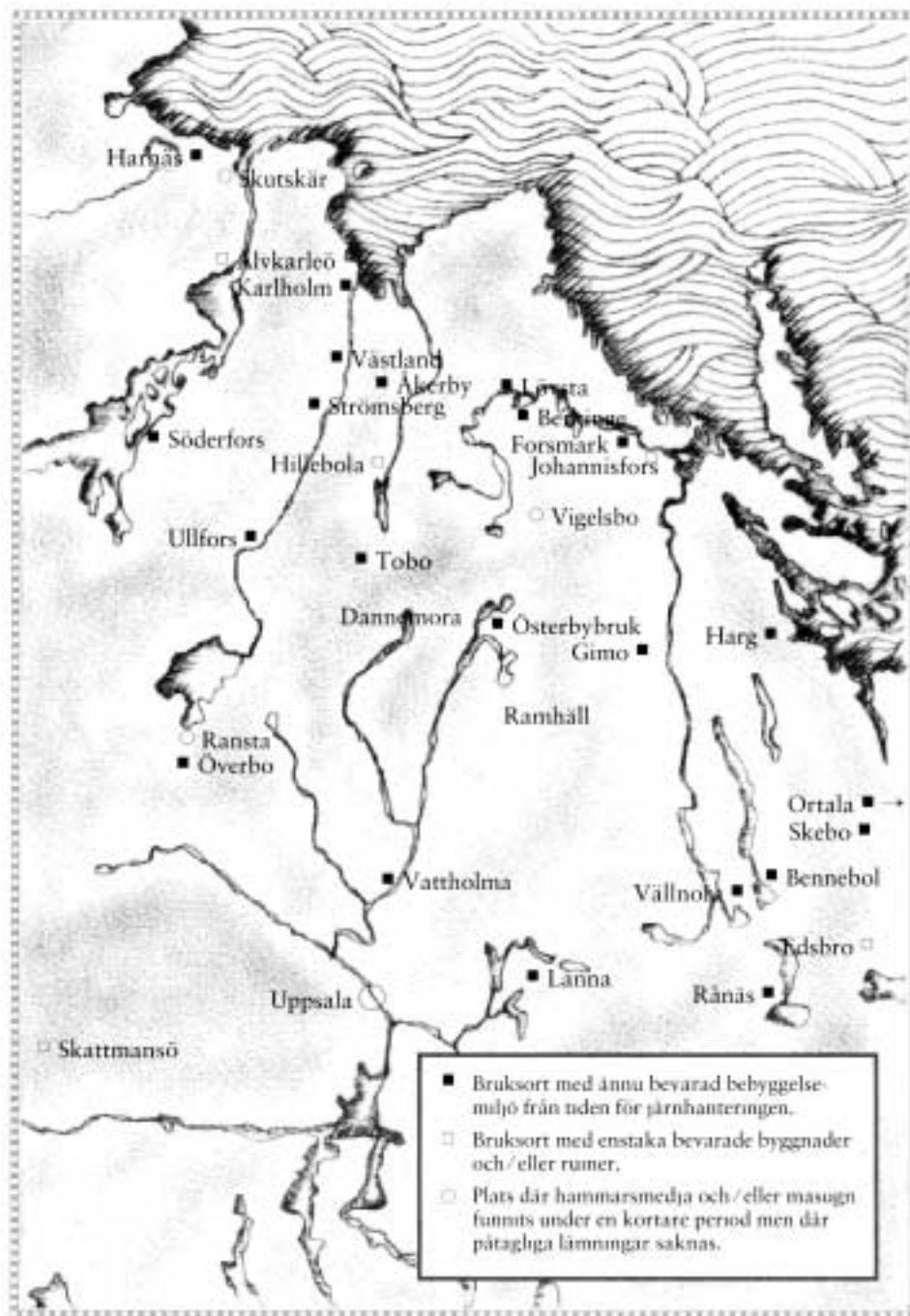
denna tid även storexportör av koppar och silver som också var kolkrävande industrier. Under 1800-talet andra hälft minskade järnindustrin, medan sågverksindustrin ökade. Järnindustrins behov av träkol minskade i och med nya framställningstekniker och kolningen upphörde helt på 1950-talet.

Det största arbetet i metallhanteringen låg inte i gruvor och bruk utan hos bönderna vilka skötte kolningen samt transporter av kol, koppar, malm och järn. Dessa moment utgjorde omkring 70–80% av arbetet med att producera en viss mängd järn. Arbetet med att framställa kol genomsyrade många bönders vardag. För att framställa ett ton järn behövdes cirka fem ton kol. Under 1700-talet låg över 50 % av kostnaden för tillverkningen av stångjärn på träkol (Lagerqvist & Lindqvist 1999:68; Cardell 2003:203).

I Uppland fanns Dannemora gruvor där den virkeskrävande brytningen av järnmalm blev allt intensivare och pågick i mycket stor skala från och med 1600-talets andra hälft. Runt om i Uppland fanns också ett 20-tal större och mindre bruk vilket gjorde landskapet till ett av de brukstätaste i landet (se figur 33). De flesta bruken i norra Uppland tillkom under mitten och slutet av 1600-talet.

Skogen kring bruken utnyttjades till kolning och kolvedstillgången blev till sist en begränsande faktor för järnframställningen. En medelstor masugn behövde cirka 5000 m³ kol per år (Nilsson 1990). Uppgifter om hur mycket kol man kunde få ut från en normal mila varierar mellan 50–150 m³ (Åstrand 1995; Sälle & Örtenblad 1992:95f; muntlig information Herbert Jansson). Om man räknar med den större siffran krävdes ungefär 700 milor om året för att täcka Upplandsbrukens kolbehov. För att motverka konkurrensen mellan bruken reglerades områdena för kolinköp. Det bästa för ett bruk var naturligtvis att äga egna närliggande skogsområden och därmed kontrollera avverk-

Figur 33. Karta över bruken i Uppland (från Isaksson 1996).



ningen och kolningen. På så sätt tillgodosåg bruken kolbehovet genom arrendebönder som i sitt kontrakt hade som uppgift att leverera en viss mängd kol per år. Det kol som producerades utöver den fastslagna mängden köptes av bruken (Hildebrand 1987:77ff). I ett försök att skydda den enorma avverkningen i skogsområden fick Sverige

år 1647 en skyddslagstiftning. Statens oro var dock något överdriven då skogsbristen var lokal kring bruken, medan andra skogsområden stod orörda (Rydberg 1989:46). I skogsområdena erlades bönderna skatt i form av kol och överallt pyrde kolmälarna. Ingen annan skogsprodukt var lika värdefull som kolet.

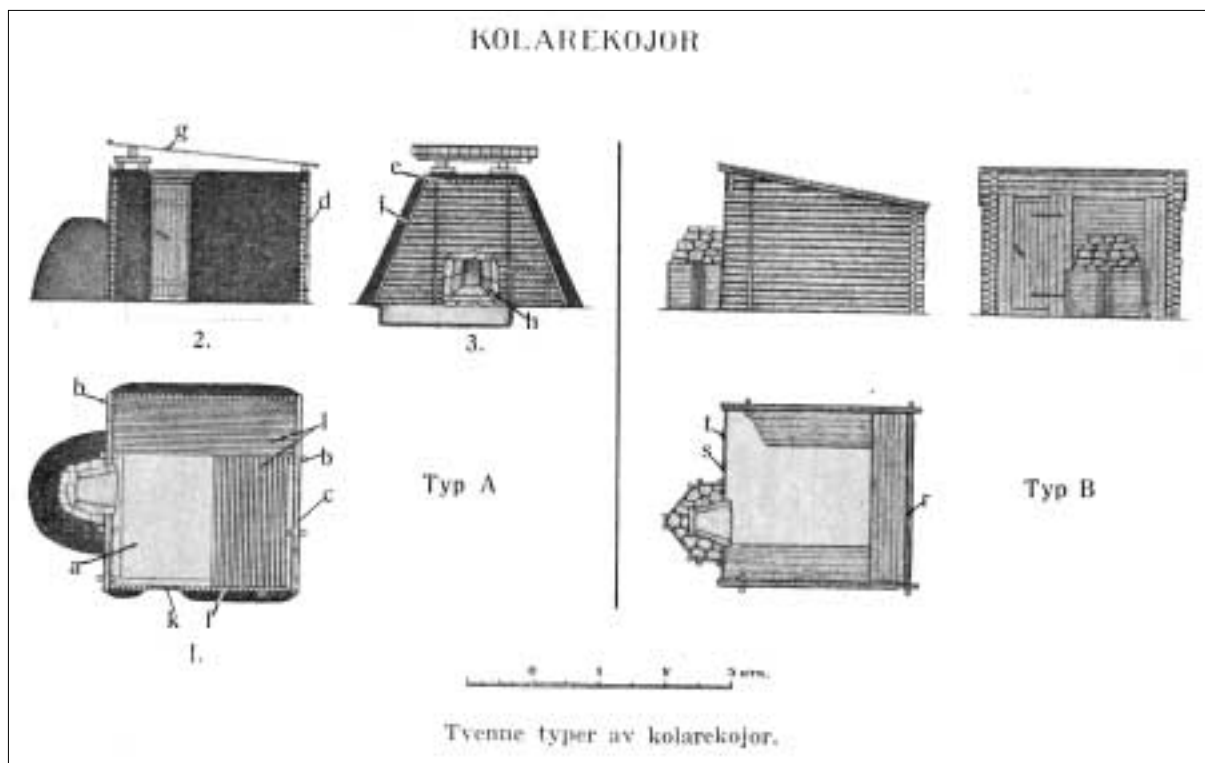
Kolarens hårda arbete

Arbetet för kolaren var tungt, smutsigt, tröttande och stundtals farligt. Arbetsprocessen kring kolning krävde en årsvis planering. Kolvedshuggningen skedde nästan uteslutande på senvintern och våren. Därefter torkade virket för att kolas på hösten eller våren därpå (Sjöberg 1996:44). De som kolade till bruken och var erlagda att mila ett antal milor per år ville ha arbetet färdigt till julen (Eriksson 1924:110; Hildebrand 1987:85). Uppgifter finns dock att man i Uppland kolade året runt för att kunna upprätthålla produktionen vid bruken (Isaksson 1996:98). Vid kolning sommartid var man tvungen att anmäla detta till brandfogden samt vidta åtgärder så som exempelvis grävning för att förhindra skogsbrand. Kolning vintertid genomfördes också, framför allt i de nordliga delarna av Sverige. Vid vinterkolning kunde kylan ställa till med problem vid täckning och milkroppen kunde sätta sig när tjälen tinade (Bergström 1941:38, 109).

Kolmilorna placerades i anknytning till råvaran, det vill säga ute i skogsmarken. Ofta brändes flera milor samtidigt, vilka sköttes av en eller flera kolare i samarbete. Tall och granved var vanligast, men även ved från lövträd kolades. Avverkningen skedde i närheten till den milbotten som man tidigare kolat på, så att samma plats kunde användas år efter år (Sälle & Örtenblad 1992:28ff). Veden höggs i bestämda längder, vanligen 3 m och torkades genom att staplas i en så kallad res (Bergström 1947:5ff). Vanligen bedrevs platskolning där man kolade på samma kolbotten år efter år. Att iordningsställa en ny kolbotten var tids- och arbetskrävande där fraktande av jord och kolstybb ingick. Om en ny kolbotten skulle anläggas var det viktigt att välja en plats där marken var torr, fast, jämn och tät. Om så inte var fallet var platsen tvungen att röjas på rötter och sten och möjligen påfördes material som jord eller lera som stampades till ordentligt. Platsen skulle också vara skyddad för drag och hårda vindar. För att mila på en tidigare använd kolbotten behövde denna endast iordningställas genom att kolstybben från tidigare kolning skottades ut. På detta sätt frilades den så kallade brandskorpan vilken utgjordes av den på

tjärämnen berikade nedre delen av kolstybbslagret som sintrat med underliggande mark. Brandskorpan utgjorde ett effektivt skydd mot drag vid kolningen.

Kolbottnarna döptes vanligen till terränganknutna namn. I varje kolningsområde där kolaren vanligen skötte flera milor, fanns alltid en kolbotten som kallades kojbotten (Sälle & Örtenblad 1992:36). Vid kojbotten fanns kolarens koja som var en enkel byggnad som gav vindskydd, värme och möjlighet till matlagning under tiden milorna kolade. För att undvika koloxidförgiftning från milröken skulle kojorna ligga på ett avstånd av 10–15 m från kolbotten. Litteraturen anger att kolarkojorna har sett mycket olika ut från plats till plats beroende på lokala traditioner, personlig smak och byggtid. Alltifrån små rektangulära blockhus till glesa skjul har troligen förekommit. Hilding Bergström presenterar två standardtyper i sin ”Handbok för kolare” från 1941 (se figur 34). Båda typerna har kvadratisk form och ungefär fyra meter långa sidor med en eldstad byggd av flata hällar längs ena kortsidan. I kojans mitt grävdes en grop på cirka 2 x 2,5 m med ett djup på cirka 0,3 m. Gropen skulle vara jämn och plan då den utgjorde kojans golv. Den ena av Bergströms kojtyper, Typ B, timrades, taket byggdes av plank och konstruktionen tätades med tjärpapp. Byggnationen av Bergströms kolarkoja Typ A inleddes med att välkvistade raka stakar slogs ned vid kojans kortsidor. Mellan stakarna placerades liggande virke som tätades med mossor. Timrets längd minskades något för varje lager för att få en avsmalnande konstruktion. Därefter placerades kolvedsbitar för att utgöra ett tak. Långsidorna byggdes genom att man reste störrar av kolningsved tätt intill varandra. Nedre delen spetsades och trycktes ned i marken. Kojan täcktes sedan med mossor, ris och kolstybb eller jord. Om man ville kunde man sedan lägga på ett yttertak av plankor (Bergström 1941:94ff). Manne Eriksson beskriver en något annorlunda typ av kolarkoja i sin artikel ”Bondeliv i norra Uppland vid mitten av förra århundradet” (Eriksson 1925:114f). Denna bestod av ett spisröse av stora murade stenar placerade i ena gaveln. Framför spisen grävdes golvet ned en bit i marken. Den motstående gaveln var timrad och väggar



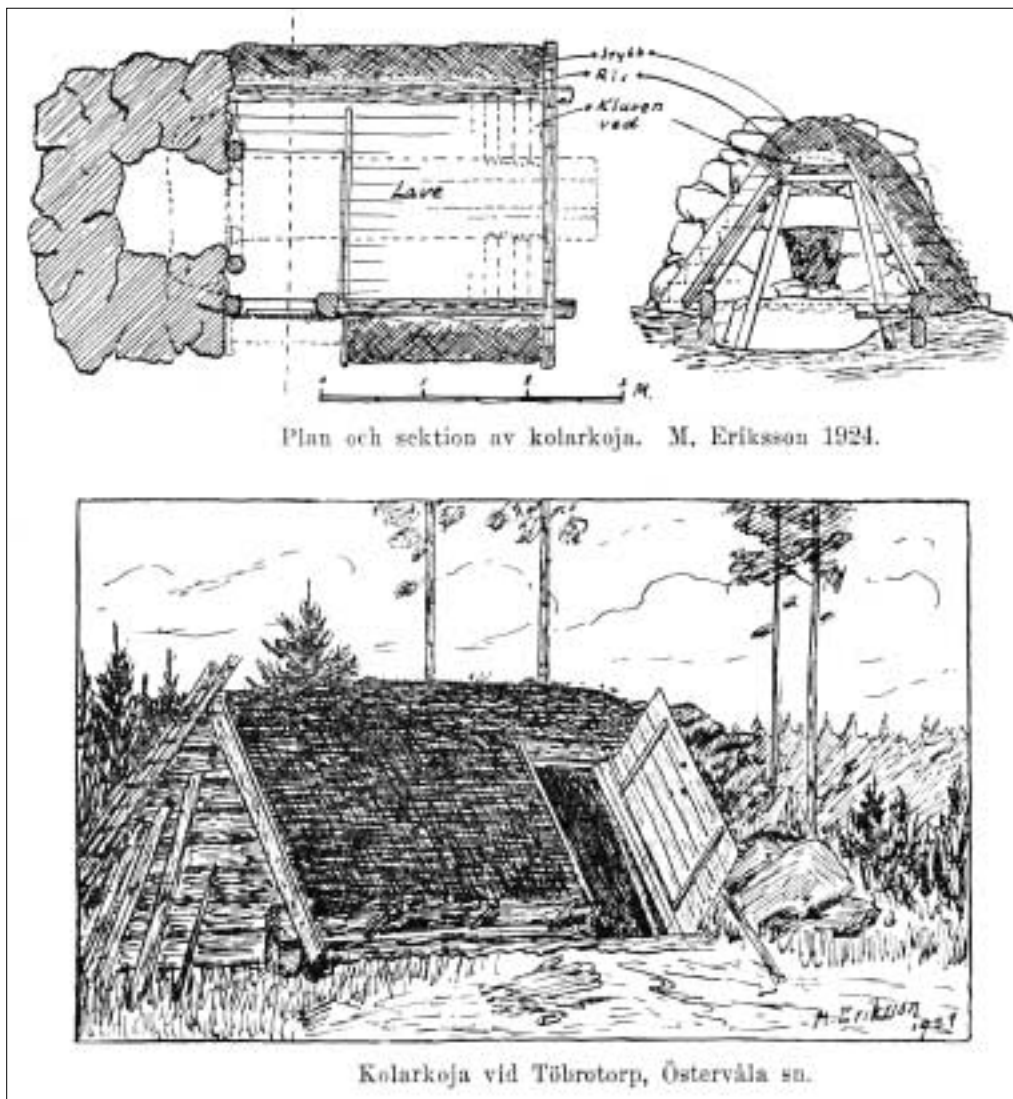
Figur 34. Hilding Bergströms olika kojtyper (från Bergström 1941).

utgjordes av ett par varv stockar som delvis var nedgrävda i marken samt stockar ställda på skrå från bottenstockarna mot taket. Taket utgjordes av kluvna stockar varav några placerades parallellt med kojans väggar och vilande på den timrade gaveln och en bock invid eldstaden. Hela konstruktionen täcktes med ris och stybb. En lave av klucket virke upptog största delen av kojans inre. På laven breddes granris eller halm att ligga på (se figur 35). På slutet av 1930-talet introducerades "Holmsunds lämkoja" som var hoppfällbar och lättfraktad. Den bestod av fem delar, med fönster och dörr samt en liten järnspis (Bergström 1947:132ff; Sälle & Örtenblad 1992:36ff). Vid sommar- eller tidig höstkolning sattes vanligen en enklare koja upp, ett så kallat gapskjul, där konstruktionen vilade mot två stående träd och där ena långsidan var helt öppen (Bergström 1947:138).

För att frakta den tunga, torra kolveden till kolbotten behövdes en hästdragen kälke med oskodda medar, en så kallad kolslip eller stakdrög. I Småland drogs veden vanligen med oxar men kolare som saknade dragdjur fick utföra arbetet själva (Sälle & Örtenblad 1992:46f).

Milorna som skulle uppföras i skogen kunde ibland ligga långt ifrån varandra och en kolare hade vanligen tre till fem milor i gång samtidigt. För att hitta vägen mellan kolbottarna markerades stigen genom att blecka, hugga bort en 2–3 dm lång barkfluga på träden på båda sidor om vägen. Bleckorna som satt tätt längs stigen reflekterade ljuset från kolarens tjärvedsbloss och hjälpte på så sätt till att hitta vägen i nattmörkret (Sälle & Örtenblad 1992:49).

Milor delas in i två undertyper, resmilor och liggmilor. I liggmilorna staplades kolveden liggande och i resmilan stående. Även typer som kombinerar dessa två grundprinciper förekommer (se figur 36).



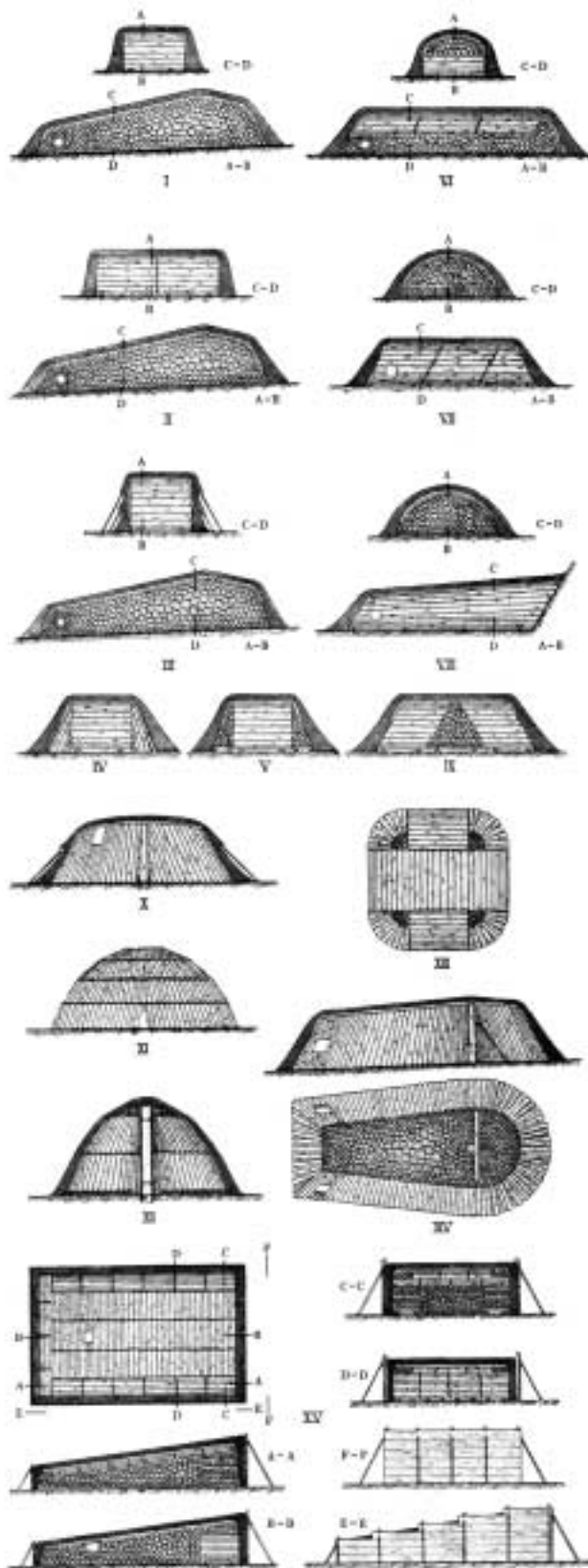
Figur 35. Manne Erikssons skiss av de kolarkojor som användes i norra Uppland under mitten av 1800-talet (från Eriksson 1925).

Till dessa två huvudtyper finns ett flertal olika undertyper beroende på kolvedens längd, storlek och utseende. Deras inbördes dateringar är omdiskuterat (se nedan) (Sälle & Örtenblad 1992:58; Bergström 1941 & 1947).

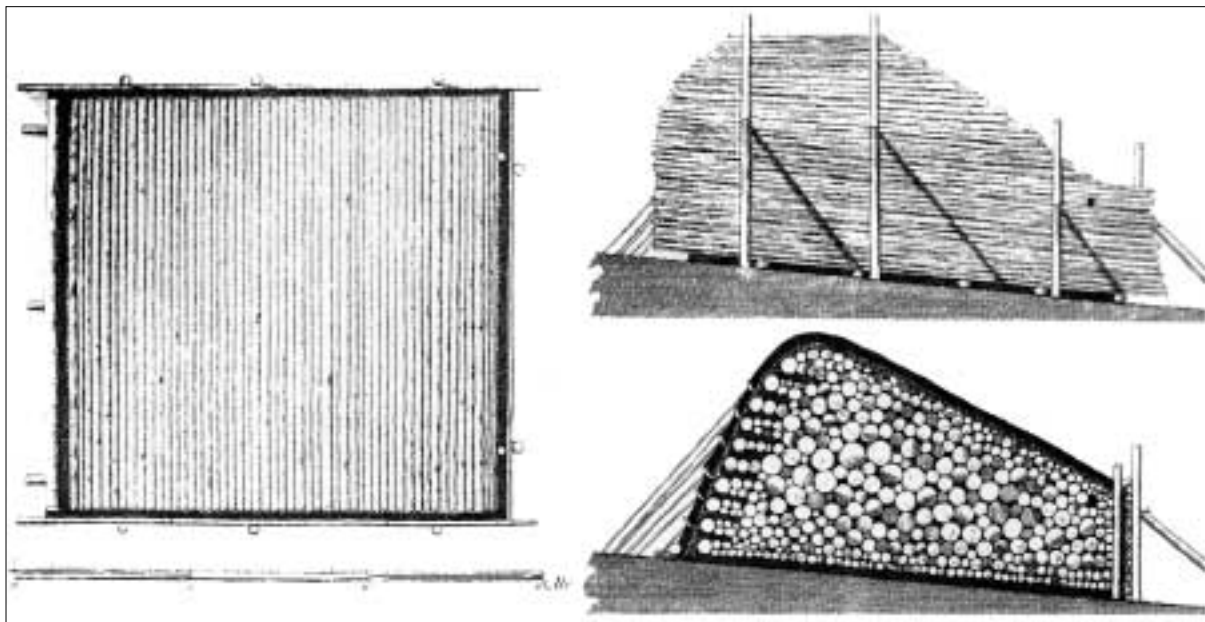
Liggmilan anses vara den äldsta miltypen och kallas ibland Svenskmila, Gammal svensk liggmila eller Vanlig liggmila. Det som skiljer dem åt är kolvedens längd och storleken. Gemensamt är att en liggmila anläggs på lutande botten och har en

rektangulär planform. I liggmilan kunde virke med olika tjocklekar med fördel användas. Vid milans långsidor sattes en så kallad balkro upp för att möjliggöra täckning. Veden vid kortsidorna staplades så att de lutade inåt. När veden staplats på tillfredställande sätt täcktes milkroppen med granris, ljung eller mossa. Därefter täcktes milan med kolstybb och tändes antingen genom yttre eller inre tändning (se figur 37) (Sälle & Örtenblad 1992:52; Bergström 1941).

- I. Låg liggmila utan balkar och med en vedlängd.
- II. Låg liggmila utan balkar och med två vedlängder. För klänare ved skjuts veden från ena vältan in i den andra. På detta sätt undviks förrum i skansen mellan de båda vältorna. För grovre ved är typen ej lämplig, sålunda stund då förrum uppstår mellan vältorna.
- III. Liggmila med block för stycket.
- IV. Liggmila med rest ved vid sidorna.
- V. Liggmila med liggande ved vid sidorna.
- VI. Liggmila med veden i nedre vedlaget liggande vinkelrätt mot veden i övre vedlaget.
- VII. Liggmila med veden liggande i botten längdriktning.
- VIII. Liggmila med vedens storändor liggande mot en backslutning.
- IX. Liggmila med inre vedpartier liggande i botten längdriktning.
- X. Resmila med härdstens i kullen i vagnväggen.
- XI. Tyk mila. Den grovre veden klävs. Veden innesas i 2-4 längder. Tändningens åker i trumma eller i centrum vid milans botten genom iklävande av brinnande näver el. dyl. på ett spå genom en öppning, som går från foten in till milans centrum. Veden i en sådan mila "faller lätt efter" vid kolningen.
- XII. Fullerik mila. Veden innesas i två längder. Tändning på vanligt sätt i trumma.
- XIII. S.k. kombinerad ligg- och resmila. Milan sedd uppifrån. I de fyra hörnen reses veden mot de liggande vältorna.
- XIV. Mila med rest ved. Kolningen drivas som i en liggmila.
- XV. Stor liggmila [1 200 m² ved], som här användes vid plankolning. Veden inlödes i mila direkt från botten för upplandringen av kolveden ut sjön. Kolningsgränsen för grov tomakved var 5-6 måttar. Ut brytet ansågs vara lägre än för restlar av normal storlek.



Figur 36. Olika typer av miltor (från Sälle & Örtenblad 1992).



Figur 37. Vanlig liggmila (från Bergström & Wesslén 1922).

Resmilorna fanns i två varianter, en på horisontell och en på lutande botten. Av miltyperna på horisontell botten var den vanligaste Östgötmilan, samt varianter på denna. Värmlandsmilan och Molindermilan var typer anlagda på lutande botten där kolningsförloppet skiljde sig från milor med plan botten. Enligt Hilding Bergström var inte ett lutande bottenplan att föredra då kolningstiden förlängdes och milan var svår att sköta (Bergström 1947:22). Dock verkar det som om denna miltyp har föredragits av kolare i Värmland, möjligen på grund av geografiska förutsättningar som medförde att platser med lämplig plan mark och med korta transportsträckor varit svåra att finna.

När veden transporterats till kolbotten började det mödosamma arbetet att iordningställa resmilan. Kolveden restes mot ett stöd (kallad bopåle, bordsstake, kung eller mittgubbe) i kolbottens centrum. Som alternativ till denna variant kunde man även bygga milan runt en hjärtstock, en grov kort vedbit, som grävdes ned i mitten av kolbotten. I båda varianterna bildades ett utrymme i mitten av milkroppen som använts vid tändningen av milan. Runt utrymmet, tändtrumman byggdes rosten, ett slags golv av kolved. Övergången till att

använda rost skedde troligen när det grövre virket i skogen inte längre gick till kolning utan till sågverken, och man började kola på klenare ved (Attman 1986:115ff; Sälle & Örtenblad 1992:20). Det är inte möjligt att exakt datera när man började bygga milor på rost. Eftersom handböckerna för kolare som är skrivna under början till mitten av 1900-talet påpekar fördelarna med att kola på rost måste även vissa kolare ha byggt milor utan rost (se exempelvis Bergström 1941:16). Troligen infördes den nya tekniken någon gång i mitten av 1800-talet. Genom att stapla veden runt det angivna utrymmet i mitten byggdes milan upp. Den mest svårkolade veden restes närmast centrum. Mycket viktigt var att packa kolveden noggrant och få milan helt rund. Vid slarv kunde allt jobb vara förgäves, då oönskade bränder kunde uppstå. I värsta fall kunde milan vrida sig och allt som återstod var ett glödande plockepinn (Bergström 1941:17; Sälle & Örtenblad 1992:58).

Innan milan kläddes i granris eller annat täckningsmaterial jämnades kullen till. Därefter vidtog täckningsarbetet då rensad kolstybb från tidigare kolningar kastades upp på milan. Hela milan skulle täckas med ett 20 cm tjockt stybblager,

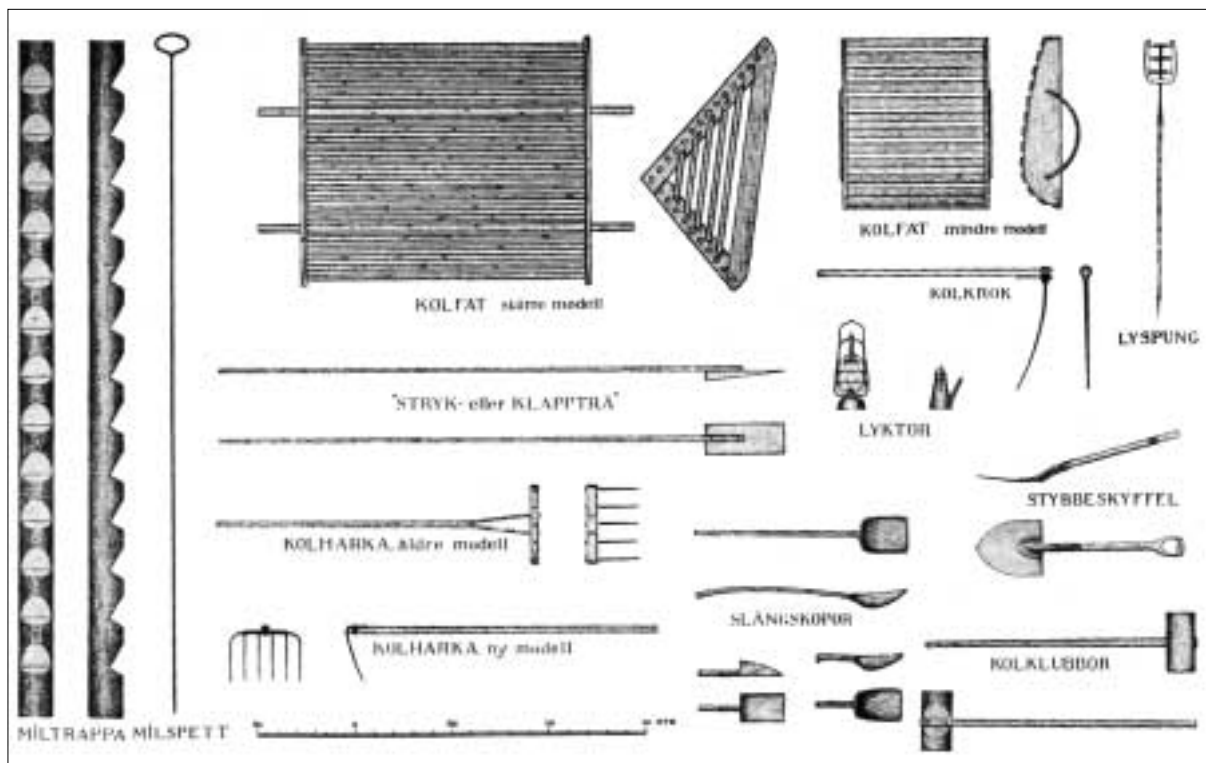


Figur 38. Resmila (teckning av Hans Wirgård i "En doft av milrök", Finnerödjas Kulturförening).

alternativt kunde sandblandad jord användas (Bergström 1947:42). För att hålla stybbet på plats användes block (se figur 38). Resmilorna tändes på ett flertal olika sätt. Grundprincipen var att skyffla ner glödande kol i milans mitt genom tändtruman, men även varianter med tändning på sidan eller uppe på milan har förekommit. Oavsett tändningsätt krävdes god lufttillförsel. För att reglera kolningsförloppet togs lufthål, så kallade fotrymningar, upp vid milans fot, vars antal och placering kolaren reglerade (Bergström 1941:9). Efter 2–3 dygn inträffade den så kallade slagningen som ibland var mycket dramatisk och arbetskrävande för kolaren. Explosiva gaser i milan medförde att kolveden slog ihop och stybblagret kastades av milkroppen och kolaren måste på nytt täcka och tätta milan genom att slå stybblagret med kolarclubban (se figur 39). Efter en eller flera slagningar fortgick kolningsprocessen i 15–20 dygn för en normalstor resmila, där milkroppen kontinuerligt klubbades så att kolet packades samman och inte

började brinna (Bergström 1941; Sälle & Örtenblad 1992:95).

När milan kolat färdigt var det dags för rivning. Detta kunde göras på två olika sätt, antingen genom varmrivning eller dämning. Vid varmrivning revs milan skiktvis med hjälp av en kolkrok (se figur 39 & 40), där kolad ved togs om hand och glödande kol släcktes med vatten. Vid dämning påfördes ett tunt lager lerblandad sand som vattnades ett flertal gånger under 6–10 dygn. För denna typ av dämning krävdes 2000–4000 liter vatten. En annan variant var att vattna direkt på stybblagret. Denna metod var mer tids- och vattenkrävande. Det kunde ta 10–20 dygn och en vattenmängd på 8000 liter kunde gå åt (Sälle & Örtenblad 1992:118ff). Genom dämning fick kolet ett gott skydd mot nederbörd. Vid utrivningen var det ofta delar av veden som inte hade kolats ordentligt. Denna samlades upp och fick efterkolas i en mindre mila, den så kallade kalven (Bergström 1941:49).



Figur 39. Kolarens verktyg (från Sälle & Örtenblad 1992).

Kolet fick efter täckning ligga kvar på kolningsplatsen eller fraktades till ett närbeläget skjul, ett kolhus (Bergström 1941:52). Kolningsarbetet beräknades vara klart till julen och i början av nästkommande år fraktades kolet till närmaste bruk eller, efter järnvägens införande, till närmaste kolbrygga. Det sköra kolet skakades lätt sönder vid transport genom skogsmarkerna, vilket medförde att kolningen inte borde ske mer än ett par mil ifrån avlämningsplatsen. Frakten skedde vanligen med häst och kolet lades i så kallade kolryssar eller stigar – vagnskorgar på släde. Transporten gick lättast när snön fallit och sjöar och kärr frusit. Kolryssarna fanns i tre olika storlekar och vid bra före kunde en häst dra två ryssar (se figur 41). Vid bruken mättes kolmängd och kvalitet noga så att inget fusk förekom. På 1900-talet standardiserades kolets mängd till att mätas upp i lådor (Ericsson 1924:110; Hildebrand 1987:77ff; Bergström 1941:30ff).

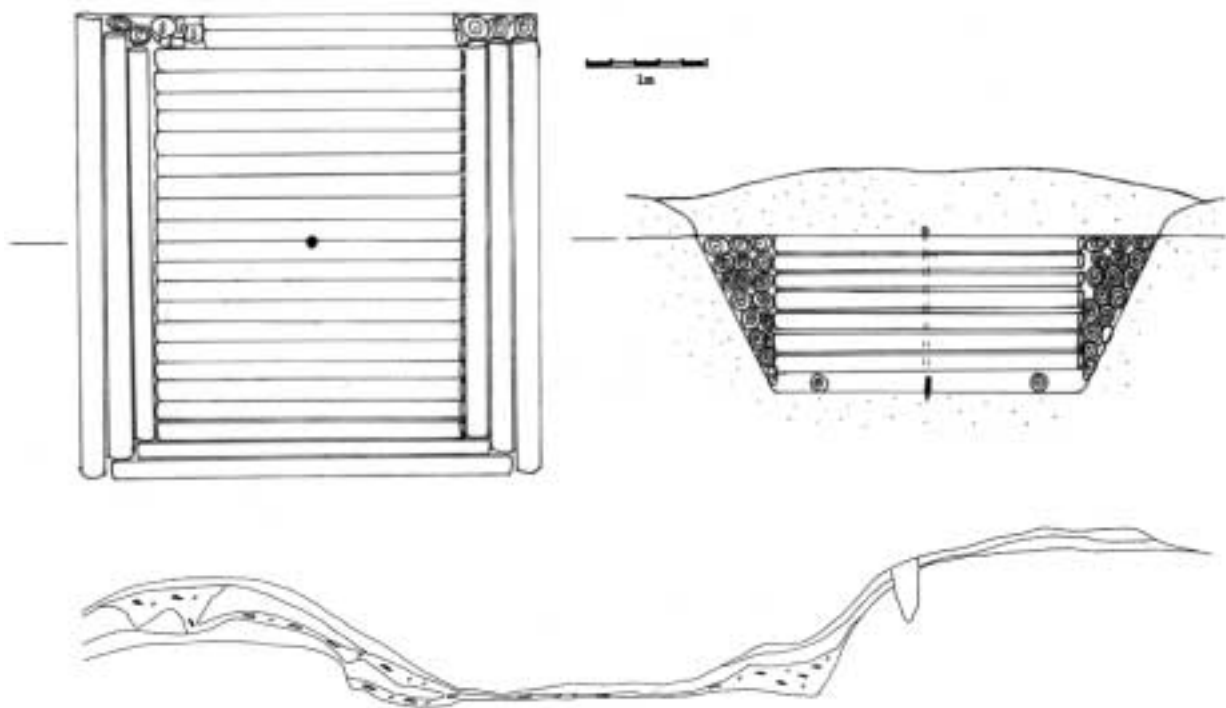
Kolarens ständiga oro för att se arbetsinvesteringen och därmed hela familjens livsnödiga försörjning gå upp i rök var givetvis nervkrävande. Var han oaktsam kunde han gå igenom milkroppen och trilla ned i milans glödande inre. Arbetets tidsåtgång är svår att beräkna eftersom arbetsmomenten påverkades av olika faktorer. Uppskattningsvis tog det cirka 700 timmar att genomföra samtliga arbetsmoment som hör kolningen till, och i utbyte fick man cirka 72 m³ träkol ur en 130 m³ mila (Bergström 1941:67ff). Trots det hårda arbetet framställs kolarens liv ofta i ett romantiskt skimmer med milrök och övernaturliga väsen. Mytbildningen kring kolaren och kolaryrket speglas i bland annat Dan Anderssons diktning. Kolarens liv i skogen var ensamt, tungt och bristen på sömn har nog spelat honom ett och annat spratt. Trots historier om skogsfrun, myllingar och gastar slet kolaren vidare med opålitliga milor.



Figur 40. Varmrivning i Gårdskär, Älvkarleby i slutet av 1930-talet. (Upplandsmuseet bildarkiv Nr RR31, fotograf, A. Hallenberg).



Figur 41. Kolryss dragen av häst, kanske på väg till närmaste bruk. (Teckning av Hans Wirgård i "En doft av milrök", Finnerödjas Kulturförening).



Figur 42. Principskiss för kolning i grop samt profilritning från en utgrävd kolningsgrop i Hedesunda socken i Gästrikland. Observera att det är något olika skalor på de olika bilderna (rekonstruktionsteckning från Stene 2005:92, profilritning från Björck 2000).

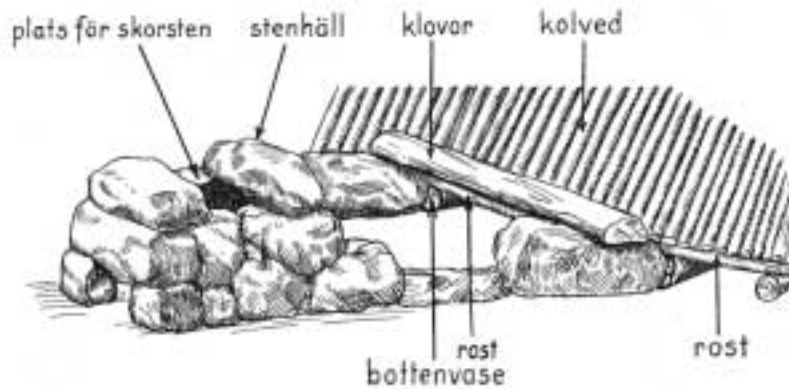
Dateringar och tidigare undersökningar

I följande kapitel presenteras en översikt av arkeologiska undersökningar av kolningsrelaterade anläggningar och deras dateringar. Detta är ingen fullständig genomgång men kan ses som en användbar översikt.

I de äldsta järnframställningsugnarna användes troligtvis ved som bränsle. Snart övergick man dock till kol som kolades i grop. Metoden är enkel och utgörs av en grop i marken som fylls med ved som bränns med begränsad tillgång till syre (se figur 42). Groparna har ofta plan botten och både runda och fyrkantiga kolningsgropar förekommer (Englund 1992:72f; Person 1996:15f). Utgrävda och daterade kolningsgropar finns i Sverige från äldre järnålder. En datering finns från neolitikum men denna måste betraktas som osäker (se exempelvis Persson 1996; Gruber 2002; Bergold 2000; Björck M. 2000). Metoden har använts mycket länge men i sen tid främst för husbehovskolning.

Exempelvis finns beskrivningar på hur man kolade i grop i Bohuslän under första världskriget och även Hilding Bergström beskriver metoden i handbok för kolare (Bergström 1941:80).

Under medeltid introduceras liggmilan i Sverige. Ett urval av dateringarna visar på att miltypen har haft en mycket lång användningstid. Att liggmilan använts långt fram i tiden framgår i en avhandling angående för och nackdelar med liggrespektive resmilan skriven av Carl David af Uhr 1814. Liggmilan hade viss popularitet ända in på 1900-talet (Cardell 2003:203). Ett begränsat antal liggmilor har undersökts och avrapporterats arkeologiskt. I Ångermanland daterades en liggmila till sent 1200-tal. Denna var dock delvis nedgrävd och verkar utgöra en hybridform mellan kolningsgrop och liggmila (Lindqvist & Eriksson 1998). En liknande, delvis nedgrävd liggmila, daterades av Västerbottens museum vid undersökningar 2001 till slutet av medeltiden (Andersson 2001). I Skåne daterades en liggmila till tiden mellan 1480 och



Figur 43. Skorstensmila introducerades under 1900-talet och ansågs ge ett säkrare och effektivare kolningsförlopp (från Bergström 1941:16).

1650 e Kr (Jacobsson & Särborn 2004). Något senare dateringar fick en liggmila som undersöktes av Västerbottens Museum 2001 (Sandén 2000). I Småland undersökte UV Öst en liggmila som daterades till nyare tid, troligtvis 1600-tal (Ericsson & Nilsson 2003). En liggmila i Ekesåg, Södermanland daterades 1991 mycket grovt till 1500–1900 e Kr (Dunér et al 1998).

Den gängse uppfattningen kring kolning i resmila är att tekniken introducerades av valloner eller tyskar under andra halvan av 1500-talet. Tekniken användes under olika former in på 1900-talet (Bergström 1947). I det arkeologiska materialet kan man urskilja två typer av resmilor; en där den runda kolbotten begränsas av en vall och en där den begränsas av gropar eller diken. Det verkar finnas regionala skillnader i de olika kolbottnarnas popularitet men ingen tydlig kronologi kan knytas till de olika varianterna.

Ett flertal kolbottnar av resmilor har undersökts. Dateringarna för anläggningarna hamnar som väntat i perioden från 1600-tal och framåt med en tyngdpunkt i de senaste århundradena. I Uppland undersöktes flera kolbottnar mellan Tierp och Älvkarleö vid arbetet för Ostkustbanan. De undersökta lämningarna utgjordes av både vall- och gropomgärdade kolbottnar. Majoriteten av kolbottnarna karterades medan en mindre del undersöktes genom grävning. Två resmilor ¹⁴C-daterades till sen historisk tid (Holm 1996; Åstrand 1995 a & b). Vid

Eksåg i Södermanland undersöktes en resmila 1991 och daterades mycket grovt till 1300- till 1700-tal (Dunér et al 1998). Troligtvis ligger den korrekta dateringen i den senare delen av perioden. Jönköpings Länsmuseum undersökte sommaren 2004 en kolbotten och en kolarkoja. Kolbotten ¹⁴C-daterades till 1650–1950 e Kr. Troligtvis ska de båda lämningarna knytas till en närliggande masugn som anlades under mitten av 1700-talet (Lorentzon 2005). I Flahult i Jönköpings län undersöktes 2002 ett flertal gropomgärdade kolbottnar. Undersökningarna begränsades till dokumentation samt vedartsanalyser. En härd som överlagrades av en kolbotten daterades till 1490–1660 e Kr vilket ger ett tidigast möjliga årtal för just denna kolbotten. Flera kolbottnar uppvisade tydliga fasindelningar (Häggström 2003b:53). I norra Skåne grävdes ett flertal kolbottnar av olika slag vid byggandet av nya E4:an. Kolbottnarna beskrivs mycket kortfattat i de publicerade daffarna men verkar utgöras av små runda kolansamlingar på mellan 2 och 10 m i diameter och omkring 0,2 m djupa. Inga tolkningar angående typ av mila görs och inte heller kan man i de publicerade planerna urskilja några gropar eller vallar. Dateringarna kan grovt delas in i en medeltida och en sentida fas (Knarrström 2004, Andersson muntligt).

Under 1900-talet försågs ofta resmila med en skorsten för säkrare och snabbare kolning (se figur 43) (Bergström 1947).

Även kolarkojor har undersökts av arkeologer. I och med Ostkustbanans byggande genom Uppland undersöktes tre kolarkojor. Lämningarna beskrivs som ovala förhöjningar med påförd sand cirka 5 m i diameter i anknytning till mindre spisrösen. Kojornas ursprungliga storlek antas vara cirka 3 m. Tyvärr kunde inga rester av vägglinjer fastställas. Inga ¹⁴C-dateringar av de undersökta kojorna gjordes utan de antogs vara samtida med de bruksrelaterade kolbottnarna i närheten (Åstrand 1995a). Ytterligare en kolarkoja undersöktes av Jenny Holm i och med Ostkustbanan. Kojan syntes innan undersökningen som en oval förhöjning 3,5 x 4 m med en svacka i mitten. Norr om förhöjningen fanns två större gropar och söder om förhöjningen fanns en grund ränna. Groparna tolkas som täktgropar för täckmaterial till kojans. Vid utgrävning hittades inga spår efter den hoprasade konstruktionen men planformen framstod som mer fyrkantig. Den södra rännan följde vägglinjens form. I kojans västra del fanns en enkel spiskonstruktion där man eldat i en grop i anknytning till ett större markfast block (Holm 1996). Stig Welinder gjorde en undersökning av en kolarkoja vid Mörtaberget i Västmanland. Denna koja hade ett försänkt golv, en tydligt kvadratisk form och en spiskonstruktion som täckte en hel vägg. I kojans fanns bevarade trärester av hyddkonstruktionen. Även här hade sand för täckning tagits ur en grop direkt intill kojans (Welinder 1992). Ytterligare en kolarkoja undersöktes i Föne i Hälsingland av Elise Hovanta. I likhet med kojans vid Mörtaberget hade denna ett försänkt golv och bevarade trärester. Spiskonstruktionen var stöttad av en träkonstruktion i likhet med Bergströms Typ B (se figur 34) (Hovanta 1994). Även Jönköpings Länsmuseum har undersökt kolarkojor. Under 1800-talet var den så kallade toppkojan vanligast i detta område. Den var uppförd av trästänger, så kallade raftar, som täcktes med bark granris och torv. Mikael Nordström daterade 1995 en lämning av en sådan koja till sent 1800-tal (Nordström 1995). ❁

Undersökningsresultat

I följande kapitel redovisas resultaten från de kolningsrelaterade anläggningarna som undersöktes i projektet. Resultatredovisningen är uppdelad i dels ett kapitel som behandlar fältarbetet och ett kapitel där resultaten av de naturvetenskapliga analyserna presenteras. Sammanlagt undersöktes 22 lokaler med 33 kolbottnar av olika typ. Av dessa grävdes 9 och 24 karterades. Dateringar gjordes även på ett flertal av de karterade anläggningarna. Två lokaler hann schaktas bort innan projektet startade. På lokalerna fanns även andra kolningsrelaterade objekt såsom kolarkojor och forvägar. En kolarkoja grävdes ut, övriga objekt karterades (se tabell 1).

Resultat av fältarbetet

För att erhålla en lättorienterad överblick av kolningslokalerna presenteras de både i tabellform där ett flertal variabler listats samt i en längre beskrivande text. Till varje lokal redovisas även en plan i skala 1:500. Teckenförklaring till dessa återfinns på sidan 4. Lokalerna redovisas dels med Skog & Historias P-beteckningar och med Raä-nummer då dessa finns tillgängliga. I två fall finns endast lokalnummer från den ursprungliga E4-utredningen, L161 på Bysmyren och L173 på Högmossen. Ytterligare en kolningsanläggning påträffades på den tidigneolitiska boplatsen Bålmyren, som slutundersöktes under sommaren 2003 (Sundström & Darmark 2004). Denna anläggning har varken ett lokal-nummer eller Raä-nummer utan redovisas under namnet Bålmyren i denna rapport. Där etablering av totalstation inte varit möjlig karterades anläggningar med GPS. Noterbart är att koordinatangivelsen inte är lika exakt som vid en totalstationsinmätning. I dessa fall har Z-värdet utelämnats på grund av att GPS:en inte visade ett tillförlitligt höjdvärde. Alla koordinater är angivna i RT90, 0 gon.

För att kunna utkristallisera de olika kolbottnarnas kronologi har dateringar varit mycket viktiga i projektet. Tyvärr är det mycket problematiskt att datera sentida kolningsanläggningar. ¹⁴C-metoden

lämpar sig dåligt på grund av alltför vida spann i de kalibrerade värdena och en osäkerhet i provernas kontextuella tillhörighet. Veden som kolats var av låg egenålder och få större bitar, lämpliga för dendrodatering, påträffades. Trots problemen använde vi oss av ¹⁴C-analys för att datera anläggningarna. Om proverna kalibreras med 2 sigma ger analysen i så gott som samtliga fall dateringar från mitten av 1600-talet till 1960 vilket är ett alltför stort tidspektrum för våra syften. Därför gjordes valet att presentera den högst angivna sannolikheten, kalibrerat med 2 sigma samt sannolikheten i procent i listan. Hur väl detta speglar den faktiska dateringen går ej att avgöra. En fullständig presentation av ¹⁴C-analysen presenteras i kapitlet "Naturvetenskapliga analyser".

P1, Raä 369:1, kolbotten efter resmila med vall

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Undersökningsdatum: 2003-08-05

ID: A3790

Objekts typ: Resmila

Inmätningmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6677324

Y: 1468948

Z: 49,9

Undersökningsmetod: Utgrävd 50%

Planform: Rund

Längd: 12,7 m (N-S)

Bredd: 11,4 m (Ö-V)

Vallar: Höjd 0,2–0,45 m. Bredd 1,5–2,5 m.

Gropar: -

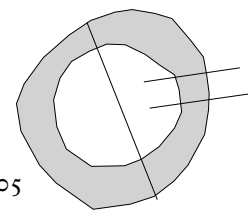
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, makrofossil

Datering: ¹⁴C-datering till 1730–1810 e Kr (kalibrerat 2 sigma 60,6 % sannolikhet, Poz-4713 & Poz-4723)

Övrigt: I området vid Postboda undersöktes ett flertal anläggningar såsom kolbottnar, tjärgropar, röjda ytor och röjningsrösen (se figur 44).



Figur 45. Plan över A3790 på lokal P1.

Figur 47. Profilritning mot väster av sektion genom kolbotten på P1.

Lagerbeskrivning

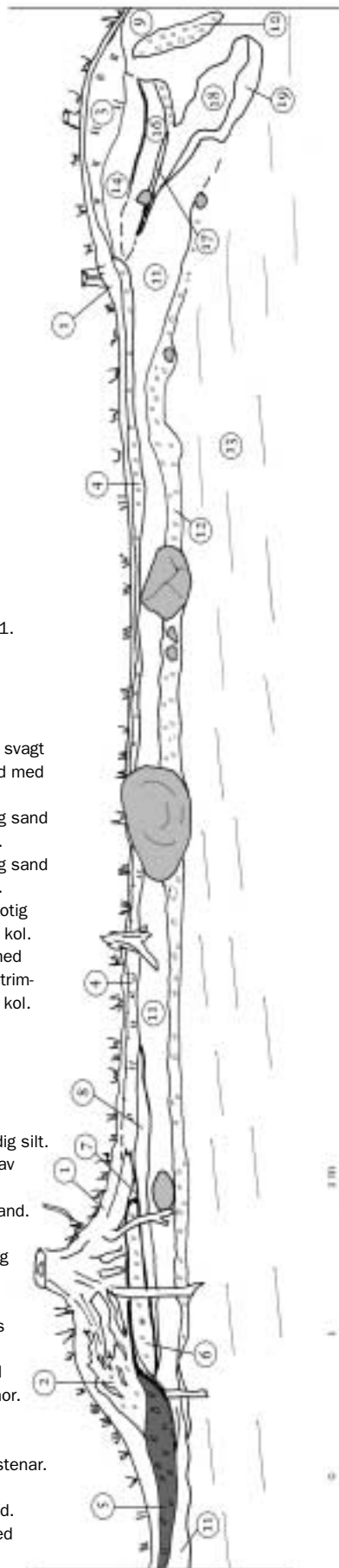
1. Grästorv.
2. Omrört lager med svagt humös, sotig sand med inslag av kol.
3. Svagt humös sotig sand med inslag av kol.
4. Svagt humös sotig sand med inslag av kol.
5. Mörkgrå mycket sotig sand med mycket kol.
6. Orangegul sand med vita horisontella strimmor och inslag av kol.
7. Kollager.

Naturliga lager under kolbotten:

8. Vit sand.
9. Grågul fuktig sandig silt.
10. Sand med inslag av sten.
11. Orangegul siltig sand.
12. Grus.
13. Grågul något fuktig sandig silt.

Störda lager i profilens norra del:

14. Ljusgul siltig sand och sotiga strimmor.
15. Ljusgrå sand.
16. Grusig sand med inslag av mindre stenar.
17. Sandigt grus.
18. Gråbrun siltig sand.
19. Grå siltig sand med inslag av kol.



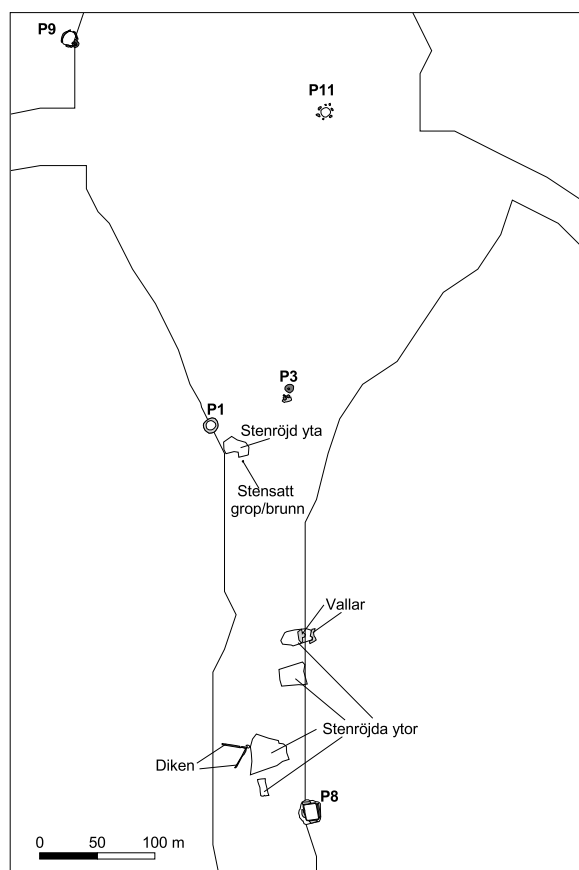
Kolbotten A3790 på lokal P1 var belägen i sydslutningen av ett storblockigt moränimpediment. Före avverkning utgjordes vegetationen av öppen tallskog med inslag av björk och gran.

Anläggningen som framträdde mycket tydligt i plan utgjordes av en ringformig vall med ett grunt dike runt (se figur 45). Halva anläggningen torvades av med maskin. För att få en uppfattning om vallen och dikets uppbyggnad och stratigrafiska relation grävdes ett flertal profiler i anläggningens östra del. I centrum, samt i nordöstra kvadranten av anläggningen påträffades ett flertal stenblock 0,5–1 m stora. Dessa tycktes inte ha haft någon medveten funktion i konstruktionen. Platsen för anläggandet av milan hade valts där det fanns plan mark och troligen hade marken delvis stenröjts innan den svedjades. Därefter hade en vall byggts upp av sand och diket runt vallen grävts (se figur 46 & 47). Denna kolbotten var mycket olik de övriga som undersöktes inom projektet då den innehöll mycket små mängder kol. Enstaka större bitar kol påträffades men främst kolfnyk och sotig sand. Den magra mängden kol som påträffades låg i diket och vallen. Möjligen har platsen endast använts en eller ett fåtal gånger, vilket fått till följd att mindre kolstybb bildats.

Kolstybben kan även ha tagits till vara efter sista kolningen, då kolet troligen rakats ut ur kolbotten över vallen, vilket medfört att den lilla mängden kol som påträffats låg i vallen och diket. Stybbtäkten måste ha bedrivits mycket försiktigt så att inte anläggningens grund skadats. Om så är fallet har stybb hämtats från platsen då kolning fortfarande bedrevs i området och då man förväntade sig att återvända till bottenkonstruktionen. Det troligaste är dock att kolbotten aldrig använts för kolning, utan endast i ordningsställt och av någon anledning övergivits. Den lilla mängden sot och kol skulle då kunna vara från svedning av platsen. Från anläggningen har två vedartsprover analyserats (Pnr 3845 & 3846) vilka innehöll bitar av bränd tall med en egenålder av max 20–25 år. Det prov av makrofossilt material som togs i anläggningen innehöll endast brända tallbarr. ¹⁴C-dateringarna gav med 60,6 % sannolikhet en datering till 1730–1810 e Kr (Poz-4713 & Poz-4723).



Figur 46. Kolbotten A3790 fotograferad snett från ovan mot väster.



Figur 44. Översikt över området vid Postboda.

P4, Raä 381:1, kolbotten efter resmila

med vall och gropar

Platsnamn: P4

Socken: Tierps sn

Id: A4366

Undersökningsdatum: 2003-08-12

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6676682

Y: 1468981

Z: 46,0

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 13,8 m (N-S)

Bredd: 12,5 m (Ö-V)

Vallar: Höjd 0,3–0,8 m. Bredd 1,5–2 m.

Gropar: 4 st. Längd 56,5 m. Bredd 1–1,5 m.

Djup: 0,2–0,4 m.

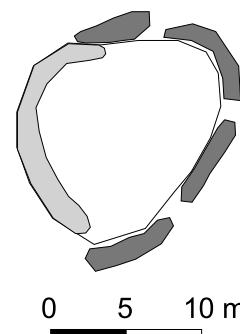
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 48. Plan över A4366 på lokal P4.

Kolbotten A4366 på lokal P4 var belägen i ett flackt fuktigt låglänt område. Vegetationen präglades av glasbjörk, bräkenväxter och gräs. Kring anläggningen var området kraftigt utdikad, vilket dränerat marken något. Anläggningen sågs som en stenfri, plan yta omgiven av en vall (se figur 48). Kring vallen fanns fem oregelbundna gropar vilket gjorde det svårt att skilja dem från utdikningen. Groparna kring kolbotten var fyllda av ett 0,2 m tjockt lager med sandblandad kolstybb. Vallarna innehöll sandblandad kolstybb och milbotten bestod av ett stybblager på 0,15–0,2 m med inslag av större kolbitar. Anläggningen innehöll relativt lite kol, vilket kan tyda på att stybbtäkt förekommit. Stybbtäkt skulle även förklara anläggningens något oregelbundna form. Med tanke på att platsen var relativt sank och fuktig borde kolningsaktivitet ha skett under torra årstider eller efter det att området utdikats.

P5, Raä 380:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: P5

Socken: Tierps sn

Id: A4296

Undersökningsdatum: 2003-08-13

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6676508

Y: 1469033

Z: 46,3

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 15 m (N-S)

Bredd: 14,5 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 3 st. Längd 3,7–15 m. Bredd 1 m. Djup 1–3 m.

Kolarkoja: -

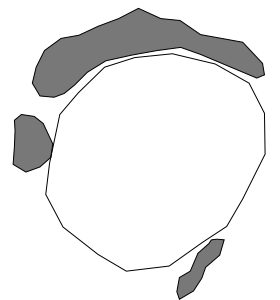
Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt:

Kolbotten A4296 på lokal P5 var belägen i nordslutningen av en moränrygg. Ett låglänt fuktigt område fanns i norr där P4 var belägen. Området



0 5 10 m

Figur 49. Plan över kolbotten A4296 på lokal P5.

mellan dessa kolbottnar var kraftigt utdikad, troligen med maskin. Utdikningen tycks ha skett i flera omgångar. Kolbotten sågs i plan som en rund, närmast stenfri yta med kol i torven. Ytan avgränsades av djupa, stora gropar (se figur 49). I direkt anslutning till anläggningen låg ett flertal större moränblock 0,1–3 m stora. Groparna kring kolbotten innehöll ett 0,25–0,6 m tjockt lager av sandblandad kolstybb. Den längsta gropen var 15 m lång och skadad av den utdikning som företagits i området. Mellan groparna fanns orörd sandig undergrund. Karteringen av objektet försvårades något av de moränblock och stubbar som låg på anläggningens södra sida. Ett fåtal eldpåverkade stenar stack upp ur kolbotten, vilket tyder på att ytan inte helt röjts på sten. Ytan var dessutom relativt ojämn vilket möjligen kan förklaras med ett flertal stubbar efter träd som växt på kolbotten. I kolbotten fanns ett 0,25 m tjockt sandblandat kolstybblager. Skadorna som kolbotten fått har troligen uppstått vid stybbtäkt, avverkning och utdikning. Det tycks troligt att dikena kring anläggningen hade med dränering att göra, då dikerna är djupare kring anläggningens norra del där undergrunden var betydligt fuktigare.

P6, Raä 387:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: P6

Socken: Tierps sn

Id: A3913

Undersökningsdatum: 2003-07-30

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: GPS



Figur 51. Översikt över väggkorridoren där kolbotten P6 kan anas. Bilden tagen mot nordöst.

Koordinater

X: 6676127

Y: 1469068

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 17 m (N-S)

Bredd: 16 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 10 st. Längd 1,2–6 m. Bredd 1–1,2 m.

Djup 0,4–0,6 m.

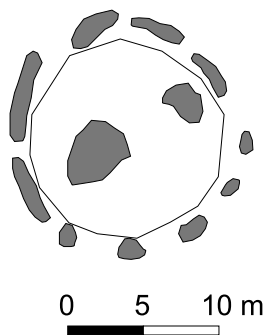
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 50. Plan över kolbotten A3913 på lokal P6.

Området vid P6 karakteriserades av låglänt, fuktig skogsmark belägen mellan moränhöjder. Platsen var bevuxen med olika gräsarter, ormbunkar och granplantor (figur 50 & 51). Kolbotten A3913 på lokal P6 låg i en västsluttning på en moränhöjd. Runt kolbotten fanns tio avlånga gropar. Innanför groparna låg kolbotten som en flack, stenfri, rund något ojämn förhöjning, cirka 0,4–0,7 m hög. Kolbottens yta var mycket ojämn och gropig där fanns även två större stenblock. I kolbottens centrala del fanns två gropar, vilka kan ha uppstått i samband med stybbtäkt eller vid rivning av milan.

P8, Raä 379:1, kolbotten efter liggmila, kringgärdad av stenvallar samt förväg

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Id: A4128

Undersökningsdatum: 2003-08-08

Objekts typ: Liggmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

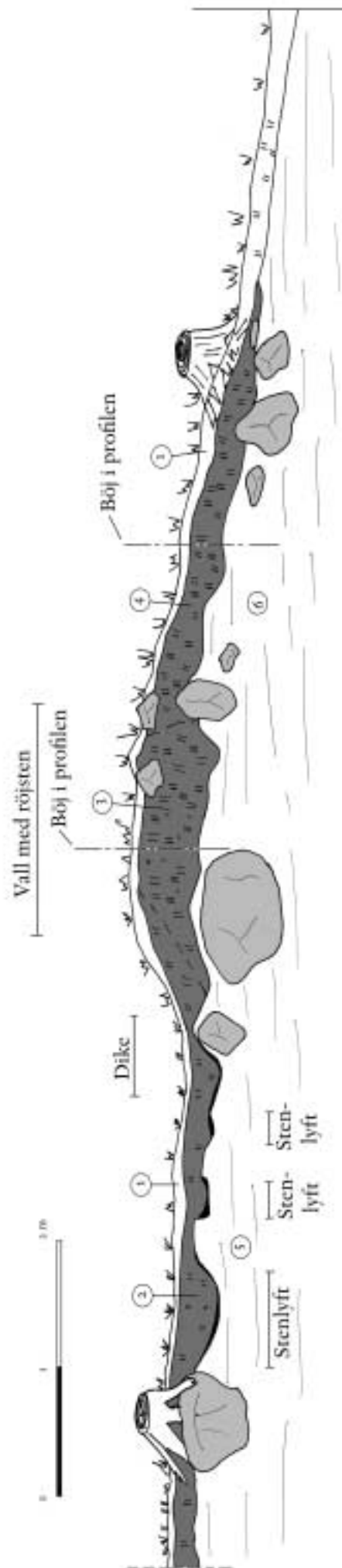
X: 6676988

Y: 1469034

Z: 48,8

Undersökningsmetod: Utgrävd 30 %

Planform: Rektangulär



Figur 53. Profilritning mot söder av sektion genom A3913 på lokal P8.

Lagerbeskrivning

1. Torvlager. Mycket humöst med rötter.
2. Gråsvart humös sand med inslag av sot och mindre kolbitar.
3. Kolstybbslager. Mörk gråsvart kompakt sand med inslag av hela kolbitar och skärvig sten.
4. Kolstybbslager. Mörk gråsvart humös sand.

Naturliga lager:

5. Ljust gråbrun mycket kompakt och hård sand.
6. Orangebrun moränsand med inslag av sten.

Längd: 14 m (N-S)

Bredd: 11,2 m (Ö-V)

Vallar: Omgärdas delvis av stenvall

Gropar: Ett kringgårdande dike

Kolarkoja: -

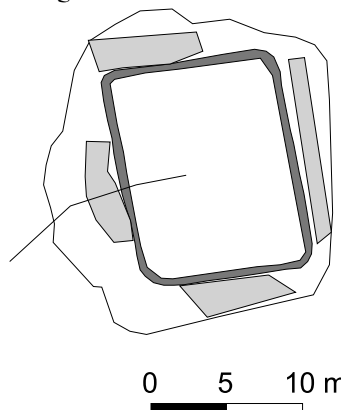
Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, tjärprov

Datering: ¹⁴C-dateringar till 1810–1930 e Kr (kalibrerat 2 sigma, 68 % sannolikhet, Poz-4639)

samt 1800–1960 e Kr (kalibrerat 2 sigma, 62,8 % sannolikhet, Poz-4721).

Övrigt: -



Figur 52. Plan över kolningsanläggningen A4128 på lokal P8.

Anläggningen A4128 på P8, låg i den västra delen av vägkorridoren för E4 och berördes endast delvis av exploateringen. Området karakteriserades av storblockig moränmark på höjdryggar med mellanliggande flacka och fuktigare skogsmark. Anläggningen var belägen på krönkanten av en moränhöjd och registrerades vid Skog & Historia – inventeringen 2003 som liggmila. Den sågs som en stenfri, rektangulär yta, omgärdad av ett grunt dike. Utanför diket fanns en murliknande vall av skarpkantad sten 0,8 m hög som delvis omgärdade anläggningen (se figur 52). Vid schaktning i anläggningens mittparti framkom ett 0,2 m tjockt lager av sandblandad kolstybb, med spridda kolbitar. På ett flertal ställen under kolstybbslagret observerades gropar, vilka tolkades som stenlyft efter stenröjning av platsen. Stenvallen innehöll förutom sten även sandblandad kol (se figur 53). Anläggningen skiljde sig avsevärt från övriga kolningsanläggningar som undersöktes inom projektet, i fråga om form, storlek och förekomsten av

stenvallar. Trots detta bör anläggningen ha använts för kolning och den rektangulära formen talar för att en liggmila kolats på platsen. Då stenvallarna inte verkade medvetet uppbyggda har dessa tolkats som resultatet av att ytan stenröjts före anläggandet av milan. När milan brunnit ut och kolet skulle tas tillvara har man troligen rakat ut eller slängt ut kolet över stenvallen, varför denna kom att innehålla kol. Kolet har troligtvis skyfflats ut mot sydväst över krönkanten för vidare transport på forvägen som löpte utefter höjdryggen mot VSV. Den gängse uppfattningen är att liggmilor vanligen är mindre och äldre än resmilor, dock finns flera exempel på både mycket stora och sentida liggmilor (se figur 36). I de vedartsprov som analyserades fanns både bränd tall och gran (Pnr 4276 & 4277). Proven togs dels innanför stenvallen, dels i stenvallen. Bitarna från stenvallen var av tall och gran, där tallbitarna hade en egenålder av max 30 år och granbitarna var enligt analysen mindre än 40 år. Vedartsproven från bitarna innanför stenvallen gav ett liknande resultat. Ett jordprov togs under kolstybbslagret i anläggningens mitt. Provet gav utslag för tall/gran-tjära (Pnr 4278). De två analyserade ¹⁴C-proverna gav dateringar till 1800- och 1900-tal. Resultaten från de naturvetenskapliga analyserna indikerar att anläggningen använts för kolning och inte primärt som kolhus eller liknande.

P9, Raä 366:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Postboda

Socken: Tierps sn

Id: A4630

Undersökningsdatum: 2003-08-18

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6677660

Y: 1468825

Z: 48,4

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 12 m (N-S)

Bredd: 11,7 m (Ö-V)

Vallar: Höjd 0,4-0,6 m. Bredd 1 m.

Gropar: 6 st. Längd 1,4-13 m. Bredd 1-1,3 m.

Djup: 0,35 m.

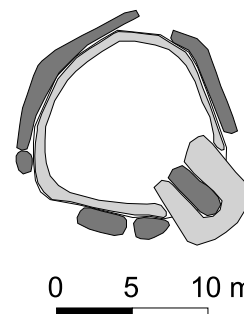
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt:



Figur 54. Plan över kolbotten A4630 på lokal P9.

Anläggningen A4630 på P9 var belägen på norra sidan av en storblockig moränsluttning. Arbetet med kartering och inmätning av området försvårades av att skogen på platsen inte hade avverkats och var bevuxen med gran, tall och björk. Ett flertal olika diken löpte kring kolbotten vilket tyder på att området dränerats vid olika tillfällen. Kolbotten var närmast cirkulär och omgärdades av en vall av kolstybb med varierande höjd. Utanför vällen runt själva kolbotten fanns sex olika stora gropar (se figur 54). Mellan groparna fanns orörd mark. I kolbottens västra del fanns även en hästskoformad vall, som delvis låg utanför själva anläggningen. Vallens öppning var in mot kolbottens mittparti. Vid sondning i anläggningen påträffades ett varierande tjockt lager med kolstybb (0,1-0,3 m). Groparna och vallarna innehöll mer kolstybb, än själva kolbotten. Den hästskoformade vällen tolkades inte som kolningsrelaterad utan tyder snarare på senare aktivitet på platsen där man utnyttjat den lättgrävda kolstybben till något annat. Anläggningen liknar i övrigt andra kolbottnar i området.

P11, Raä 368:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Postboda

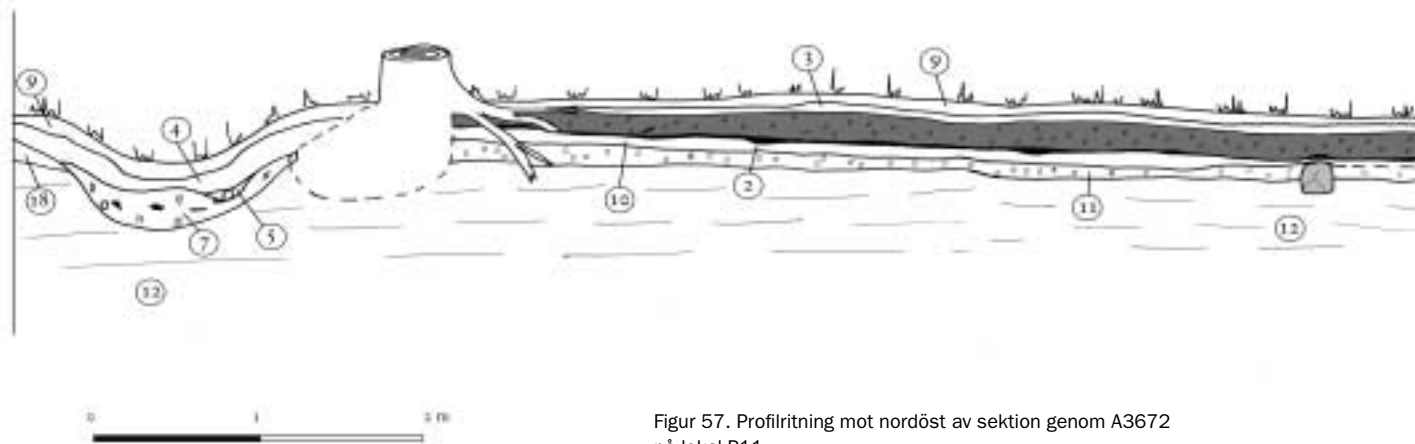
Socken: Tierps sn

Id: A3672

Undersökningsdatum: 2003-08-05

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation



Figur 57. Profilritning mot nordöst av sektion genom A3672 på lokal P11.

Koordinater

X: 6677596

Y: 1469046

Z: 52,8

Undersökningsmetod: Utgrävd 50 %

Planform: Rund

Längd: 10,8 m (N-S)

Bredd: 11,1 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 7 st. Längd 1,1–3,5 m. Bredd 1–2 m.

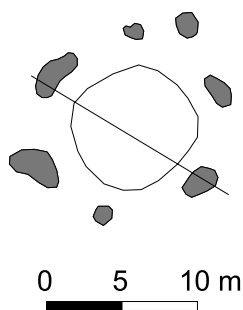
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

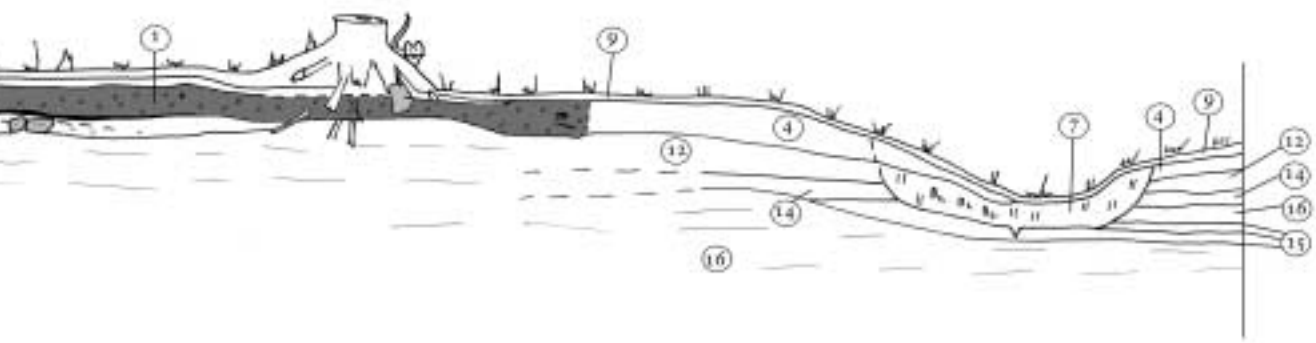
Datering: ¹⁴C-daterad till 1450–1640 e Kr (kalibrerad 2 sigma 95,4 % sannolikhet, Poz-4724).

Övrigt: Belägen cirka 60 m sydöst om den neolitiska lokalen vid Postboda 3 som undersöktes av SAU (se Darmark & Sundström in prep.).



Figur 55. Plan över kolbotten A3672 på lokal P11.

Området där A3672 låg karakteriseras av mindre höjdryggar med storblockig morän. Kolbotten låg i en sänka mellan två höjdryggar. Platsen var i huvudsak bevuxen av tall, med inslag av gran, björk och rönn. Kolbotten sågs som en stenfri, något förhöjd, rund yta med gropar i ytterkanterna (se figur 55). Groparnas djup varierade mellan 0,2–0,55 m. Halva anläggningen grävdes skiktvis med maskin. Vid avtorvningen visade det sig att de omkringliggande groparna låg cirka 1,8–2,5 m från kolbotten vars diameter således endast var omkring 7,6 m. Ytorna mellan groparna och kolbotten uppfattades som orörda (se figur 56). Kolstybbslagret i kolbottens mittparti var 0,2–0,25 m tjockt. I groparna observerades en viss antydning till horisontell lagerbildning. Den kan ha bildats om groparna stått öppna när det nymilade kolet rakades ut. Under anläggningens nordvästra del fanns ett tunt sandlager. Lagret kan möjligen vara en rest av att man planat ut ytan innan den första milan byggdes på platsen (se figur 57, profilritning, lager 10). Kolbottens och därmed milans placering mellan höjdryggar gav en skyddande miljö som man troligtvis har eftersträvat. Vedartsproven visade att milan endast innehöll träbitar från gran, med en egenålder mindre än 30 år (Pnr 3908). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1450–1640 e Kr.



Lagerbeskrivning

1. Kolstybslager. Brungrå sotig sand med inslag av kolbitar.
2. Kollager med hela förkolnade träbitar.
3. Askgrå finkornig sand.
4. Ljusgrågul sotblandad finkornig sand.
5. Grå grusig sand med mycket aska.
6. Utgå.
7. Mörk gråbrun humös silt med inslag av hela kolbitar och bränd lera.
8. Utgå.

Naturliga lager:

9. Torvlager av mossa, barr och gräs.
10. Vit finkornig urlakad sand.
11. Oransegul grovkornig sand.
12. Ljus brungul kompakt sand.
13. Ljus gulbrun grusig sand.
14. Kompakt oransegul lera.
15. Vattenförande stråk.
16. Kompakt fin ljus sand.



Figur 56. Kolbotten på P11 sedd från ovan.

**P14, Raä 387:1, kolbotten efter liggmila
samt forväg**

Platsnamn: P14

Socken: Tierps sn

Id: A50053

Undersökningsdatum: 2003-09-10

Objekts typ: Liggmila

Inmätningmetod: GPS

Koordinater

X: 6679226

Y: 1468856

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rektangulär

Längd: 12,5 m (NV-SO)

Bredd: 9,3 m (NO-SV)

Vallar: -

Gropar: 4 st. Längd 5,7-7,8 m. Bredd 1-1,2 m.

Djup 0,1-0,5 m.

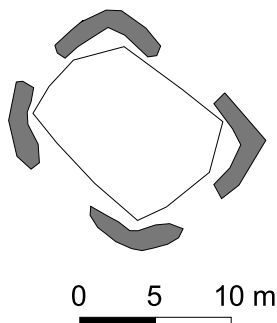
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskaplig analys: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1800-1960 e Kr (kalibrerad 2 sigma 62,8 % sannolikhet, Poz-4645).

Övrigt: -



Figur 58. Plan över liggmilan A50053 på lokal P14.

Kolbotten A50053 på lokal P14 skulle ha varit belägen i en anslutningsväg till E4, men den låg cirka 10 m väster om denna väg. Skogen i området var inte avverkad utan kolbotten var bevuxen med gran och tall, vilket medförde att den inte kunde grävas ut med maskin. Undervegetationen utgjordes av mossa, ris och ormbunkar. Anläggningen var omgiven av moränimpediment och låg på en flack platå nedanför en sydsluttning. I undervegetationen kunde en rektangulär 12,5 x 9,3 m förhöjning iakttas. Runt kolbottens hörn löpte fyra L-formade flacka gropar som innehöll sandblandad

kolstybb (se figur 57). Redan vid Skog & Historia – inventeringen registrerades anläggningen som en kolbotten efter en liggmila. Denna tolkning kom inte att ändras i och med karteringen av platsen. Vedartsproven antyder att ett flertal olika träslag använts för framställning av kol – tall, gran, salix, björk och al. Samtliga träbitar hade en egenålder som var mindre än 30 år (Pnr 50037). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1800-1960 e Kr. En forväg löpte fram till kolbotten från nordost. Vägen som var tydligt stenröjd fortsatte inte förbi kolbotten, vilket tyder på att man sannolikt använt samma väg både till och från milan.

**P17, Raä 392, kolbotten efter resmila
med vall och kolarkoja**

Platsnamn: P17

Socken: Tierps sn

Id: A7457

Undersökningsdatum: 2003-09-04

Objekts typ: Resmila (Raä 392:1)

Inmätningmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6880093

Y: 1469394

Z: 57,5

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 20,2 m (N-S)

Bredd: 20 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar:

Kolarkoja: A7551 (Raä 392:2)

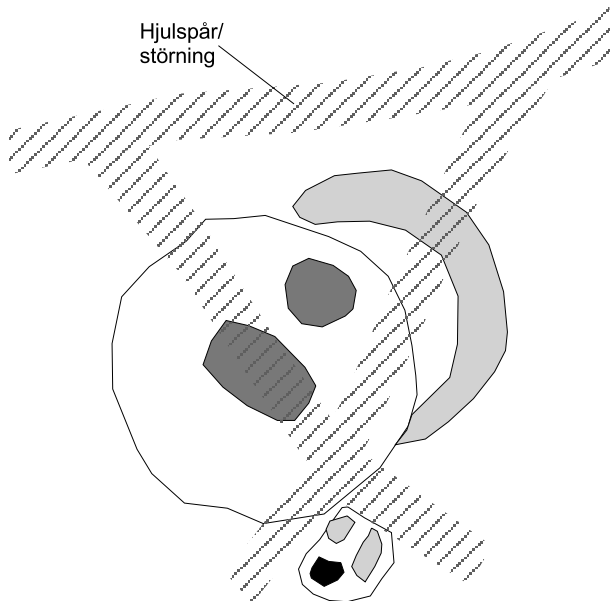
Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -

A7457 på lokal P17 var belägen i en flack nordsluttning i kuperad skogsmark med storblockig morän. På platsen hade björk och gran växt före avverkningen och undervegetationen utgjordes av ormbunkar och gräs. I plan sågs kolbotten som en rund, stenfri, flack 0,5 m hög förhöjning. Kolbotten innehöll ett mycket tjockt kolstybbslager på cirka 0,7 m. Tyvärr var anläggningen mycket skadad, dels av djupa spår efter skogsma-



Figur 59. Plan över kolbotten A7457 och kolarkojan A7551 på lokal P17. Streckade områden visar störningar och skador från skogsbruksmaskiner.

skiner, dels av ett flertal gropar efter stybbtäkt. På kolbottens NNV sida fanns en vall av kolstybb (se figur 59). Vallens tycktes ligga utanför den egentliga kolbotten och utgjorde troligen en rest efter en tidigare kolningsfas, då milor med större omkrets kolats på platsen.

Kolarkoja A7551 låg delvis på kolbotten på dess SSÖ sida. Det tjocka lagret kolstybb under kolarkojan tyder på att mycket kolning bedrivits på platsen innan kolarkojan byggdes. Anläggningen var svår att urskilja i plan då den var mycket övervuxen av mossa, ris och gräs. Planformen var rektangulär 4,8 x 3,7 m (NNÖ-SSV) och på den norra kortsidan fanns resterna efter ett 2 m långt, 3 m brett och 0,8 m högt kallmurat spisiröset. I spisiröset observerades en 1 m bred nisch med öppning in mot kojans mitt. Kojans väggar markerades av låga vallar cirka 1 m breda och 0,2–0,3 m höga. Ingången låg i nordväst vänd mot milan.

P19, Raä 395, kolbotten efter resmila med vall och kolarkoja

Platsnamn: P19

Socken: Tierps sn

Id: A50061

Undersökningsdatum: 2003-09-05

Objekts typ: Resmila (Raä 395:1)

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6880140

Y: 1469065

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oval

Längd: 19,2 m (NNV-SSÖ)

Bredd: 9,2 m (ÖNÖ-VSV)

Vallar: Ett flertal, höjd cirka 0,4 m.

Gropar: -

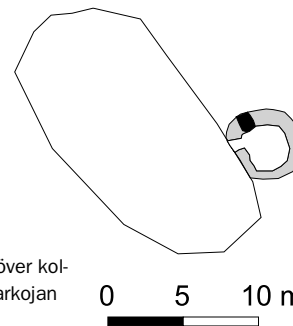
Kolarkoja: A50062 (Raä 395:2)

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 60. Plan över kolbotten och kolarkojan på lokal P19.

A50061 på lokal P19 låg i väggkorridoren för en anslutningsväg till nya E4. Platsen låg i skogsmark på en höjtplatå på Uppsalaåsen. Skogen var avverkad men området var mycket igenväxt av frodig undervegetation med höga ormbunkar, gräs och mindre skott av björk och gran. Kolbotten var mycket svår att avgränsa på grund av den täta undervegetationen och fick avgränsas med hjälp av provstick med sond. Den kolbemängda ytan hade en oregelbundet oval form (se figur 60). I den västra ytterkanten fanns ett flertal oformliga vallar av kolstybb som var 0,4 m höga. Vallarnas och kolbottens oregelbundenhet kan tyda på att anläggningen använts för stybbtäkt. Eventuellt skulle den ovala formen kunna tyda på att kolbotten utgjorde resterna av en liggmila. Möjligen har olika kolningsfaser, där milkroppen flytats något, givit upphov till den ovala formen.

Kolarkojan A50062 låg i nära anslutning till kolbotten på dess sydöstra sida. Den utgjordes av

en närmast cirkelrund vall med en stenkonstruktion i den NNV-delen. Stenkonstruktionen liknade en stensatt ränna och kan möjligen utgöra resterna efter en spis eller härdpall. Den cirkelrunda vallen som var uppbyggd av jord, utgjorde kojans yttre begränsning och var cirka 1 m bred och 0,3 m hög. En öppning i vallen fanns mot kolbotten åt väster. Anläggningens mittparti som tolkats som inne i kojan var något nedsänkt i förhållande till kringliggande marknivå. Kolarkojan skilde sig i storlek, form och konstruktion från övriga kolarkojor som undersökts inom projektet, vilket gör tolkningen något osäker. Anläggningens mittparti tycks vara för litet för att vistas i och den kringgårdade vallen bör inte ha haft funktion som mullbänk då den är för böjd för att sova på.

P20, Raä 399:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: P20

Socken: Tierps sn

Id: A50051

Undersökningsdatum: 2003-09-05

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6680062

Y: 1469053

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 9 m (N-S)

Bredd: 9 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 6 st. Längd 3–8 m. Bredd 1–1,5 m.

Djup 0,2–0,4 m.

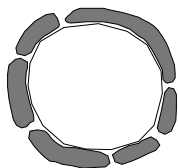
Kolarkoja: -

Forvägar: -

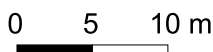
Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: Ovanligt liten kolbotten.



Figur 61. Plan över A50051 på lokal P20.



Anläggning A50051 på P20 låg strax väster om en byggväg som löpte parallellt med E4-sträckningen. Skogen på platsen var inte avverkad och anläggningen karterades således. Lämningen låg i flack skogsmark på en platå på Uppsalaåsen. Lokalen var bevuxen med ung tallskog med en undervegetation av mossa, gräs, ris och ormbunkar. Kolbotten utgjordes av en stenfri, rund yta som omgärdades av avlånga gropar, vilka löpte mycket symmetriskt runt hela kolbotten (se figur 61). Utanför groparna, kring kolbotten låg röjsten som i vissa fall ramlat ned i groparna. Kolbotten innehöll ett relativt tunt lager av sandblandad kolstybb som var 0,05–0,1 m tjockt. Groparna kring kolbotten innehöll samma magra mängd kolstybb. Kolbotten var mycket symmetrisk och välbevarad, men relativt liten.

P26, Raä 373:1, kolbotten efter resmila med vall samt forväg

Platsnamn: P26

Socken: Tierps sn

Id: A50058

Undersökningsdatum: 2003-09-10

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6678364

Y: 1469135

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 17 m (N-S)

Bredd: 18,4 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 1,5–2 m. Höjd 0,5 m.

Gropar: -

Kolarkoja: -

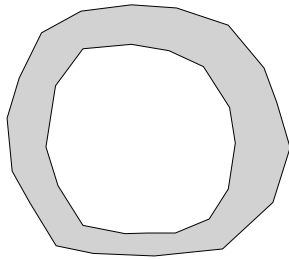
Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1800–1930 e Kr (kalibrerad 2 sigma, 67,4 % sannolikhet, Poz 4717).

Övrigt: -

A50058 på lokal P26 var belägen i sydsluttning och helt omgärdad av högre moränimpediment. Terrängen karakteriserades av flack skogsmark



0 5 10 m

Figur 62. Plan över kolbotten A50058 på lokal P26.

med gran och tall. Kolbotten låg på en stenröjd yta beväxande med gräs och ormbunkar. Kring kolbotten fanns en vall av kolstybb (se figur 62). Mittpartiet innehöll ett relativt tunt lager sandblandad kolstybb på 0,1 m. I vällen fanns emellertid ett 0,5 m tjockt kolstybbslager. En forvåg observerades i anslutning till kolbottens norra del. Vägen löpte in i skogen mot nordväst och tycktes vara relativt nyanvänd. Troligen har vägen även använts under den tid det kolades på platsen då denna riktning är det enda sättet att ta sig till och från milan, med tanke på moränhöjderna. Vedartsprovet visade att både tall och gran från yngre träd har milats på platsen (Pnr 50038). ¹⁴C-analysen visade på en datering till 1800–1930 e Kr.

P27, Raä 375:1, kolbotten efter resmila omgiven av dike samt forvåg

Platsnamn: P27

Socken: Tierps sn

Id: A50059

Undersökningsdatum: 2003-09-10

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6678500

Y: 1469450

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 12 m (N-S)

Bredd: 13 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: -

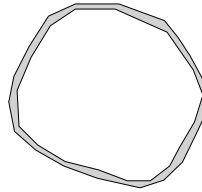
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1440–1640 e Kr (kalibrerat 2 sigma 95,4 % sannolikhet, Poz 4647).

Övrigt: Diket kring kolbotten var mycket flackt.



0 5 10 m

Figur 63. Plan över lokal P27 med kolbotten A50059.



Figur 64. Forvägen vid P27.

Kolbotten A50059 på lokal P27 var belägen på en plåtå i en glänta i skogsbevuxen moränmark. Landskapet kring anläggningen karakteriserades av moränimpediment. Platsen för kolbotten var lerig och fuktig och dominerades av ormbunkar. Kolbotten syntes som en flack stenfri något förhöjd yta med ett kringgårdande dike (se figur 63). Diket som var något otydligt i den västra delen var 0,5 m brett och 0,2 m djupt. Sondning i anläggningen visade på ett 0,1–0,3 m tjockt styblager och i den västra delen påträffades lager av bränd lera. Mindre mängder sot och kol påträffas i diket, där även bränd lera observerades. Kolbotten var belägen i ett vindskyddat läge mellan höjdryggar. Denna kolbotten var den enda inom projektet som var anlagd på lera, vilket troligen givit upphov till de brända lerlinserna som observerades vid sondningen. Vedartsanalysen visade på brända träbitar av både tall och gran med en egenålder på 25–30 år (Pnr 50039). ¹⁴C-analysen gav en datering till 1440–1640 e Kr. Strax öster om kolbotten löpte en forvåg i nord-sydlig riktning (se figur 64). Den cirka 1 m breda vägen var välbevarad och tydlig vilket kan tyda på att man fortsatt använda den trots att kolningsaktiviteten upphört. Omkring 50 m väster om kolbotten fanns en rest sten som tolkades som gränsmarkering. I närområdet påträffades dessutom ytterligare en kolbotten efter en resmila, kringgårdad av gropar. På grund av tidsbrist kunde inte denna karteras.

P37, Raä 393, kolbotten efter resmila med vall och kolarkoja

Platsnamn: P37

Socken: Tierps sn

Id: A7215

Undersökningsdatum: 2003-09-08

Objekts typ: Resmila (Raä 393:1)

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6680782

Y: 1469355

Z: 60,1

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 22,8 m (N-S)

Bredd: 18,2 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 2–4,4 m. Höjd 0,4–0,8 m.

Gropar: -

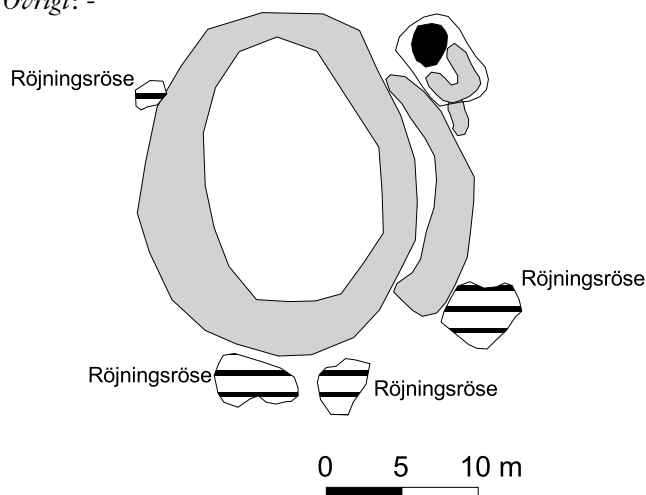
Kolarkoja: A7300 (Raä 393:2)

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 65. Plan över kolbotten A7215 och kolarkojan A7300 på lokal P37.

Anläggningarna A7215 och A7300 på lokal P37 var belägna i kuperad skogsterräng. Området karakteriserades av höga åsryggar med storblockig morän med mellanliggande fuktiga och sankta skogspartier. Före avverkningen inför E4-byggnationen hade området varit bevuxet med blandskog av gran, tall, björk och sälg. Kolbotten A7215 låg i en nordostsluttning och sågs som en rund, något förhöjd stenfri yta med omkringliggande vallar (se figur 65). Kolbottens mittparti innehöll en enorm mängd kolstybb med en tjocklek på över 0,7 m. Vallarna som var dubbla på flera ställen var mest markanta på kolbottens västra del. Vallavsnitten gav ett asymmetriskt intryck. De hade skadats av skogsmaskiner och troligen hade kolbotten använts i flera olika faser, vilket givit upphov till flera olika vallavsnitt. Runt kolbotten låg en stor mängd rönsten. Placeringen av milan var troligen inte idealisk då platsen var svåråtkomlig och mycket blockrik, men bästa tänkbara plats i närområdets oländiga terräng.

Ett par meter NNV om kolbotten låg kolarkojan A7300. Anläggningen var ganska otydlig i plan och skadad av skogsmaskiner och djurgångar, vilket gjorde den svår att avgränsa i norr och söder. Kojan hade en rektangulär form 3 x 5 m i sydostlig-nord-

västlig riktning. Den nordvästra kortsidan dominerades av ett spisiröse som var 1,5 m långt och 1,2 m högt. Kojans långsidor kantades av 0,5–0,7 m breda och 0,2–0,4 m höga vallar. Den sydvästra vällen var något kortare än den nordöstra vilket troligen utgjorde resterna efter kojans öppning. I området kring kolarkojan fanns stora mängder kolstybb. Den låg på ett 0,5 m tjockt stybblager och vallarna, som troligen utgjort mullbänkar i kojans, var uppbyggda av enbart stybb. Den stora mängden stybb i både kolbotten och kojans tyder på att intensiv eller långvarig kolning bedrivits på platsen. Kolarkojan kan ha byggts när kolning redan skett ett flertal gånger, vilket skulle kunna förklara mängden kolstybb under kojans botten. Ett alternativ är att denna stybb fraktats till platsen för att ge kolarkojan en bra grund, men med tanke på mängden är detta mer tveksamt. Ett rostigt metallrör påträffades nära kolarkojan, vilket skulle kunna utgöra resterna efter en skorsten som suttit i kolarkojans spis. Om så är fallet kan platsen ha använts för kolning in på 1900-talet.

P38, Raä 388:1, kolbotten efter resmila med vall och kolarkoja samt förväg

Platsnamn: P38

Socken: Tierps sn

Id: A6917

Undersökningsdatum: 2003-09-10

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6681893

Y: 1469321

Z: 54,5

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 21,6 m (N-S)

Bredd: 21 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 3,4–6,4 m. Höjd 0,6–1,2 m.

Gropar: -

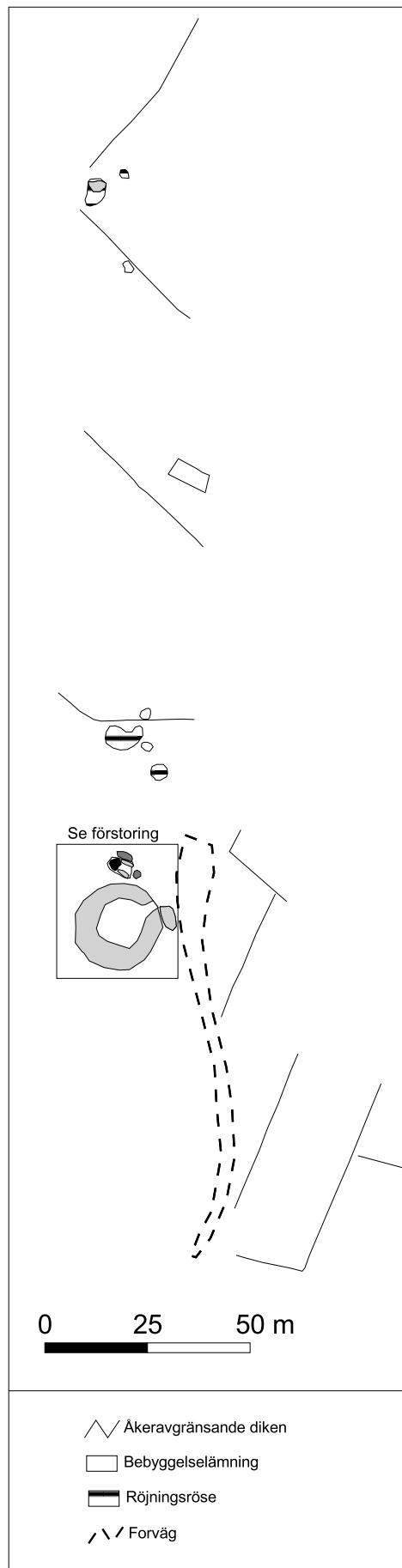
Kolarkoja: A6966

Forvägar: Ja

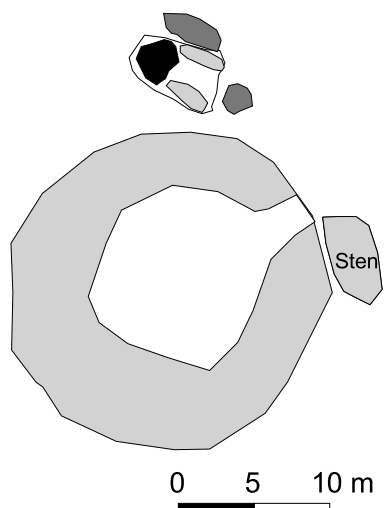
Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: I området fanns ett flertal lämningar, bland annat röjningsrösen, stenröjda ytor, åkeravgränsande diken samt resterna av en lada (se figur 66).



Figur 66. Översikt över området runt P38.



Figur 67. Plan över lokal 38 med kolbotten A6719 och kolarkojan A6966.

Kolbotten A6719 och kolarkojan A6966 på lokal P38 var belägna i kuperad skogsmark med höga vidsträckta åsar med blockrik morän. Mellan åsarna fanns låglänta, flacka och fuktiga partier. I anläggningarnas direkta närhet sluttade marken mot norr och terrängen präglades av mindre moränhöjder med stora moränblock. Före avverkningen av skogen hade det på platsen växt gran, tall, björk och en. Kolbotten sågs i plan som en stenfri yta med en ringformad markant vall omkring (se figur 67). Mittpartiet innanför vällen var ojämn och hade troligen skadats av stybbtäkt och skogsmaskiner. I vallens östra del fanns en 3–4 m bred öppning som troligen berodde på att milans kol rakats ut åt detta håll. Denna sida var den enda som varit tillgänglig för transport då de övriga sidorna omgavs av högre partier med stora moränblock.

Kolarkojan A6966 låg utanför kolbottens vall på dess norra sida. Kojan utgjordes av en rektangulär 4 x 6 m stor, något förhöjd yta. I den västra kortväggen fanns av ett välbevarat kallmurat spisröse 2 m långt, 1,5 m brett och 1,5 m högt. Utefter kojans långsidor fanns vallar 0,5 m breda och 0,3 m höga. Den sydliga vällen sträckte sig inte hela vägen fram till röset så att det bildades en öppning på kojans södra långsida. Längs kojans norra långsida löpte en avlång 5 m lång, 0,6 m bred och

0,4–0,5 m djup grop. På kojans östra del fanns en rund grop, 1,5 m i diameter och 0,7 m djup. Groparna har troligen grävts för att dränera kolarkojan. På östra sidan om kolbotten och kolarkojan löpte en väg i nord-sydlig riktning. Vägen tycktes relativt nyanvänd, men det är troligt att vägsträckningen även använts under den tidsperiod som kolning genomförts på platsen.

P52, Raä 419, kolbotten efter resmila

Platsnamn: Stormossen

Socken: Tierps sn

Id: A3146

Undersökningsdatum: 2003-07-25

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6686520

Y: 1470136

Z: 60,2

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 12,6 m (Ö-V)

Bredd: 16,5 m (N-S)

Vallar: -

Gropar: -

Kolarkoja: -

Forvägar: -

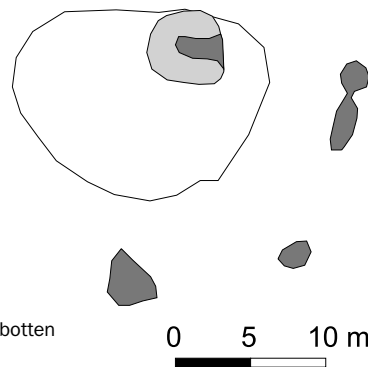
Naturvetenskapliga analyser:

Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1800–1960 e Kr

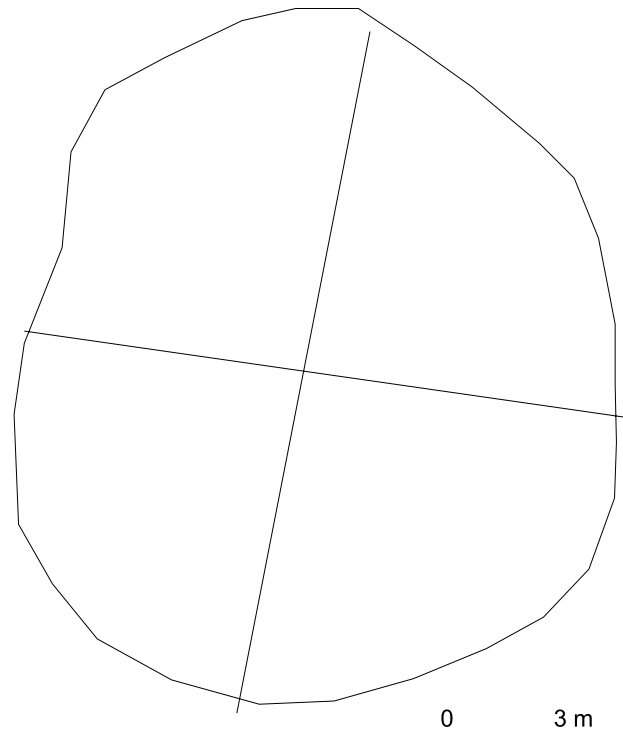
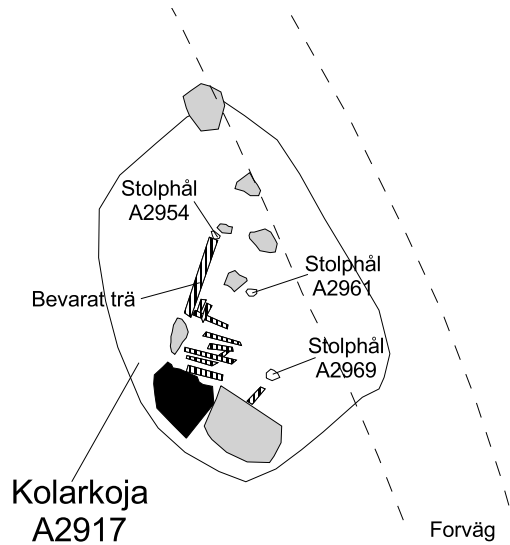
(kalibrerat 2 sigma 58,1 % sannolikhet, Poz-4642).

Övrigt: Anläggningen var belägen mellan SAU's utgrävningar vid Stormossen 2 & 5 (Guinard, M. Red. Manus).



Figur 68. Plan över kolbotten A3146 på lokal P52.

Kolbotten A3146 på lokal P52 låg i den nordvästra delen av en flack sänka mellan två storblockiga moränhöjder. Området var före avverkning bevuxet med tallskog, med inslag av gran, björk, mossar, ormbunkar och ris. Milans placering var sannolikt mycket väl vald då anläggningen låg mellan ett sankt område i norr och en storblockig höjd i sydväst. Kolbotten sågs i plan som en 0,3–0,4 m hög stenfri, rund yta bestående av ett 0,4 m tjockt lager kolstybb (se figur 68). Kolbotten var något skadad av röjningsvägar på södra och västra sidan. Vid Skog & Historia – inventeringen registrerades objektet som en kolbotten efter resmila med kringliggande gropar. På kolbottens sydöstra sida fanns tre gropar, dessa låg dock på ett avstånd av 5–7,5 m ifrån kolbottens ytterkanter. Groparna var mycket otydliga varför det var mycket tveksamt om de var nedgrävningar eller naturliga svackor. På kolbottens norra sida fanns en försänkning, omgärdad av en hästskoformad vall. Anläggningskombinationen påminde till formen om en tjärdal som kunde ha anlagts sekundärt i kolbotten. Dock låg inte kolbotten i en sluttning vilket talar mot en sådan tolkning. Försänkningen och vällen har troligen uppstått vid täktning av kolstybb. Ett vedartsprov togs i kolbotten som innehöll bitar av tall med en egenålder på mindre än 35 år (Pnr 3236). ¹⁴C-analysen daterade lämningen till 1800–1960 e Kr.



Figur 69. Plan över lokal P53 med kolbotten A2751 och kolarkojan A2917 och forvägen. Den inmätta begränsningslinjen för kolarkojan motsvarar kolstybbstäckningens utbredning, streckade polygoner betyder bevarat trä och gråa polygoner utgörs av större markfasta block. Observera att skalan på planen är 1:200.

P53, Raä 410, kolbotten efter resmila med vall och kolarkoja samt forväg

Platsnamn: Stormossen

Socken: Tierps sn

Id: A2751

Undersökningsdatum: 2003-07-22

Objekts typ: Resmila (Raä 410:1)

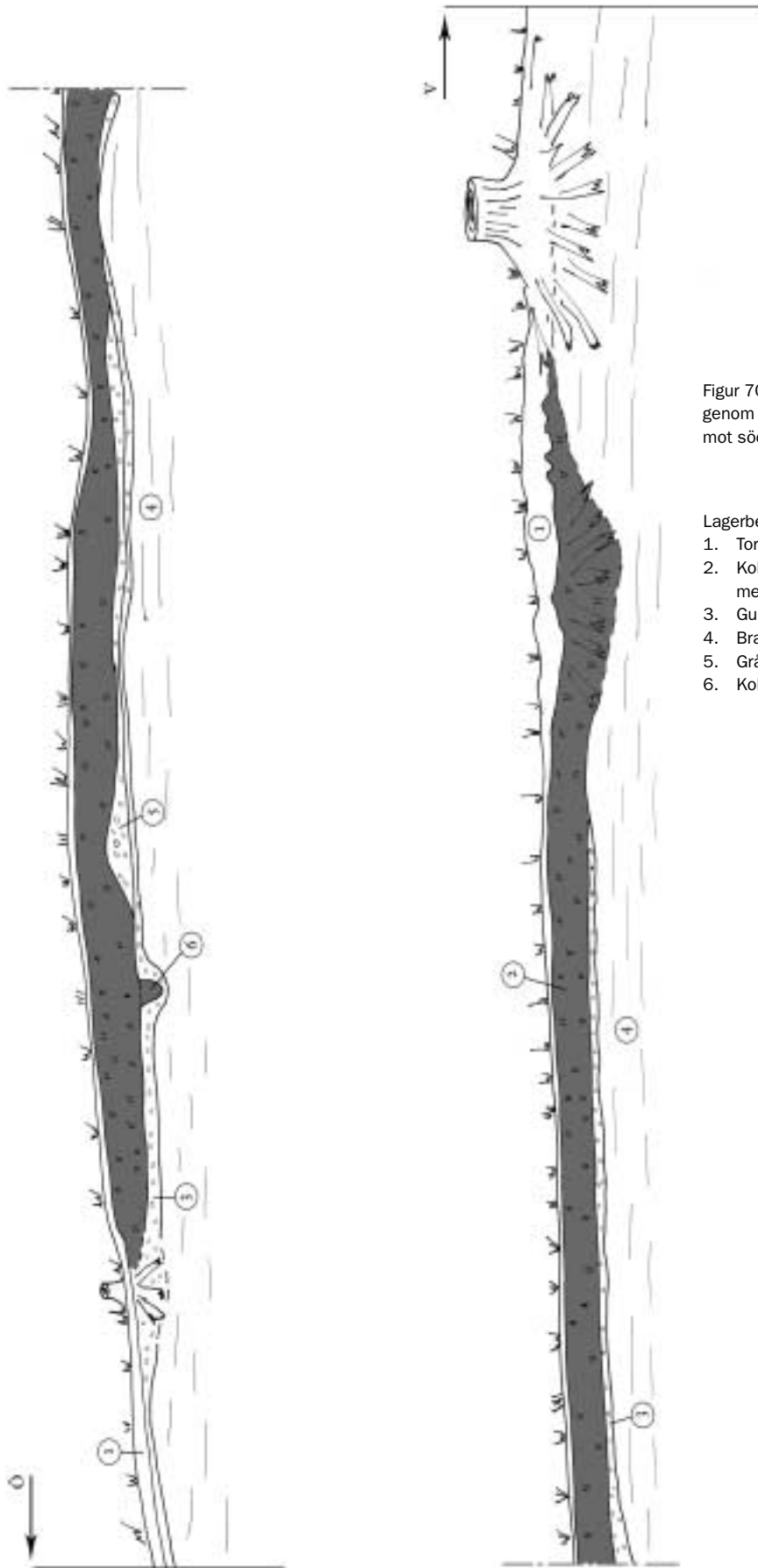
Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6686618

Y: 1470268

Z: 59,5



Figur 70. Profilritning mot söder av sektion genom A2751, kolbotten av resmila på P53 mot söder

Lagerbeskrivning

1. Torvlager.
2. Kolstybslager med hårt packat koldamm med enstaka större kolbitar.
3. Gulvitt sandigt grus med inslag av stenar.
4. Brandgult sandigt grus med inslag av stenar.
5. Grågult omrört grus med inslag av stenar.
6. Koldamm med inslag av hela kolbitar.



Figur 71. Kolarkojan A2917 efter avbaning. Stolphålen har markerats med vitt. Bilden tagen mot sydväst.

Undersökningsmetod: Undersökt 30 %

Planform: Rund

Längd: 18,3 m (N-S)

Bredd: 15,7 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 0,5–1 m. Höjd 0,2 m.

Gropar: -

Kolarkoja: A2917 (Raä 410:2)

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, OSL

Datering: ¹⁴C-datering från kolarkojan till 1800–1960 e Kr (kalibrerad 2 sigma, 69,4 % sannolikhet, Poz-4725) OSL datering från kolarkojan 1900 e Kr (100 ± 10 år före nu).

Övrigt: Anläggningen var belägen mellan SAU's utgrävningar vid Stormossen 2 & 5 (Guinard, M. Red. Manus).

Kojkonstruktionen A2917 och kolbotten A2751 på lokal P53 var belägna i nordostsluttningen av en moränhöjd. Strax nordväst om anläggningarna fanns en lövskogsbeväxt sankmark. Både kolbotten och kolarkojan undersöktes, dels med grävmaskin, dels för hand. Runt kolarkojan grävdes även 15 stycken 0,25 x 0,25 m stora rutor. Förutom kolstybb innehöll rutorna enbart naturligt avsatt material. De rutor som låg närmast kojan innehöll en något

större mängd kolstybb än de som låg längre bort.

Kolbotten A2751 sågs före schaktning som en förhöjd, kolbemängd, något oval yta. Längs anläggningens ytterkanter kunde en otydlig, låg vall skönjas (se figur 69). Två långprofiler grävdes med en skopbredd på 2 m, vilket gav en kryssprofil genom kolbotten. Under det tunna torvlagret fanns ett 0,2–0,4 m tjockt lager av kolstybb, med inblandning av något större kolbitar. Kolbottens västra del var nedgrävd och i den östra delen fanns lager som tolkades som påförda. Det verkade som om man utfört detta arbete för att plana ut marken innan milan byggts (se figur 70, profilritning lager 5). De låga vallarna i kolbottens utkant innehöll kolstybb.

Kolarkojan A2917 låg 7,5 m NNV om kolbotten. Före avtorvning kunde konstruktionen urskiljas som ett rasat spisiröset intill ett större markfast block. Runt spisiröset fanns en kolstybbsbemängd yta 8,5 x 6,5 m. Norr om spisiröset löpte en låg vall åt nordväst (se figur 71). Ytan och vällen banades försiktigt av med maskin och grävdes sedan för hand. Spisiröset som var 1,8 m långt, 1,3 m brett och 1,5 m högt var anlagt intill ett stort markfast block 2,5 x 1,5 m. Mellan blocket och spisiröset fanns resterna av en härdpall, som var uppbyggd av sand



Figur 73. Lokal P59 med kolbotten A3347 och kolarkojan A3245 som skymtar i vänstra hörnet på bilden. I bakgrunden förvandlas skogslandskapet till en ny väg E4. Bilden tagen mot väster.

och lager av sten. Direkt norr om spisröset låg ytterligare ett markfast stort block. Från detta block löpte en välbevarad stock som tolkats som syllstock till en väggkonstruktion. Nordöst om öppningen i spisen fanns ett flertal liggande rester efter trästockar. Stockarna hade före klyvning haft dimensioner på 0,25 m i diameter. De utgjorde troligen resterna efter inrasade väggar eller tak. Tre stolphål med delvis bevarade stolpar fanns i kojkonstruktionen (se figur 69). Kojkonstruktionen var närmast kvartscirkelformad. Kojans öppning låg mot kolbotten i SSO mellan det stora blocket och det sydligaste stolphålet. Konstruktionen tycks enkel och relativt instabil och liknar ett vindskydd. I och kring kolarkojan påträffades ett 40-tal tråddragna spikar, vilket tyder på en datering till mitten av 1800-talet och framåt. Bitar av tre olika sorters glas observerades vilka kan ha utgjort delar av trasiga flaskor, fotogenlampor eller eventuellt fönsterglas.

Ett vedartsprov togs från en vägg/tak stock i kolarkojan som visade att den varit byggd av tall (Pnr 2917). Vedartsprovet från kolbotten antydde att både gran och tall milats (Pnr 2751). ¹⁴C-analysen gav en datering av kolarkojan till 1800–1960 e Kr. Det analyserade OSL-provet togs från spisen i kolarkojan. Analysen visade att stennarna i kojans spis senast var upphettade för ungefär 100 år sedan.

Ett 115 x 60 m stort område kring lokalen fosfatkarterades. Detta för att kunna se eventuella rörelsemönster i anknytning till kolningsaktiviteten. Karteringen var ett test för metodens användning i anknytning till denna typ av recenta lämningar. Sammanlagt togs 70 prov vilka redovisas i bilaga 2. Provtagningen var mycket svår att utföra i den storblockiga moränen med tunn förna och proven innehöll lite analyserbart material. Därför kom fosfatkarteringen inte ge något tillförlitligt resultat.

En tydlig forväg löpte in mot kolarkojan och kolbotten från nordost (se figur 69). Vägen användes som bruksväg vid undersökningstillfället, men är troligen minst lika gammal som kolningen på platsen.

P59, Raä 408, kolbotten efter resmila med vallar och kolarkoja samt forväg

Platsnamn: P59

Socken: Tierps sn

Id: A3347

Undersökningsdatum: 2003-07-28

Objekts typ: Resmila (Raä 408:1)

Inmätningmetod: Totalstation

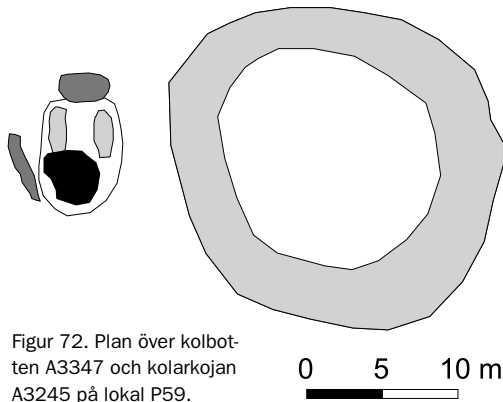
Koordinater

X: 6687907

Y: 1470586

Z: 48,9

Undersökningsmetod: Karterad
Planform: Rund
Längd: 21 m (N-S)
Bredd: 21,3 m (Ö-V)
Vallar: Höjd 1 m. Bredd 3 m.
Gropar: -
Kolarkoja: A3245 (Raä 408:2)
Forvägar: Ja
Naturvetenskapliga analyser: Vedart, 14C
Datering: ¹⁴C-datering till 1670–1780 e Kr (kalibrerat 2 sigma, 43,7 % sannolikhet, Poz-4726).
Övrigt: Belägna 80 m öster om lokal P60.



Figur 72. Plan över kolbotten A3347 och kolarkojan A3245 på lokal P59.

Kolbotten A3347 och kolarkojan A3245 på lokal P59 var belägna i en norrsluttning i moränrik skogsmark med tall och granskog. Markvegetationen utgjordes av mossa, ris och ormbunkar. Ett sankare område med lövskog låg cirka 20 m norr om anläggningarna. Vid undersökningstillfället pågick vägbyggnationen för E4, vilket medfört att stora delar av den naturliga terrängen på platsen redan var förstörd (se figur 73). Strax söder om kolbotten och kolarkojan löpte en grusväg i östvästlig riktning. Denna vägsträckning var troligtvis av ålderdomligt ursprung. Enligt en lokal informant hade det funnits en gård 200–300 m väster om platsen och vägen skall ha lett till gården.

Kolbotten sågs tydligt som en rund, något förhöjd yta med en vall kring (se figur 72). Vallen var markant, cirka 1 m hög och bestod av kolstybb. Kolbottens mittparti innehöll ett kolstybbslager på 0,3–0,4 m. Området verkade stenröjt och utplanat. Troligen har man grävt bort material under kolbottens södra del och lagt på den norra, så att en jämn och plan yta bildats innan milan byggdes. I kolbotten togs ett vedartsprov som visade på ett innehåll av

både gran och tall från träd yngre än 50 respektive 75 år (Pnr 3404). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1670–1780 e Kr.

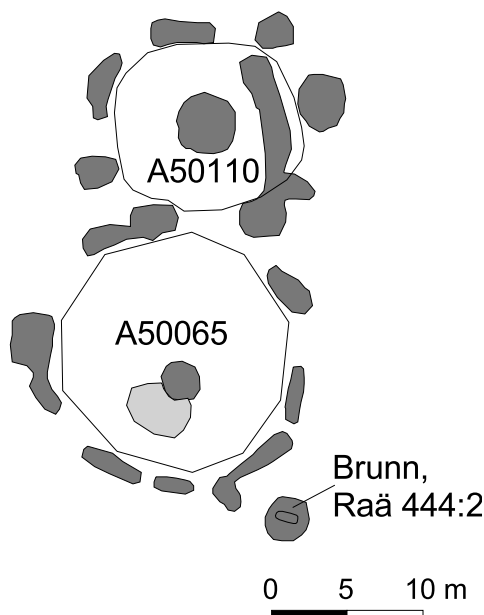
Kolarkojan A3245 låg 4 m väster om kolbotten. Kojan hade ett rektangulärt grundplan 7 x 5 m i nord-sydlig riktning. Den södra delen upptogs helt av ett kallmurat spisröse som var 4,3 m långt, 3,3 m brett och 1,2 m högt. Spisröset var anlagt emot ett stort markfast block. Kojans yttre begränsningar utgjordes av 0,3 m höga vallar av kolstybb. Vallarna var troligen resterna efter mullbänkar som använts som sitt och sovplats. Den västra vällen var något kortare än den östra vilket medförde att en öppning på 1 m i kojkonstruktionen bildades. Denna tolkades som ingången till kojans. Söder och väster om kojans sågs två djupa diken, som troligen grävts i syfte att dränera marken.

P68, Raä 444:1, A50065, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: P68
Socken: Tierps sn
Id: A50065
Undersökningsdatum: 2003-06-19
Objekts typ: Resmila
Inmättningsmetod: GPS
Koordinater
X: 6694090
Y: 1468118
Z: -
Undersökningsmetod: Karterad
Planform: Rund
Längd: 15,0 m (N-S)
Bredd: 15,3 m (Ö-V)
Vallar: -
Gropar: 7 st. Längd 2,5–7,0 m. Bredd 1–2,8 m.
 Djup 0,2–0,4 m.
Kolarkoja: -
Forvägar: -
Naturvetenskapliga analyser: -
Datering: -
Övrigt: P68, Raä 444 utgjordes av två kolbottnar, A50065 & A50110 (Raä 444:1) samt en brunn (Raä 444:2).

P68, Raä 444:1 utgjordes av två, delvis ihopbyggda, kolbottnar, belägna i flack moränmark (se figur 74). Vegetationen på platsen utgjordes av grova

tallar och ungskog. Anläggning A50065 sågs som en rund tydlig förhöjning, cirka 0,7 m hög avgränsad genom sju eller möjligtvis åtta oregelbundna gropar. Två av groparna kan ha ingått i båda kolbottnarna på platsen. I mitten av anläggningen fanns en grop och en stybbhög som troligtvis utgjorde resterna efter stybbtäkt. Strax sydöst om anläggningen fanns en brunn, Raä 444:2. Det var inte möjligt att avgöra om brunnen är samtida med kolbottnarna. Närvaron av en brunn i direkt anknäytning till en kolbotten är både ovanlig och problematisk då fukt ansågs vara ett problem vid kolning. Om anläggningarna varit samtida skulle brunnen kunna ha ingått i en dämpningsprocess.



Figur 74. Planritning över P68 med de två kolbottnarna samt brunnen som ingick i Raä 444.

P68, Raä 444:1, A50110, Kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: P68

Socken: Tierps sn

Id: A50110

Undersökningsdatum: 2003-06-19

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: GPS

Koordinater

X: 6694106

Y: 1468118

Z: -

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 12,8 m (N-S)

Bredd: 10,5 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 7 st. Längd 2,5–12,0 m. Bredd 1,3–3,6 m.

Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: P68, Raä 444 utgjordes av två kolbottnar, A50065 & A50110 (Raä 444:1) samt en brunn (Raä 444:2).

Kolbotten A50110 var belägen direkt norr om till A50065 på P68. Anläggningen sågs som en tydligt rund förhöjning, 0,2–0,4 m hög, avgränsad av oregelbundna gropar (se figur 74). Två gropar kan ha ingått i båda kolbottnarna på platsen. I mitten av anläggningen fanns två större gropar som tolkas

som stybbtäkt. En av dessa utgjorde fortsättningen på en av groparna som avgränsade kolbotten. Troligtvis var kolbotten A50110 den äldsta av de två kolbottnarna och stybb från denna återanvändes vid anläggandet av A50065.

Bålmyren, inom Raä 294:1, kolbotten efter liggmila

Platsnamn: Bålmyren

Socken: Vendels sn

Id: A2171

Undersökningsdatum: 2003-07-14

Objekts typ: Liggmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6666733

Y: 1471841

Z: 45,5

Undersökningsmetod: Utgrävd 50%

Planform: Rektangulär

Längd: 8,3 m (Ö-V)

Bredd: 5,6 m (N-S)

Vallar: -

Gropar: -

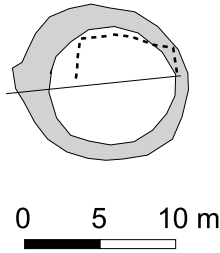
Kolarkoja: -

Forvägar: -

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, tjärprov

Datering: ¹⁴C-datering till 1320–1440 e Kr (kalibrerat 2 sigma 95,4 % sannolikhet, Poz-4640).

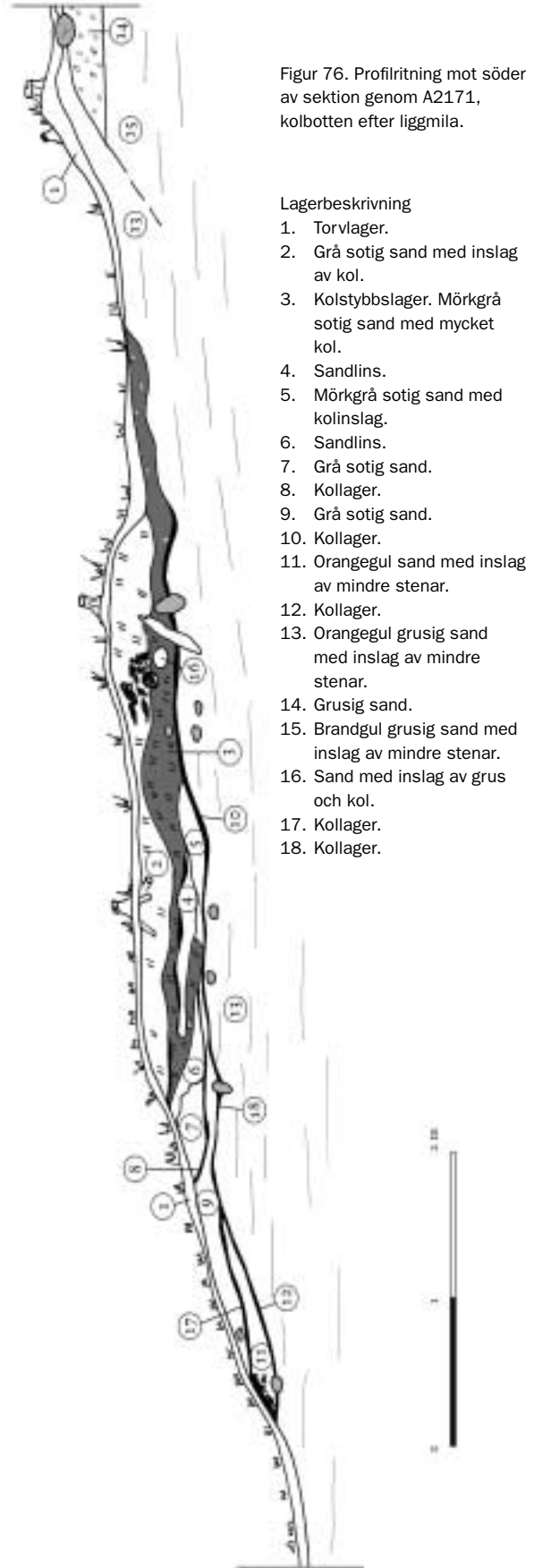
Övrigt: Belägen på den tidigneolitiska lokalen Bålmyren, Raä 294:1 som undersöktes av SAU under sommaren 2003 (Sundström & Darmark 2004).



Figur 75. Plan över liggmilen på Bålmyren. Den streckad linjer motsvarar den rektangulära bottenformen som framkom efter schaktning.

A2171 var belägen på den tidigneolitiska lokalen Bålmyrens sydöstra del, där området kring liggmilen sparats för undersökning inom skogsprojektet. Den omkringliggande terrängen karakteriserades före avverkningen och avbaningen, av kuperad skogsmark med inslag av moränblock. Kolbotten sågs i plan som en något oval 0,5–0,7 m förhöjning. Runt anläggningen löpte ett grunt dike som var något djupare på anläggningens östra sida (se figur 75). Kolbotten låg i en slänt som lutade starkt mot SSÖ. Den norra halvan av anläggningen grävdes med maskin i 0,1 m stick. Extra försiktighet vidtogs vid schaktning av de undre lagren för att eventuellt se konstruktionsdetaljer och för att inte skada eventuella stenålderslämningar under kolbotten. Anläggningen innehöll ett lager av kolstybb som var cirka 0,45 m tjockt. Under kolstybbslaget sågs en rektangulär form av kolstybb, vilket tolkades som milans egentliga bottenform. Kolbottens västra del var något nedgrävd i sanden, möjligen för att plana ut underlaget innan veden lades på plats (se figur 76 & 77). Två kolprov togs i kolstybbslagrets undre del. Båda innehöll endast tall (Pnr 2557 & 2560) och det ena provet daterades till 1320–1440 e Kr. Ett jordprov från anläggningens undre lager analyserades för att utskilja tjärämnen. Provet gav utslag för tall/grantjära (Pnr 2559).

Förutom de tidigneolitiska lämningarna fanns cirka 25 m söder om kolbotten en mindre grupp lämningar som framkommit vid schaktning. Karaktären på anläggningarna gjorde att de antogs tillhöra en yngre fas. Det visade sig vid undersökning att de inte hade någon relation till kolningen. Ett kolprov som togs vedarts bestämdes till tall (Pnr 2581) och gav en datering till 380–170 f Kr (Poz-2581) (se vidare Sundström & Darmark 2004).



Figur 76. Profilritning mot söder av sektion genom A2171, kolbotten efter liggmila.

Lagerbeskrivning

1. Torvlager.
2. Grå sotig sand med inslag av kol.
3. Kolstybbslager. Mörkgrå sotig sand med mycket kol.
4. Sandlins.
5. Mörkgrå sotig sand med kolinslag.
6. Sandlins.
7. Grå sotig sand.
8. Kollager.
9. Grå sotig sand.
10. Kollager.
11. Orangegul sand med inslag av mindre stenar.
12. Kollager.
13. Orangegul grusig sand med inslag av mindre stenar.
14. Grusig sand.
15. Brandgul grusig sand med inslag av mindre stenar.
16. Sand med inslag av grus och kol.
17. Kollager.
18. Kollager.



Figur 77. Liggmilan A2171 på Bålmyren under utgrävning. Jonas Svensson och Anna Ölund dokumenterar den nordöstra kvadranten.

L161, Bysmyren, kolbotten efter resmila med vall och kolarkoja samt forväg

Platsnamn: Bysmyren

Socken: Tolftas sn

Id: A7602

Undersökningsdatum: 2003-09-05

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6698139

Y: 1468011

Z: 39,4

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 21,7 m (N-S)

Bredd: 24,2 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 1–2 m. Höjd 0,2–1,2 m.

Gropar: -

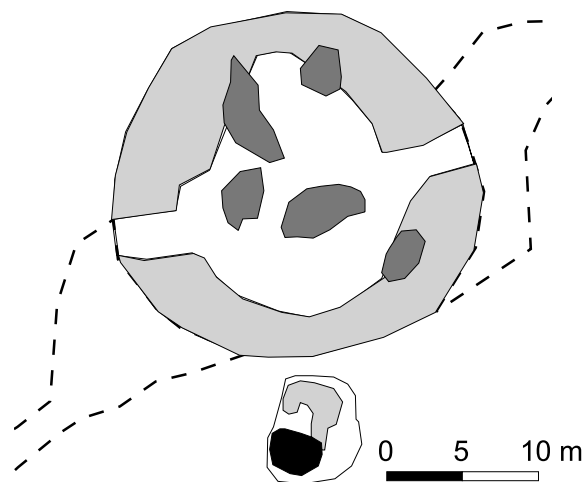
Kolarkoja: A7708

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1800–1960 e kr (kalibrerad 2 sigma, 64,7 % sannolikhet, Poz-4733).

Övrigt: -



Figur 78. Plan över lokal L161 på Bysmyren med kolbotten A7602, kolarkojan A7708 och forvägen.

Kolbotten A7602 och kolarkojan A7708 på lokal 161 låg cirka 150 m söder om torpet Bysmyren. Anläggningarna upptäcktes vid utredningen för väg E4 1995 (Aspeborg et al 1995:45). Området karakteriseras av moränåsar med stora block, bevuxna med gran, tall och lövskog. Kolbotten och kolan låg på en platå som bildats där två moränåsar löpt samman.



Figur 79. Spisen i kolarkojan på Bysmyren. Kojan låg mitt i vägarbetsområdet för väg E4 som ses i bakgrunden. Bilden tagen mot söder.

Markvegetationen på platsen utgjordes av mindre skott av lövträd, gräs, ormbunkar, hallon och harsyra. Kolbotten begränsades av en markant vall som löpte i närmast rund form kring en stenfri, plan yta. Tydliga öppningar i vallarna sågs i väster och öster, där en väg löpte till och från kolbotten. Ytterligare en forväg låg strax nordöst om kolbotten (se figur 78). Kolbotten innehöll mycket stora mängder kolstybb, vid sondning i mittpartiet var stybblaget över 1 m tjockt. Även vallarna innehöll tät kolstybb till en höjd av 1,2 m. Kolbotten måste ha använts under mycket lång tid eller mycket intensivt för att en sådan mängd kolstybb ska kunna ansamlas på platsen. Tåkt av kolstybb har troligen skett i anläggningen, där ett flertal större gropar observerades. Groparna var cirka 2 m breda och 5 m långa och troligen grävda med maskin. I kolbottens norra del fanns ytterligare spår efter eventuell stybbtäkt, dessa gropar var dock oregelbundna och djupa vilket kan antyda att täkten skett för hand. Vedartsprovet från kolbotten innehöll endast brända bitar av gran (Pnr 7822). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1800–1960 e Kr.

Kolarkojan A7708 låg 1,5 m söder om kolbottens vall. Lämningen var närmast fyrkantig 6,2 x 6 m med en tydlig u-formad vall som löpte från spiströset. En öppning fanns mellan vallen och spiströset i den västra väggen. Vallen var uppbyggd av fet och finkornig kolstybb cirka 1–3 m bred och 0,5 m hög. Utrymmet innanför vallarna har tolkats som golvyta och var 2 x 2 m stort. Vallarna tolkas som så kallade mullbänkar som fungerat som sovbänkar för kolaren. Kojans södra vägg dominerades av ett mycket fint och välbevarat spiströse som var 2,3 m långt, 1,7 m brett och 1,5 m högt (se figur 79). Röset var uppbyggt av 0,3–0,6 m stora stenar, varav ett flertal spruckit av vid upphettning. På spiströsets ovansida fanns en rektangulär öppning där röken letts ut. Under det stora flata block som täckte överkanten på spisen satt ett järnspekt.

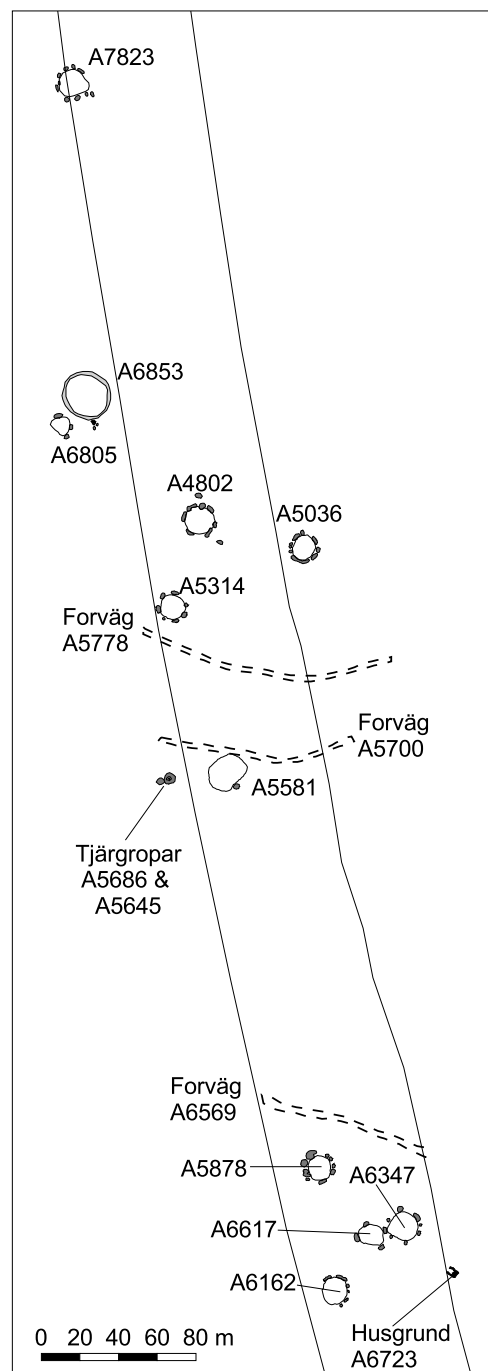
L173, Högmosse

Lokal 173 var belägen på Högmosse, Mehede 2:82 i Tierps socken. Denna plats var den nordligaste av de lokaler som undersöktes inom projektet. På lokalen fanns även lämningar efter en neolitisk boplats,

som låg inom två undersökningsytor och undersöktes av UV GAL inom E4-projektet. Dessa lokaler kallas Högmossen 1, Raä 85 och Högmossen 2, Raä 87 och avrapporteras av N. Björck, K-J Lindberg & N. Ytterberg (manus UV GAL). Området inventerades av Skog & Historia under juni 2003. De kolningsanläggningar som påträffades vid Skog & Historias inventeringar har egna plats- och Raä-nummer. När vi kom till Högmossen upptäcktes ytterligare anläggningar som föll inom ramen för projektet. De nyupptäckta anläggningarna har inga plats- eller Raä-nummer. Anläggningarna låg inom eller strax utanför vägkorridoren för vägbyggnationen. Sammanlagt fanns elva kolbottnar, en kolarkoja eller husgrund, två eventuella tjärgropar (se kapitel undersökningsresultat tjära), samt ett flertal forvägar (se figur 80). Samtliga objekt knutna till kolning redovisas nedan. Objekten beskrivs efter deras geografiska placering inom lokalen med start i norr.

Topografin på Högmossen skiljde sig från topografin på de övriga undersökta platserna inom projektet. Området var flackt, bitvis sankt och bevuxet med tall och gran. Öster om vägkorridoren låg den mosse som givit platsen dess namn. Terrängen var böljande och sluttade något åt söder och öster. Åt detta håll blev marken något sankare och bevuxen med gräs och lövträd. Markvegetationen på lokalen utgjordes av ris, ormbunkar, gräs och mossa. Platsen saknade de markanta moränimpediment som karakteriserat övriga platser. Ett mindre moränområde fanns dock vid undersökningslokalen Högmossen 1, Raä 85.

På Högmossen fanns resterna efter tre forvägar eller vägbankar som gav intrycket att vara äldre än de nya grusvägarna på området. Samtliga forvägar löpte i östvästlig riktning över vägkorridoren. Den nordligaste vägen A5778 var tydligast och tycktes relativt nyanvänd. Intill kolbotten A6805 löpte en skogsväg som fortfarande var i bruk (A5700). I den västra delen var vägsträckningen relativt distinkt för att i östra delen av E4-korridoren bli mer otydlig. På södra delen av Högmossen löpte en forväg A6569, som inte brukats på senare tid. Utanför vägområdet västra del var forvägen avgrävd av ett krondike. Vägen var skadad av skogsmaskiner och i de skadade delarna kunde man se att sand och grus valts som fyllnadsmaterial.



Figur 80. Översiktsplan över området vid Högmossen med samtliga undersökta anläggningar markerade.

Högmossen, A7823, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A7823

Undersökningsdatum: 2003-09-18

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703578

Y: 1464822

Z: 45,5

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 13,8 m (N-S)

Bredd: 15,2 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 10 st. Längd 1,8–3,2 m. Bredd 1–2,4 m.

Djup 0,3–1,1 m.

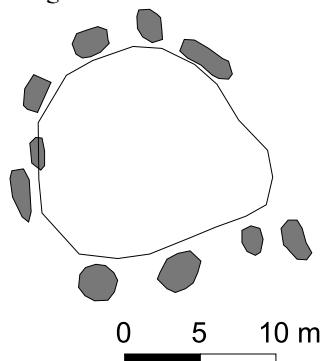
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1630–1680 e Kr (kalibrerad 2 sigma 54,2 % sannolikhet, Poz-4727).

Övrigt: -



Figur 81. Plan över A7823 som var den nordligaste av kolbottarna inom vägarbetsområdet på Högmossen.

Kolbotten A7823 påträffades när UV GAL skulle påbörja undersökningar på Högmossen 2, Raä 87. Anläggningen låg till största delen innanför vägstreckningen på dess västra sida. Den var bevuxen med ris, gräs och ormbunkar och innan avverkning hade åtta stora tallar växt på lämningen. Kolbotten sågs som en rund, något förhöjd yta kringgårdad av tio gropar (se figur 81). Kolbottens mittparti var stenfritt och cirka 0,3 m högre än kringliggande marknivå. Vid sondning i mitten syntes ett 0,3 m tjockt lager av finkornig

kolstybb. På anläggningens sydvästra del sågs en ansamling av kolstybb som bildat en 0,5 m hög vall. Groparna kring kolbotten var olika stora och låg med olika avstånd från kolbottens mitt. Groparna innehöll olika stor mängd kolstybb, från endast enstaka kolfnyk till ett lager på över 1 m. På anläggningens nordöstra sida fanns inga gropar, vilket ledde till tolkningen att uträkningen av milan borde ha skett åt detta håll. Ett vedartsprov togs i anläggningens ytterkant vilket mestadels innehöll trä från tall men även gran (Pnr 7943). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1630–1680 e Kr.

Högmossen, P98, Raä 453:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A6805

Undersökningsdatum: 2003-09-01

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703401

Y: 1464816

Z: 47,2

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 9,3 m (N-S)

Bredd: 9,2 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 3 st. Längd 2,6–4,7 m. Bredd 1,6–2,1 m.

Djup 0,7–0,9 m.

Kolarkoja: -

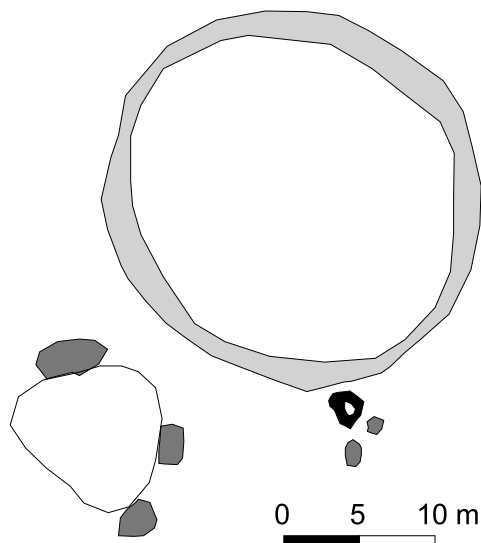
Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: Raä 453:1 utgjordes av två kolbottnar A6805 och A6853.

Kolbotten A6805, Raä 453:1 var belägen cirka 30 m väster om E4-sträckningen, utanför det egentliga vägområdet. Anläggningen sågs som en tydlig förhöjd markyta som var bevuxen med ris och fem större tallar. Marknivån sluttade något åt öster. På kolbottens västra sida löpte en skogsväg som skadat anläggningen, därför kan man anta att antalet gropar kring kolbotten troligtvis har varit



Figur 82. Plan över den lilla kolbotten A6805 och den stora kolbotten med vallar A6853.

fler (se figur 82). Kolbottens mittparti var cirka 0,8 m högre än kringliggande markyta och innehöll ett 0,3–0,4 m tjockt lager av kolstybbsblandad sand. Endast 4,5 m nordöst om anläggningen låg ytterligare en kolbotten A6853. Möjligheten finns att denna kolbotten utgjorde resterna efter en så kallad skorstensmila vilka togs i bruk under 1900-talets första hälft (se beskrivning nedan). Om så är fallet har milorna troligen inte varit i bruk samtidigt.

Högmossen, P98, Raä 453:1, kolbotten efter resmila med vallar samt eventuell kolarkoja

Socken: Tierps sn

Platsnamn: Högmossen

Id: A6853

Undersökningsdatum: 2003-09-01

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703416

Y: 1464829

Z: 46,5

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 25,1 m (N-S)

Bredd: 24,7 m (Ö-V)

Vallar: Bredd 0,5–1,7 m. Höjd 0,1–1 m.

Gropar: -

Kolarkoja: A6890. Raä 453:2

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1670–1780 e Kr (kalibrerad 2 sigma, 40,4 % sannolikhet, Poz-4714).

Övrigt: Anläggningen utgjorde tillsammans med A6805 Raä 453:1.

Kolbotten A6853 var belägen intill kolbotten A6805. Anläggningen låg delvis utanför E4 vägsträckning och var bevuxen med ris, ormbunkar och små granskott samt ett tiotal stora tallar. Kolbottens ytterkanter utgjordes av en markant vall som omgärdade en stenfri, kolbemängd plan yta (se figur 82). Både vallen och ytan innanför den, innehöll ett finkornigt kolstybbslager mellan 0,4–1,1 m tjockt. I anläggningens sydvästra del fanns ett tydligt avbrott i vallen. Avbrottet kan troligen vara en öppning där man rakat ut kolet och lastat det för vidare transport. Noterbart är att denna kolbotten är den enda på lokalen Högmossen som omgärdas av en vall, istället för gropar. Ett vedartsprov i anläggningen visade att kolstybbet innehöll både gran och tall från träd yngre än 30 år (Pnr 50103). Anläggningen daterades till 1670–1820 e Kr.

I direkt anslutning till kolbotten på dess södra sida låg resterna efter en stenbyggd skorsten eller en kolarkoja A6890. Anläggningen var mycket övervuxen med mossa och ris och låg precis bredvid vallen, vilket försvårade karteringsarbetet. Lämningen utgjordes av en kallmurad stenkonstruktion med kvadratisk form, med yttersidor som var 1,8 m långa. Delar av stenarna var tydligt värmepåverkade. Det öppna utrymmet i mittpartiet var kvadratisk till formen 0,9 x 0,9 m. På anläggningens norra sida in mot kolbotten fanns en tydlig öppning i de omsorgsfullt lagda stenarna. Vid sondning i och kring anläggningen sågs mycket kolstybb. Strax söder om anläggningen fanns två gropar som var 1,2–1,6 m långa, cirka 1 m breda och 0,2 m djupa. Det är möjligt att anläggningen utgör spisröset i en kolarkoja, dock tycks spisröset överdimensionerat. Inga rester efter mullbänkar eller andra konstruktionselement som förknippas med kolarkojor gick att se. Om anläggningen ändå



Figur 84. Foto på profilen genom kolbotten A4802. Lokalens flacka terräng ses i bakgrunden. Bilden tagen mot öster.

skulle vara ett spisröse i en kolarkoja har milan använts efter det att kojans rasat och kolstyttesten från milan täckt mullbänkarna och ingången. Groparna söder om anläggningen skulle möjligen ha grävts i syfte att dränera marken. Anläggningen skulle även kunna utgöra resterna efter en stenbyggd skorsten (se figur 43). Man kan då tänka sig att ett metallrör suttit i det kvadratiska hålet där röken har letts ut.

Högmossen, P96, Raä 451:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A4802

Undersökningsdatum: 2003-08-26

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater:

X: 6703352

Y: 1464887

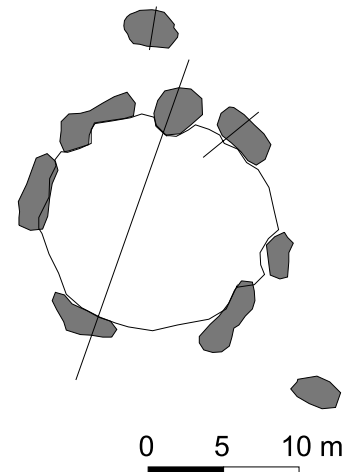
Z: 46,5

Undersökningsmetod:

Undersökt 50 %

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 14 m (N-S)



Figur 83. Plan över kolbotten A4802, vars västra halva samt fyra gropar undersöktes.

Bredd: 15,2 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 8 st. Längd 3–5,2 m.

Bredd 1,2–1,9 m. Djup 0,3–0,5 m.

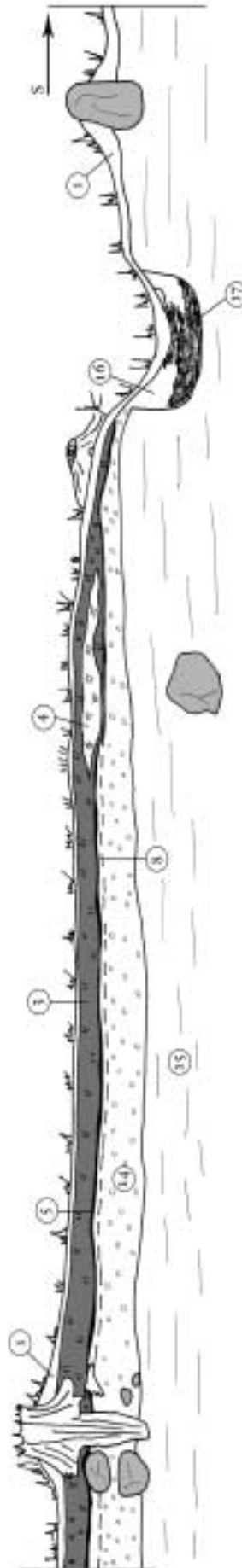
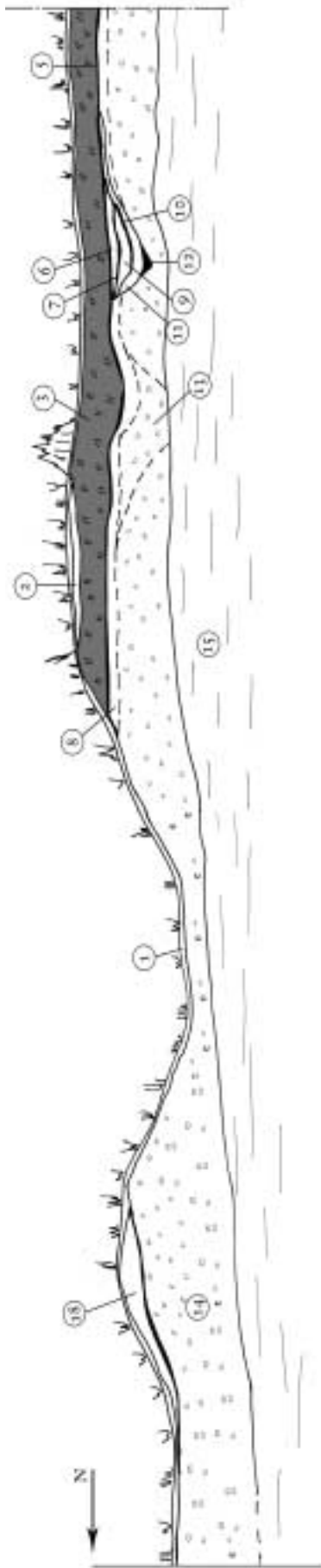
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C, makrofossil, tjärprov

Datering: ¹⁴C-datering till 1730–1810 e Kr (kalibrerat 2 sigma, 60,6 % sannolikhet, Poz-4641).

Övrigt: -



Figur 85. Profilirtning mot öster av sektion genom A4802, resmilla med gropar.

Lagerbeskrivning

1. Gråstorv.
2. Brungult, sandigt grus.
3. Svart, mycket sotigt, sandigt grus med mycket kol (kolprov).
4. Rödbrun, eldpåverkad sand med inslag av grus och kol.
5. Svart-svartbrunt, kompakt grusigt kol.
6. Brungult, sandigt grus.
7. Kollager.
8. Blekgrått, sandigt grus.
9. Blekgrått, sandigt grus.
10. Kollager.
11. Brungrått grus med inslag av kol.
12. Sotigt brungrått grus med inslag av kol.
13. Svåravgränsat, omrört i område 14.
14. Brungult sandigt grus med inslag av mindre stenar (cirka 1–2 cm).
15. Ljusgrå till beige-rosa varvig, något lerig mycket fin silt.
16. Ljust grågul silt.
17. Sotigt kollager med stora kolbitar (upp till 5 cm).
18. Brungult grus med mindre stenar (1–2 cm).



A4802 sågs i plan som en stenfri, något förhöjd rundad yta. Tätt intill kolbotten fanns sju gropar, samt ytterligare en grop 4,5 m norr om kolbotten (se figur 83). Anläggningen var bevuxen med gräs, ris och ormbunkar samt 28 tallar innan avverkning och utgrävning. Anläggningens VNV-halva undersöktes genom skiktvis schaktning med maskin (se figur 84). Kolstybbslagret i anläggningens mittparti var uppblandat med sand och cirka 0,2–0,3 m tjockt. Lagret sträckte sig fram till de omkringliggande groparna. Under hela kolbotten sågs en tunn lins av kompakt grus med inslag av kol. Lagret har troligen avsatts av tjärämnen vid bränningen av milan (se figur 85, profilritning lager 5). I profilens norra del fanns två fördjupningar under kolstybbslagret. Möjligen är det spår efter stenlyft som uppstått när marken planats ut innan milan byggdes. Ett vedartsprov från kolbotten innehöll tall som varit yngre än 40 år när de milats (Pnr 6936). Det makrofossilprov som togs i kolbottens undre lager innehöll endast brända granbarr. Ett jordprov från kolbottens undre skikt analyserades efter spår av tjärämnen. Provet innehöll höga halter metyldehydroabientinat vilket kan förklaras med att tjärämnen inte tagits tillvara utan anrikats i kolbottens undre delar (Pnr 6937). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1730–1810 e Kr.

Groparna kring kolbotten var oregelbundet formade och hade olika djup. Två gropar snittades i anläggningens ytterkanter. Den på kolbottens södra sida var flatbottnad med raka nedgrävningskanter och mycket kol i botten. Gropen på den norra sidan var däremot bredare med skålformad botten och saknade kol. Även den grop som låg en bit norr om anläggningen hade raka nedgrävningskanter och en svagt rundad botten med en liten mängd kol. Gropens placering går inte att förklara, möjligen ingick den i en äldre fas av kolningsaktiviteter på platsen och ligger därmed avsidat till kolbottens nuvarande placering.

Högmossen, P94, Raä 448:1, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A5036

Undersökningsdatum: 2003-09-18

Objekts typ: Resmila

Inmätningmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703338

Y: 1464941

Z: 45,8

Undersökningsmetod: Utgrävd 30 %

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 12,6 m (N-S)

Bredd: 11,6 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 9 st. Längd 1,2–10 m. Bredd 1–2,1 m.

Djup 0,4–0,6 m.

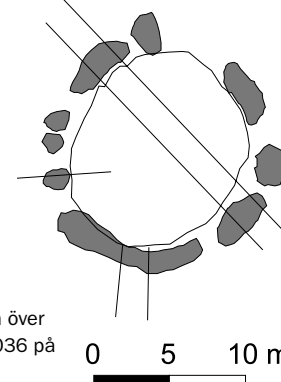
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart

Datering: -

Övrigt: -



Figur 86. Plan över kolbotten A5036 på Högmossen.

Kolbotten A5036 sågs som en svag förhöjning i det övrigt flacka landskapet. Platsen var bevuxen med ris, gräs och ormbunkar. Kring anläggningen fanns nio gropar (se figur 86). En sektion grävdes med maskin i kolbotten samt genom två av groparna på dess ytterkanter. För att få en bättre uppfattning om de kringliggande groparna grävdes sektioner genom ytterligare två gropar. Profilen visade att kolbotten utgjordes av ett kolstybbslager på 0,3 m. En tunn lins av kol gick att skönja i kolbottens undre del. Lagret antogs ha uppstått vid svedjning av platsen. I ytterkanterna av kolbotten fanns en sandvall på svedjelagret, vilket kan ha varit resultatet av att man anlagt en vall utanför själva milkroppen. Varför konstruktionen såg ut på det viset är oklart, kanske var det för att ge en stabilare konstruktion. Ytan innanför sandvallarna var endast 5,2 m i diameter. Groparna kring kolbotten var relativt lika till utseendet med närmast fyrkantiga profilformer.

**Högmossen, P97, Raä 452:1,
kolbotten efter resmila med gropar**

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A5314

Undersökningsdatum: 2003-09-26

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703307

Y: 1464873

Z: 46,6

Undersökningsmetod: Utgrävd 20 %

Planform: Rund

Längd: 12,7 m (N-S)

Bredd: 12,9 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 7 st. Längd 1,4–4 m. Bredd 1–2,5 m.

Djup 0,4–0,8 m.

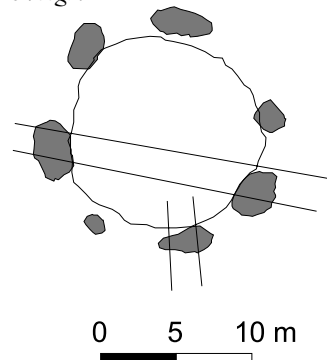
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, makrofossil.

Datering: -

Övrigt: -



Figur 87. Plan över kolbotten A5314. Söder om anläggningen fanns vägbanken A5778.

Kolbotten A5314 var bevuxen med ris och ormbunkar och sågs som en låg kulle i den flacka terrängen. Runt kolbotten sågs sju gropar av olika storlek (se figur 87). Även i denna anläggning drogs sektioner med maskin för att få en uppfattning om kolbotten och de kringliggande groparnas uppbyggnad. I profilen syntes ett 0,2–0,3 m tjockt lager av kolstybb i kolbottens mitt. Groparna och kolbotten var tydligt separerade med opåverkad sand mellan. Även under denna kolbotten kunde ett svedjelager ses. Groparna runt

kolbotten hade en fyrkantig form, med raka nedgrävningskanter och plan botten. Vedartsanalysen visade på tall som hade en egenålder av 25 år (Pnr 6804). Ett makrofossilprov togs i svedjelagret i ett försök att spåra frön som möjligen kunde indikera vilken årstid den första milan byggts. Provet innehöll endast granbarr och fjäll från tallkottar, vilket inte kunde besvara dessa frågor. En större bränd träbit skickades för dendrodatering. Träbiten hade dock inte tillräckligt många årsringar, så dateringen var ej möjlig att utföra.

**Högmossen, P92, Raä 445:1, kolbotten efter
resmila med gropar**

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A5581

Undersökningsdatum: 2003-09-27

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703221

Y: 1464901

Z: 46,4

Undersökningsmetod: Utgrävd 20 %

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 18,3 m (N-S)

Bredd: 19,4 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 2 st. Längd 3,2–6 m. Bredd 2–2,6 m.

Djup 0,6–1,2 m.

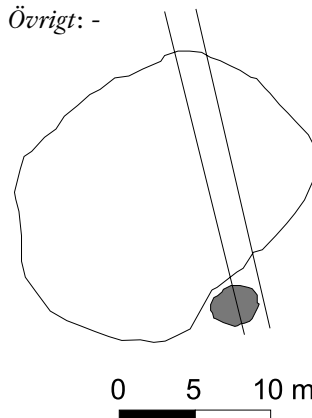
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 88. Plan över kolbotten A5581. Strax norr om anläggningen fanns förvägen A5700.

Kolbotten A5878 låg på Högmossens centrala del strax söder om forvägen A5700. Anläggningen var mycket otydlig och kännetecknades av en samling oregelbundna gropar kring en något förhöjd, stenfri yta (se figur 88). Eftersom det var mycket svårt att klarlägga kolbottens utseende genom kartering drogs en sektion genom anläggningen.

Kolbotten visade sig innehålla rikligt med kolstybb med inslag av större och mindre kolbitar. Kolstybbslagret var cirka 0,7–1 m tjockt och var anlagt på sandig morän. Under lagret med kolstybb fanns ett tydligt 0,02 m tjockt brunsvart tjärager. Vid undersökningen framkom en avlång grop kring kolbottens norra ytterkant. Gropen var helt fylld med kolstybb och hade en horisontell lagerbildning där brunröd sand och kolstybb varvats. Ytterligare en grop fanns på kolbottens södra sida. Denna var närmast oval 2,6 x 3,2 och 1,2 djup och fylld av kolstybb varvat med ett flertal sandlager.

Högmossen, A5878, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A5878

Undersökningsdatum: 2003-09-28

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6703017

Y: 1464950

Z: 46,1

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 12,6 m (N-S)

Bredd: 11,6 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 9 st. Längd 1,9–6 m. Bredd 1,5–2 m.

Djup 0,5–0,7 m.

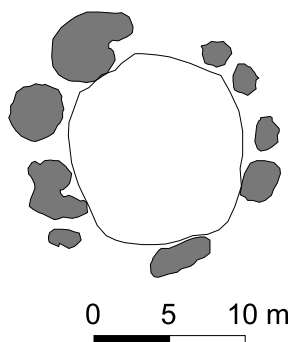
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1620–1670 e Kr (kalibrerad 2 sigma 48,6 % sannolikhet, Poz-4720).

Övrigt: -



Figur 89. Plan över kolbotten A5878. Strax norr om anläggningen fanns forväg A6569.

Kolbotten A5878 låg inom vägkorridoren på Högmossen 1, Raä 85. Anläggningen var beväxten med gräs, lövsly och tallstubbar och sågs som en låg kulle i den flacka terrängen. Runt kolbotten fanns nio gropar med oregelbunden planform (se figur 89). Groparna på norra kanten av kolbotten var skadade av skogsmaskiner. I kolbottens mittparti fanns ett cirka 0,3–0,4 m tjockt kolstybbslager. Även i groparna fanns ett cirka 0,3 m tjockt lager med kolstybb. Ett vedartsprov från kolbottens mitt innehöll både tall och gran (Pnr 50104). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1620–1670 e Kr.

Högmossen, A6347, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A6347

Undersökningsdatum: 2003-09-28

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6702987

Y: 1464993

Z: 45,5

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 15 m (N-S)

Bredd: 15,8 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 8 st. Längd 1,2–4,6 m. Bredd 1,5–2 m.

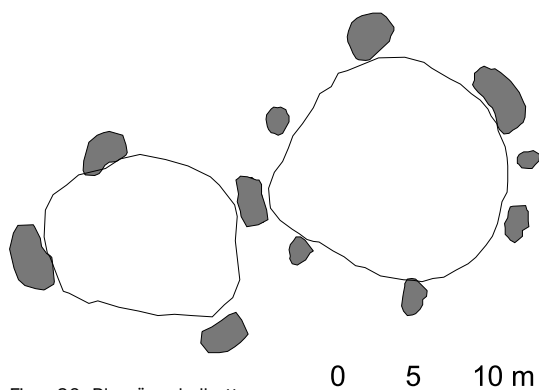
Djup 0,25–0,4 m.

Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: Vedart, ¹⁴C

Datering: ¹⁴C-datering till 1670–1890 e kr (kalibrerad 2 sigma, 77,7 % sannolikhet, Poz-4730).
Övrigt: Belägen tätt intill kolbotten A6617



Figur 90. Plan över kolbottarna A6617 och A6347.

Kolbotten A6347 låg tätt intill kolbotten A6617 (se beskrivning nedan). Vid undersökningstillfället växte ris och gräs på anläggningen som innan avverkning även hade varit bevuxen med ett flertal tallar. Skogsmaskiner hade kört över kolbotten och åsamkat skador. Anläggningen var mycket diffus i plan och var svår att se i terrängen.

Kolbotten hade inte som övriga objekt en förhöjd mittyta, utan avgränsades enbart genom de kringliggande groparna (se figur 90). Mittpartiet var stenfritt och plant och vid sondning sågs ett 0,3 m tjockt kolstybbslager. Runt kolbotten fanns sju gropar av olika storlekar. Formen varierade från oregelbunden till kvadratisk. Ytterligare en grop låg mellan kolbottarna A6347 och A6617.

Möjligen har gropens funktion delats mellan de båda milorna. Det vedartsprov som togs i anläggningens mittparti innehöll trä från tall. Tallarna hade en egenålder på högst 20 år (Pnr 50105). Anläggningen ¹⁴C-daterades till 1670–1890.

Högmossen, A6617, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A6617

Undersökningsdatum: 2003-09-28

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6702982

Y: 1464976

Z: 45,7

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Oregelbundet rundad

Längd: 10,5 m (N-S)

Bredd: 12,6 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 4 st. Längd 2,8–4,6 m. Bredd 1,5–2 m.

Djup 0,2–0,4 m.

Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -

A6617 var relativt liten och belägen intill kolbotten A6347. De båda anläggningarna hade inte samma kulliga form som övriga närbelägna kolbottnar på lokalen. Kring anläggningen fanns fyra jämnstora gropar med närmast kvadratisk planform. En av groparna delades mellan de två kolbottarna (se figur 90). Anläggningen var svårt skadad av skogsmaskiner i den södra delen varför det var svårt att se om fler gropar omgärdade kolbotten på denna sida. I anläggningens mitt uppmättes vid sondning ett 0,15 m tjockt kolstybbslager. Kolstybbslagrets tjocklek i groparna varierade från 0,15 m till 0,4 i den norra gropen.

Högmossen, A6162, kolbotten efter resmila med gropar

Platsnamn: Högmossen

Socken: Tierps sn

Id: A6162

Undersökningsdatum: 2003-09-27

Objekts typ: Resmila

Inmättningsmetod: Totalstation

Koordinater

X: 6702953

Y: 1464957

Z: 46,2

Undersökningsmetod: Karterad

Planform: Rund

Längd: 13,8 m (N-S)

Bredd: 12,8 m (Ö-V)

Vallar: -

Gropar: 6 st. Längd 1–5,9 m. Bredd 1–1,5 m.

Djup 0,4–0,5 m.

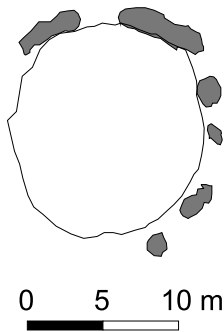
Kolarkoja: -

Forvägar: Ja

Naturvetenskapliga analyser: -

Datering: -

Övrigt: -



Figur 91. Plan över kolbotten A6162 på södra delen av Högmossen.

Kolbotten A6162 var belägen på södra delen av Högmossen 1, Raä 85. Anläggningen var bevuxen med gräs, ris och ormbunkar och sågs som en tydlig, låg kulle i det flacka landskapet. Den västra sidan av kolbotten var skadad av en grusväg. Strax öster om kolbotten fanns ett lågt blockrikt moränimpediment. På kolbottens östra och norra sida fanns sex gropar. Troligen hade fler gropar funnits i den skadade delen (se figur 91). Groparna var oregelbundna och något diffusa i plan. Både kolbotten och groparna innehöll mycket lite kolstybb, endast omkring 0,05 m uppmättes.

Högmossen, A6723, husgrund

Anläggning A6723 påträffades vid inventering i den sydvästra delen av området. Anläggningen kan närmast beskrivas som rester efter en husgrund eller möjligen en kolarkoja. Mossa, gräs och ris gjorde objektet svårkaraterat. Kring anläggningen fanns även naturliga stenar, vilket försvårade avgränsningen. I plan syntes anläggningen som en stenram 5 x 4 m i nordvästlig-sydöstlig riktning. Ramen var uppbyggd av 0,2–0,3 m stora stenar och den sydöstra sidan var 0,7 m hög. De övriga sidorna var lägre cirka 0,3 m höga. En ansamling sten fanns i stenramens östra del, vilket skulle kunna utgöra resterna efter ett spisröse. Ytan innanför stenramen var stenröjd, plan och innehöll inget kol eller kolstybb, vilket är ett mycket vanligt tätningsmaterial för kolarkojor. Det är där-

för svårt att tolka denna konstruktion som en kolarkoja. Den saknar även de för kolarkojor så vanliga mullbänkarna. Stenramen skulle möjligen kunna utgöra resterna efter ett mindre hus, byggt på stensyll. Om huset utnyttjats vid kolningen på platsen går ej att klargöra.

Övriga lokaler

Projektet hade som tidigare nämnts ett mycket tidspressat schema, där lokalerna undersöktes utifrån hur illa de låg i förhållande till planeringen av vägbygget. Två lokaler, P64 och P99, var tyvärr redan bortschaktade när vi anlände. Delvis kan detta bero på att anläggningarnas läge fastställts med GPS som under vissa förhållanden kan ha mycket dålig noggrannhet. De båda lokalerna finns markerade på översiktsplanen i början av denna rapport (se figur 2).

P64, RAÄ 413, Tierps sn

X: 6688480

Y: 1470437

Enligt Skog & Historias inventering utgjordes P64 av en kolbotten med kolarkoja. Vid besök på platsen 2003-08-20 var området täckt med cirka 4 m makadam.

P99, Tierps sn

X: 6687581

Y: 1470522

Enligt uppgift från Vägverket utgjordes P99 av en kolbotten. Anläggningen schaktades bort vid vägbyggnationen och vi fick lägesangivelsen ovan.

Resultat av naturvetenskapliga analyser

För att besvara de i undersökningsplanen uppställda frågorna lades stor vikt vid naturvetenskapliga analyser. Resultaten av dessa redovisas nedan.

Makrofossilanalyser

Makrofossilproven från kolningslokalerna analyserades av Håkan Ranheden på UV Mitt. Tre prover skickades till analys. Proven togs under kolbott-

narna P1 (Raä 369:1), P96 (Raä 451:1) & P97 (Raä 452:1) där tydliga svedjelager kunde ses. Eftersom tankarna kring kolningens säsongsbundenhet hade diskuterats var förhoppningen att makrofossilt material skulle kunna ge en indikation på om kolningen skett sommar- eller vintertid. Proven innehöll dock inga frön eller frukter utan endast brända granbarr och kottefjäll av tall. Resultatet gav inga svar på frågor om säsongsbundenhet.

Vedartsanalyser

Vedartsprov från kolbottnarna och kolarkojor analyserades av Thomas Bartholin på Scandinavian Dendro Dating (se tabell 9). Analysen syftade till att klargöra vilka träslag som kolats, hur gamla träden var vid förbränningen, om ett urval av trädelar gjorts samt att plocka ut kolbitar med låg egenålder för ¹⁴C-datering. Olika strategier tillämpades vid provtagningen. För att få en uppfattning om det spektrum av träslag som används togs stora prover spritt i anläggningarna. För datering eftersträvades kolprover i så, stratigrafiskt sett, tidiga och slutna lager som möjligt. Sammanlagt analyserades 22 prov från 19 olika anläggningar. Tall och gran dominerar helt i de analyserade proverna. Det är endast i liggmilan vid P14 som en större mängd träslag finns representerade. Träets egenålder är relativt låg och överstiger endast i undantagsfall 50 år.

Thomas Bartholin försökte även genomföra dendrodatering på en större träbit från A5314 på Högmossen. Träbiten hade dock inte tillräckligt med årsringar så dateringen uteblev.

Ett vedartsprov från en härd på Bålmyren analyserades men redovisas i SAUs utgrävningsrapport från platsen (se Sundström & Darmark 2004).

¹⁴C-analyser

För att tidsfästa anläggningarna och skapa kronologier användes främst ¹⁴C-dateringar. Analyserna utfördes av Tomasz Goslar vid Poznan Radiocarbon laboratory. Samtliga prover undersöktes för vedart och egenålder innan de skickades för datering.

Sammanlagt daterades 14 kolprov från 13 olika kontexter (se tabell 10 samt figur 92). Detta innebär att även flera objekt som karterades även date-

rades. Majoriteten av anläggningarna dateras till sen historisk tid vilket skapar problem vid användandet av ¹⁴C-metoden. De kalibrerade värdena blir allt för vida för att kunna skapa kronologier för olika typer av kolbottnar. Liggmilan vid Bålmyren är den äldsta daterade anläggningen inom projektet. Dateringarna från liggmilorna är mycket spridda vilket visar på metodens långa användning. När det gäller de två typerna av resmilor är de svåra att separera i tid. Det finns dock en tendens att resmilor med gropar är något äldre än de med vall. Alla daterade anläggningar placerar sig inom intervallet 1500-tal till nutid vilket stämmer väl med gängse uppfattningar om resmilors datering.

Ett prov från lokalen Bålmyren togs från en härd. Provet gav en datering till romersk järnålder (2200±30 BP) och redovisas i SAUs rapport om Bålmyren (Sundström & Darmark 2004).

OSL-datering

Endast en OSL-datering var möjlig att genomföra på de kolningsrelaterade anläggningarna. Analysen utfördes av Andrew Murray vid Nordic Laboratory for Luminescence Dating, Aarhus University, Risø National Laboratory. Den upphettade stenen som analyserades togs i slutna lager i spisröset i kolarkojan A2917 på lokal 53. Dateringen gav 100±10 år BP vilket visar att stenen i spisröset var upphettad till höga temperaturer för cirka 100 år sedan, med en felmarginal på 10 år.

Tjärämnesanalyser

Björn Hjulström och Sven Isaksson vid Arkeologiska Forskningslaboratoriet vid Stockholms universitet utförde tjärämnesanalyser på jordprov tagna under kolbottnarna (se tabell 11). Tre prov från lokalerna P8, Bålmyren och Högmossen analyserades. Det övergripande syftet var att spåra om de tjärämnen som uppstår vid kolning hade tagits tillvara eller lämnats för att täta kolbotten. För P8 var syftet även att underlätta tolkningen av denna anläggning som skiljde sig mycket från övriga anläggningar. Misstanke fanns att anläggningen utgjorde en uppsamlingsplats för kol och att man därför inte kolat på platsen. Samtliga prov innehöll spår efter tjärämnen från tall/gran, vilket kan

förklaras med att syftet med kolningen inte varit att ta tillvara på de tjärprodukter som bildats. Tjärämnen har därför samlats i kolbottnarnas undre skikt. Provet från Högmossen innehöll en mycket stor mängd tjärämnen, men de på Bålmyren och P8 innehöll en liten mängd. Varför provresultaten från de olika anläggningarna skiljer sig i så stor omfattning går ej att klarlägga. Halterna av tjärämnen under P8 stärker dock tolkningen till liggmila. För laboratorierapport se bilaga 3.

Fosfatprover

På lokal P53 togs sammanlagt 70 jordprover för fosfatanalys i ett 115 x 60 m stort område. Analysen utfördes av Ove Cederlund vid Fosfatlaboratoriet, Läns museet Gotlands Fornsal (se bilaga 2). Syftet med provtagningen var att försöka urskilja rörelsemönster inom och kring kolningslokalen. Provtagningen var mycket svår att utföra i den storblockiga moränen med tunn förna så proven kom att innehålla mycket lite analyserbart material, vilket medförde att fosfatkarteringen inte gav något tillförlitligt resultat. Både citronsyra- och spotttest-metod användes för att analysera jordproven. Proverna från lokal P53 visade låga fosfatvärden i spotttest-analysen. Endast en fyra, och två treor kunde ses. Resten av proverna utgjordes av ettor och tvåor. När proven analyserades med citronsyra gav endast hälften av proven resultat, då mängden analyserbar jord var för liten. Citronsyra-analysen gav låga fosfater. Ett prov utmärker sig avsevärt i materialet och har höga värden både i båda analyserna. Provet är taget cirka 35 m sydväst om kolarkojan A2917. Tyvärr togs provet i den yttersta delen av provtagningsområdet och inga fler prov togs mot sydväst. Om provets höga värden avspeglar kolarens toalettbesök eller ej får vara osagt. Det gick inte att med hjälp av fosfatkartering utkristallisera rörelsemönster på lokalen, då för liten mängd jord samlades in och då markens naturliga pH-värde inte mättes.

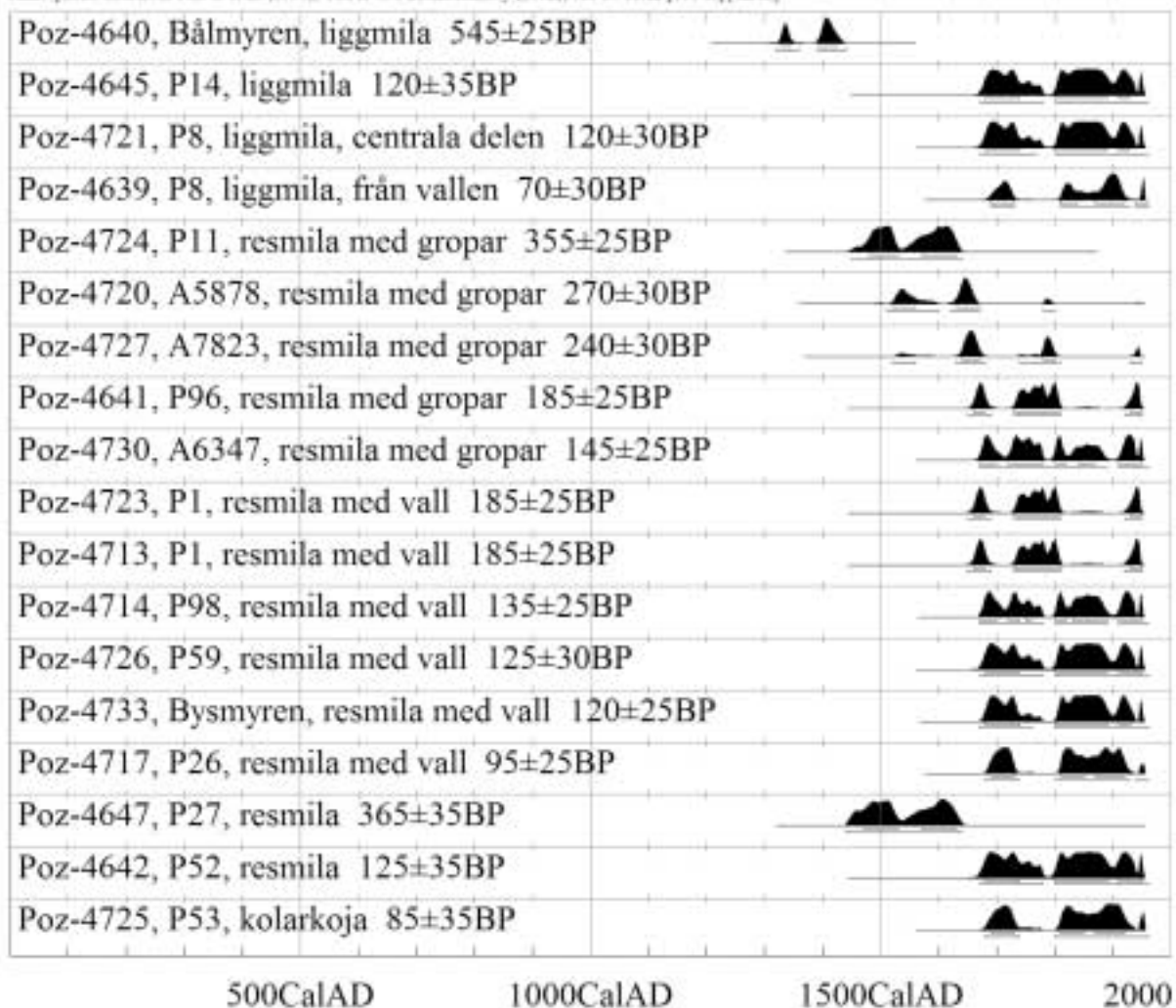
Tabell 9. Resultat av vedartsanalysen som utfördes av Thomas Bartholin. I vissa fall har ett urval gjorts från provets mängd vilket anges under kolumnen analyserad mängd. I vissa prover förekommer bark som tyvärr inte har kunnat artbestämmas.

Lokal	Anl. nr	Anl. typ	Prov nr	Provmängd	Analyserad mängd	Träslag	Egenålder	¹⁴ C	Anmärkning
P1	3790	Resmila med vall	3845	100 ml	30 st/urval	Tall	≤ 25 år		
P1	3790	Resmila med vall	3846	200 ml	23 st/alla	Tall	≤ 20 år		
P8	4128	Liggmila	4276	300 ml	7 st/urval	Tall	≤ 30 år	X	
					22 st/urval	Gran	≤ 40 år		
					1 st/urval	Bark osp			
P8	4128	Liggmila	4277	50 ml	1 st/alla	Tall	≤ 30 år		
					3 st/alla	Gran	≤ 30 år		
						Gran	≤ 5 år	X	
P11	3672	Resmila med gropar	3908	220 ml	30 st/urval	Gran	≤ 30 år	X	Ej helt förkolnat.
P14	50053	Liggmila	50037	200 ml	12 st/urval	Tall	≤ 30 år		
					6 st/urval	Gran	≤ 30 år		
					1 st/urval	Gran	≤ 5 år	X	
					1 st/urval	Salix	≤ 20 år		
					4 st/urval	Björk	≤ 30 år		
					1 st/urval	Al	≤ 30 år		
					5 st/urval	Bark osp			
P26	50058	Resmila med vall	50038	75 ml	7 st/alla	Tall	≤ 40 år		
					12 st/alla	Gran			
					2 st/alla	Gran	≤ 30 år		
							2 år	X	
P27	50059	Resmila	50039	150 ml	7 st/urval	Tall	≤ 30 år		
					22 st/urval	Gran	≤ 25 år		
					1 st/urval	Gran	≤ 5 år	X	
P52	3146	Resmila	3236	200 ml	30 st/urval	Tall	≤ 35 år	X	
P53	2751	Resmila med vall	3238	350 ml	14 st/urval	Tall	≤ 60 år		
					16 st/urval	Gran	≤ 30 år		
P53	2917	Kolarkoja	3142	1000 ml	10 st/alla	Tall	≤ 40 år	X	Oförkolnad stamved.
P59	3347	Resmila med vall	3404	225 ml	12 st/urval	Tall	≤ 75 år		
					9 st/urval	Gran	≤ 50 år		
					5 st/urval	Gran	≤ 3 år	X	
					9 st/urval	Bark osp			
Bålmyren	2171	Liggmila	2557	250 ml	30 st/urval	Tall	≤ 30 år	X	
Bålmyren	2171	Liggmila	2560	300 ml	30 st/urval	Tall	≤ 30 år		
Bysmyren	7602	Resmila med vall	7822	150 ml	34 st/alla	Gran	≤ 25 år	X	
Högmossen	7823	Resmila med gropar	7943	300 ml	28 st/urval	Tall	≤ 45 år		
					2 st/urval	Gran	≤ 30 år	X	
Högmossen	6853	Resmila med vall	50103	200 ml	18 st/urval	Tall	≤ 30 år		
P98					7 st/urval	Gran	≤ 30 år		
					5 st/urval	Gran	≤ 3 år	X	
Högmossen	4802	Resmila med gropar	6936	150 ml	28 st/alla	Tall	≤ 40 år	X	
P96									
Högmossen	5314	Resmila med gropar	6804	200 ml	1 st	Tall	≤ 15 år		Utplockad för dendro-datering.
P97									
Högmossen	5878	Resmila med gropar	50104	1000 ml	24 st/urval	Tall	≤ 40 år		
					6 st / urval	Gran	≤ 25 år	X	
Högmossen	6347	Resmila med gropar	50105	1000 ml	19 st/alla	Tall	≤ 20 år		

Tabell 10. ¹⁴C-dateringar från kolbottnarna och en av kolarkojorna som undersöktes inom projektet. Analysen utfördes vid Poznan Radiocarbon laboratory. Kalibrering i OxCal 3,8.

Lab. nr.	Kontext	Material	¹⁴ C-ålder	Kal. 1 sigma	Prob.	Kal. 2 sigma	Prob.
Poz-4713	P1, A3790 Resmila med vall	Tall stam ≤ 25 år	185 ± 25 BP	1660-1680 AD	12,7 %	1650-1690 AD	19,1 %
				1730-1810 AD	45,4 %	1730-1810 AD	60,6 %
				1930-1950 AD	10,1 %	1920-1950 AD	15,6 %
Poz-4723	P1, A3790 Resmila med vall	Tall stam ≤ 20 år	185 ± 25 BP	1660-1680 AD	12,7 %	1650-1690 AD	19,1 %
				1730-1810 AD	45,4 %	1730-1810 AD	60,6 %
				1930-1950 AD	10,1 %	1920-1950 AD	15,6 %
Poz-4639	P8, A4128 Liggmila Från vallen	Tall, stam ≤ 30 år	70 ± 30 BP	1690-1730 AD	18,0 %	1690-1730 AD	23,0 %
				1810-1840 AD	12,2 %	1810-1930 AD	68,0 %
				1870-1920 AD	34,4 %	1940-1960 AD	4,4 %
				1940-1960 AD	3,6 %		
Poz-4721	P8, A4128 Liggmila Centrala delen	Gran, kvist ≤ 5 år	120 ± 30 BP	1680-1740 AD	19,8 %	1670-1770 AD	32,6 %
				1800-1890 AD	40,8 %	1800-1960 AD	62,8 %
				1910-1930 AD	7,6 %		
Poz-4724	P11, A3672 Resmila med gropar	Gran, stam ≤ 30 år	355 ± 25 BP	1480-1530 AD	31,6 %	1450-1640 AD	95,4 %
Poz-4645	P14, A50053 Liggmila	Gran, kvist ≤ 5 år	120 ± 35 BP	1680-1740 AD	19,8 %	1670-1770 AD	32,6 %
				1800-1890 AD	40,8 %	1800-1960 AD	62,8 %
				1910-1930 AD	7,6 %		
Poz-4717	P26, A50058 Resmila med vall	Gran, kvist ≤ 2 år	95 ± 25 BP	1690-1730 AD	21,6 %	1680-1740 AD	26,4 %
				1810-1850 AD	18,8 %	1800-1930 AD	67,4 %
				1870-1920 AD	27,7 %	1940-1960 AD	1,5 %
Poz-4647	P27, A50059 Resmila	Gran, kvist ≤ 5 år	365 ± 35 BP	1470-1530 AD	34,8 %	1440-1640 AD	95,4 %
				1570-1630 AD	33,4 %		
Poz-4642	P52, A3146 Resmila	Tall, stam ≤ 35 år	125 ± 35 BP	1680-1740 AD	20,4 %	1670-1780 AD	37,3 %
				1800-1890 AD	37,7 %	1800-1960 AD	58,1 %
				1910-1950 AD	10,2 %		
Poz-4725	P53, A2917 Kolarkoja	Tall, stam ≤ 40 år	85 ± 35 BP	1690-1730 AD	19,9 %	1680-1740 AD	26,0 %
				1810-1850 AD	19,6 %	1800-1960 AD	69,4 %
				1870-1920 AD	28,7 %		
Poz-4726	P59, A3347 Resmila med vall	Gran, kvist ≤ 3 år	125 ± 30 BP	1670-1700 AD	10,5 %	1670-1720 AD	43,7 %
				1720-1780 AD	19,0 %	1790-1890 AD	53,7 %
				1800-1820 AD	5,6 %	1910-1960 AD	16,0 %
				1830-1880 AD	20,5 %		
Poz-4640	Bålmyren, A2171 Liggmila	Tall, stam ≤ 30 år	545 ± 25 BP	1330-1345 AD	17,3 %	1320-1360 AD	28,2 %
				1395-1440 AD	50,9 %	1390-1440 AD	67,2 %
Poz-4733	Bysmyren, A7602 Resmila med vall	Gran, stam ≤ 25 år	120 ± 25 BP	1680-1740 AD	19,4 %	1670-1760 AD	30,7 %
				1800-1890 AD	41,2 %	1800-1960 AD	64,7 %
				1910-1930 AD	7,6 %		
Poz-4727	Högmossen, A7823 Resmila med gropar	Gran, stam ≤ 30 år	240 ± 30 BP	1640-1670 AD	46,9 %	1520-1560 AD	5,3 %
				1780-1800 AD	21,3 %	1630-1680 AD	54,2 %
						1740-1810 AD	30,6 %
						1930-1950 AD	5,3 %
Poz-4714	Högmossen, P98, A6853 Resmila med vall	Gran, kvist ≤ 3 år	135 ± 25 BP	1670-1700 AD	11,8 %	1670-1780 AD	40,4 %
				1720-1740 AD	8,6 %	1800-1890 AD	38,8 %
				1750-1760 AD	2,8 %	1910-1960 AD	16,3 %
				1800-1820 AD	5,8 %		
Poz-4641	Högmossen, P96, A4802 Resmila med gropar	Tall, stam ≤ 40 år	185 ± 25 BP	1660-1680 AD	12,7 %	1650-1690 AD	19,1 %
				1730-1810 AD	45,4 %	1730-1810 AD	60,6 %
				1930-1950 AD	10,1 %	1920-1950 AD	15,6 %
Poz-4720	Högmossen, A5878 Resmila med gropar	Gran, stam. ≤ 25 år	270 ± 30 BP	1520-1560 AD	26,1 %	1510-1600 AD	41,6 %
				1630-1670 AD	42,1 %	1620-1670 AD	48,6 %
Poz-4730	Högmossen, A6347 Resmila med gropar	Tall, stam ≤ 20 år	145 ± 25 BP	1670-1700 AD	11,3 %	1670-1890 AD	77,7 %
				1720-1780 AD	29,4 %	1910-1950 AD	17,7 %
				1800-1820 AD	6,4 %		
				1840-1870 AD	6,5 %		
				1910-1960 AD	14,7 %		

Atmospheric data from Stuiver et al. (1998); OxCal v3.8 (Bronk Ramsey 2002); calb r-f sd-12 prob top[åttom]



Figur 92. Diagram över kalibrerade ¹⁴C-dateringar från kolningsanknutna lämningar undersökta inom projektet.

Tabell 11. Resultaten av tjärämnesanalysen från de undersökta anläggningarna. Halterna för ämnena är redovisade i µg per g jord. X markerar att ämnet ej detekterats i detta prov.

Prov	Metyldehydroabietinat	Allobetul-2-en	Anl	Lokal	Kommentar
2559	1,369	X	2171	Bålmyren	Liggmila
6937	33,725	X	4802	L173	Resmila med gropar
4278	3,576	X	4128	P8	Liggmila, provet taget innanför vallen.



Kulturhistorisk tolkning

Det råder inget tvivel om hur betydelsefull kolningen varit för norra Upplands bruk och för den jordbrukande befolkningen. Överallt i skogsmarkerna finns spåren efter den intensiva kolningsperioden som pågick från mitten av 1600-talet till 1800-talets andra hälft. Eftersom undersökningen inför nya väg E4 endast omfattar en begränsad yta i landskapet, är det svårt att bilda sig en uppfattning om kolbottnarnas spridning och antal. Kolbottnarna låg både ensamma och i grupper, som på lokal Högmossen. Hur många kolbottnar som egentligen ingått i olika grupper går inte att avgöra i och med denna undersökning, eftersom förekomsten av kolbottnar utanför vägområdet är okänt. Den undersökta delsträckan från Läby till Mehedeby omfattar en etapp på över fyra mil. Landskapet utefter sträckan varierar, men präglas främst av skogsmark i storblockig morän. I undersökningen ses att terrängen styrte placeringen av kolningsplatser där kolbottnarna placerats på bästa möjliga yta i landskapet, ofta mellan moränimpediment på plan, fast mark.

Inventerare i skogsmark har länge lagt märke till att kolbottnarna ser olika ut. I och med Skog & Historias inventeringar i Uppland aktualiserades detta på nytt. En tendens är också att kolbottnar med gropar endast finns i de nu undersökta delarna. Inför fältarbetet sattes därför ett flertal frågeställningar upp knutna till kolframställning. En grundläggande frågeställning var att försöka skilja kolbottnarna åt rent morfologiskt och klargöra om skillnaden mellan kolbottnarna hade samband med kronologi, olika tekniska framställningssätt eller om skillnaderna var avhängiga någon annan faktor. Målsättningen var även att besvara frågor kring urval av kolved. Eftersom det finns uppgifter om att man i Uppland inte bara kolat på hösten utan även på sommaren var avsikten att försöka spåra detta genom vegetationen på kolningslokaler. Ett mål var att utifrån dateringarna se till träkolproduktionens storlek före brukens uppkomst och om kvantitativa skillnader kunde urskiljas före och under brukstid. Den storskaliga

avverkningen av skog i norra Uppland borde även ha påverkat vegetationsmiljön i området, varför en förhoppning var att detta skulle speglas i pollenanalyser. Analyserna kunde även ge möjlighet till en indirekt datering av kolningsaktiviteten i området. Den storskaliga miljöpåverkan kommer delvis att beröras och rapporteras av Elisabeth Almgren i de miljöhistoriska studierna inom ramen för Arkeologi E4 Uppland. Eftersom det vid kolning frigörs tjärämnen fanns också delmålet att se om anrikning av tjärämnen skett som kunde tyda på direkt eller indirekt tjärframställning.

Kolbottnarnas morfologi och datering

I det arkeologiska materialet från de 33 kolbottnarna kunde flera olika typer ses, som skiljde sig åt rent morfologiskt. Tre anläggningar hade rektangulärt bottenplan och tolkades därför som kolbottnar efter liggmilor. En av dessa var belägen på sluttande mark vilket stärker tolkningen. Av de runda kolbottnarna efter resmilor kunde främst två olika typer ses, de som omgärdades av vallar av kolstybb och de som omgärdades av gropar. Sammanlagt undersöktes nio kolbottnar efter resmilor med vallar och 17 kolbottnar efter resmilor med gropar. Av de övriga kolningsanläggningarna hade en både vallar och gropar och på en anläggning kunde varken vallar eller gropar iakttas. En kolbotten på P27 avgränsades av ett flackt dike. Ytterligare en kolbotten på Högmossen omgärdades av vallar men kan möjligen vara resterna efter en så kallad skorstensmila.

Kolbottnarna med vallar var generellt större med diametrar på 15–25 m, medan de med omkringliggande gropar var 10–15 m i diameter. Storleken på vallarna kring kolbottnarna varierade och var upp till 6,4 m breda och 1,2 m höga. Kolstybbsvallarna har sannolikt bildats på milbotten efter flera års kolning, då man låtit kolstybbet ligga kvar från år till år. Man kan alltså i fråga om kolbottnens tjocklek och vallarnas höjd få en upp-

fattning om hur länge kolning bedrivits på platsen. Ett stort problem i denna enkla logik är att kolstybb fraktats till nya kolbottnar eller till milor som haft ont om täckningsmaterial. Dessutom har kolstybb täktats i många kolbottnar för isolering av bland annat hus, vilket försvårar uppskattningen om hur länge samma plats använts för kolningsaktivitet.

Groparna kring kolbottnarna skiljde sig mycket i fråga om form, storlek och djup. I vissa fall var de avlånga upp till 15 m och liknade rännor. I andra fall var de små, med regelbunden placering kring kolbotten. Djupet, liksom mängden kolstybb i groparna varierade. De djupaste var över 1 m djupa. De groparna som låg kring kolbottnarna på Högmossen hade ofta en fyrkantig form, med raka nedgrävningskanter och plan botten.

Vad skiljer då de kolbottnar med kolstybbsvallar från de med kringliggande gropar? Varken de arkeologiska undersökningarna eller litteraturen ger ett entydigt svar på frågan. Det har tidigare antagits att de kolbottnar som omges av gropar representerar en äldre form av kolning än de som avgränsas av vallar. Antagandet har gjorts utifrån växtligheten på objekten, där yngre träd finns på kolbottnar med vallar och äldre eller flera generationer träd fanns på de med gropar. Denna iakttagelse kunde inte bekräftas vid undersökningen där både gamla och relativt unga träd växte eller hade växt på de båda typerna. De resmilor som finns beskrivna i litteraturen är av typen med vallar kring, vilket även tyder på att de förekommit långt in på 1900-talet. De milor som fortfarande byggs, av hembygdsföreningar eller intresserade enskilda personer runt om i hela landet, avgränsas också av kolstybbsvallar.

1995 genomfördes arkeologiska undersökningar inför Ostkustbanan i norra Uppland. Sammanlagt berördes 20 kolbottnar och tre kolarkojar utefter järnvägssträckningen. Liknande morfologiska drag konstaterades där den vanligaste typen av kolbottnar var omgivna av gropar, några hade vallar och en var omgiven av ett grunt dike (Åstrand 1995). Bilden stämmer alltså mycket väl med de resultat som erhållits i och med denna undersökning. Någon närmare tolkning av groparna och deras funktion gjordes dock inte. Det antogs att kolbottnar med gropar skiljer sig från de med vallar genom olika kolningstekniker. De som omges av

vallar antas möjligen utgöra kolbottnar efter liggmilor och skulle därmed möjligen vara något äldre. Groparna tolkades som tillkomna vid olika tillfällen på grund av deras olika utseende och avstånd till kolbotten (Åstrand 1995). Att kolbottnar med vallar skulle representera resterna efter kolning i liggmilor tycks helt felaktigt. Liggmilorna har som tidigare nämnts ett rektangulärt bottenplan och bör ligga i sluttningar. I litteraturen som berör kolning i resmila från förra seklet finns information om kolstybbsvallarna, varför antagandet att det skulle ha kolats liggmilor på dessa platser tycks högst märkligt.

För att klargöra om de olika typerna skiljer sig åt kronologiskt ¹⁴C-daterades sammanlagt 13 kolbottnar och en kolarkoja inom E4-projektet. Ett stort problem med ¹⁴C-dateringarna är analysmetodens begränsningar rörande relativt recenta objekt. Så gott som samtliga kolbottnar kunde dateras till perioden från mitten av 1600-tal till 1960. Något tidigare dateringar fick kolbottnar från tre platser. Liggmilan på Bålmyren daterades till medeltid 1320–1440. Kolbottnarna på lokal P11 och P27 daterades till 1450–1640 respektive 1440–1640. Den kolbotten som låg på P11 omgärdades av gropar och den som låg på lokal P27 avgränsades av ett flackt dike. Anläggningarna borde därmed vara från tiden före brukens blomstrings-tid, där kolet kan ha använts för husbehov eller fraktats till närmaste hytta eller hammare. Dateringarna skulle även kunna indikera att de kolbottnar efter resmilor som omges av gropar har en äldre datering än de som omges av vallar, dock förekom kolbottnar med gropar i materialet som dateras till perioden 1650–1960. De kolbottnar med kolstybbsvallar ger heller inget entydigt svar rörande dateringar, utan samtliga daterade anläggningar infaller under tidsperioden mellan mitten av 1600-tal till mitten av 1900-tal. I redogörelsen för de enskilda anläggningarna presenterades varje ¹⁴C-daterad anläggning med det högst sannolika procenttalet kalibrerat med 2 sigma. De kolbottnar som omges av gropar dateras till 1620–1810 medan de med vallar främst dateras till slutet av 1600-tal fram till 1960. Detta skulle möjligen vara en indikation på att kolbottnar med kringliggande gropar kan ha en något äldre datering. Dock lig-

ger samtliga av dessa på lokal Högmossen, vilket gör det mycket osäkert att dra en sådan slutsats. Det är högst troligt att kolmilorna på lokalen delvis kolats samtidigt, troligen någon gång under mitten av 1600-tal fram till 1800-tals början.

Det finns olika sätt att bearbeta ¹⁴C-dateringar statistiskt. Grundförutsättningen för de flesta metoder bygger dock på att dateringarna skall vara knutna till samma kontext och ha likartade dateringar. Beräkningarna görs i dessa fall för att snäva in felmarginalerna. I vårt fall är frågeställningen något annorlunda där vi har anläggningar sprida över väldigt stora områden vars dateringar inte ger en klar bild av kronologin. Frågeställningarna är i vårt fall huruvida det med statistiska metoder går att särskilja olika typer av kolbottnar kronologiskt. Ytterligare en försvarande omständighet är att olika miltyper, på grund av lokala eller personliga preferenser använts under långa tider och dateringarna därför överlappar varandra. Den bästa indikationen på skillnader i kronologin blir därför de tidigaste dateringarna från respektive grupp.

En tendens att resmilor med gropar är äldre än de med vall syns om man gör ett kombinerat ¹⁴C-diagram i Oxcal. Programmet räknar ut ett medelvärde av de dateringar man väljer att kombinera vilket sedan kalibreras på sedvanligt sätt. Genom kombinationen får man mindre felmarginaler i dateringen. I programmet finns även en kontrollfunktion för att beräkna om värdena är tillförlitliga. I fallet med resmilor med gropar blir tillförlitligheten tyvärr mycket låg då det uträknade kontrollvärdet $T=41,5$ vilket är större än det kritiska värdet 9,5 (se figur 93). Trots detta kan metoden med kombinerade diagram ge en viss indikation på en tidsskillnad.

En annan metod för bearbetning av ¹⁴C-dateringar har presenterats av Ola Kyhlberg och Ulf Strucke (Kyhlberg & Strucke 1999). Metoden syftar till att minska det troliga dateringsintervallet hos kontextuellt sammanhållna serier av ¹⁴C-dateringar och utgår från årtalen för första och tredje kvartilen. För fallet med de nu undersökta anläggningarna blir frågeställningarna något annorlunda då dateringarna inte kan ses som kontextuellt sammanhållna utan urvalet i de olika grupperna baseras morfologiska skillnader; resmilor med vall respektive resmilor med gropar. Beräkningarna

baseras på de ursprungliga värdena kalibrerat med 2 sigma. De provisoriska centralvärdena ger en standardavvikelse på endast 8,6 år vilket styrker tillförlitligheten i beräkningarna (se tabell 12).

Tabell 12. Statistiska beräkningar av ¹⁴C-dateringar från resmilor med vall enligt Kyhlberg & Strucke 1999. Första och tredje kvartilvärdet, det vill säga observation 3,5 och 9,5 markerade med fet stil.

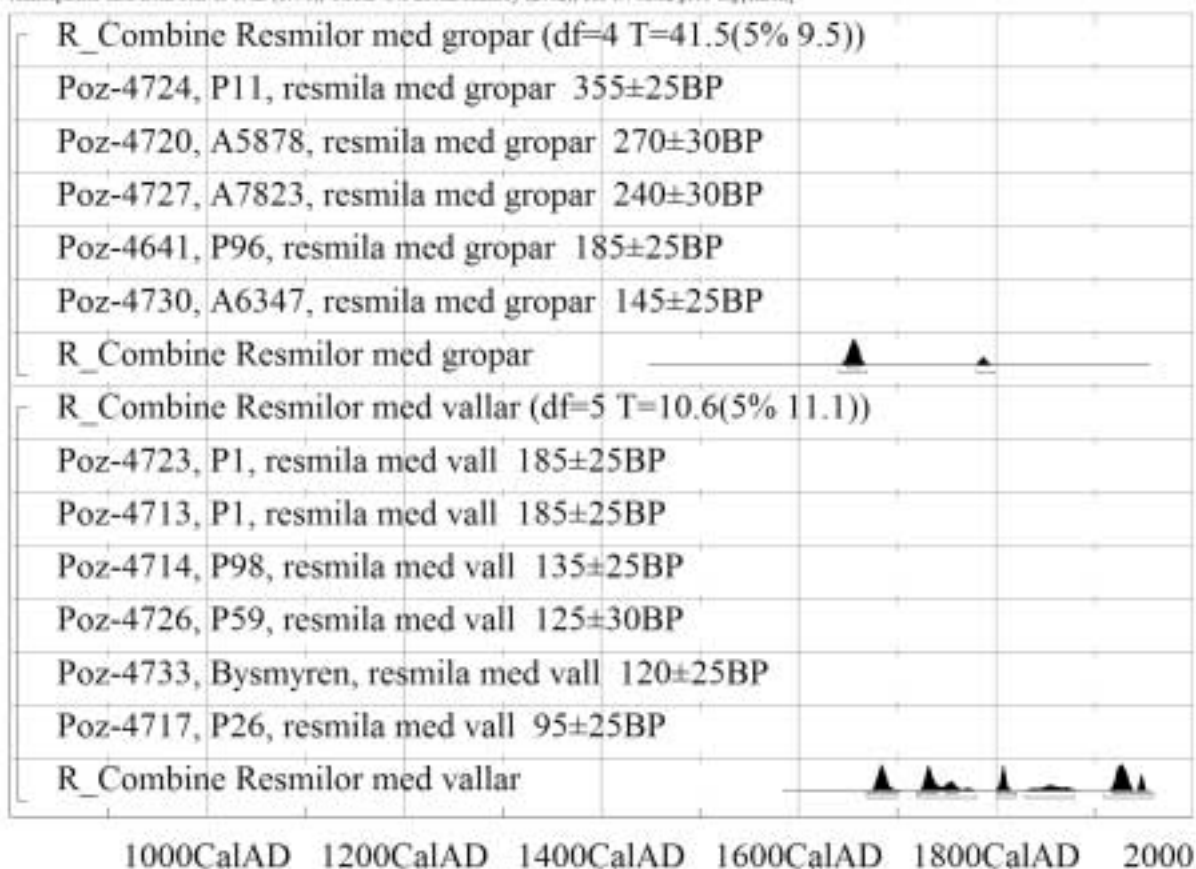
<i>Resmila med vall</i>	<i>Provisoriskt centralvärde</i>	<i>Variationsvidd</i>	<i>Q₁</i>	<i>Q₃</i>
P1b 1650-1950	1800	300	1725,5	1875,5
P1a 1650-1950	1800	300	1725,5	1875,5
Bysmyren 1670-1960	1815	290	1743	1888
P98 1670-1960	1815	290	1743	1888
P59 1670-1960	1815	290	1743	1888
P26 1680-1960	1820	280	1750,5	1890,5

De i tabellen framräknade 12 kvartilvärdena utgör en så kallad provisorisk population. När kvartilvärdena placeras i storleksordning hamnar första kvartilen på observation nummer 3,5 det vill säga året 1743 och den tredje kvartilen på observation 9,5 det vill säga året 1888. Slutsatsen är att kolbottnar med vall med stor säkerhet anlagts någon gång inom perioden 1743-1888 e Kr.

När en liknande beräkning utförs på resmilor med gropar får man utifrån de provisoriska centralvärdena en standardavvikelse 111,8 år vilket tydligt talar för att dateringarna avspeglar en långvarig aktivitetsperiod och att beräkningarna blir mindre tillförlitliga. Kvartilvärdena placeras i storleksordning (se tabell 13). Det första kvartilvärdet hamnar på observation nummer 3 det vill säga år 1593 och tredje kvartilen på observation nummer 8 det vill säga 1842. Slutsatsen blir att kolbottnar med gropar med stor säkerhet anlagts någon gång inom perioden 1593-1842 e Kr.

Tabell 13. Statistiska beräkningar av ¹⁴C-dateringar från resmilor med gropar enligt Kyhlberg & Strucke 1999. Första och tredje kvartilvärdet markerade med fet stil.

<i>Resmila med gropar</i>	<i>Provisoriskt centralvärde</i>	<i>Variationsvidd</i>	<i>Q₁</i>	<i>Q₃</i>
P11 1450-1640	1545	190	1498	1593
HM A5878 1510-1800	1655	290	1583	1728
HM A7823 1520-1950	1735	430	1628	1842
P96 1650-1950	1800	300	1725,5	1875,5
HM A6347 1670-1960	1815	290	1743	1888



Figur 93. Kombinerat ¹⁴C-diagram för resmilor med gropar respektive resmilor med vall.

Genom metoden får man fram en kronologisk skillnad mellan de olika typerna av kolbottnar där de med gropar är äldre än de med vall. Det skall dock påpekas att den statistiska tillförlitligheten för den sista beräkningen är låg. Den tydligaste skillnaden vid studiet av de enskilda dateringarna är snarare att milor med gropar togs i bruk tidigare än de med vallar. Den kronologiska skillnaden stämmer även med de antagna förutsättningarna innan projektet inleddes. Intressant är även att det äldsta värdet för resmilor med grop stämmer väl med den period då resmilan antas introduceras i Sverige. Det bör dock påpekas att tidsspännet för milor generellt är längre. När det gäller resmilorna med vall finns tydliga tecken att flera undersökta anläggningar används in på 1900-talet.

Beträffande de tre liggmilorna kan ingen kro-

nologisk enhet ses. Kolbotten efter liggmilan på Bålmyren gav en medeltida datering. De övriga två på lokal P8 och P14 daterades till 1670–1960. Möjligen har de två senare varit just resultat av de lokala variationer som omnämns i litteraturen där tekniken att framställa kol i liggmilor använts in på 1900-talet. P8 har också en ovanlig utformning med stenvallar och diken. Anledningen till detta eller liknande anläggningar har inte kunnat spåras.

Dateringarna från kolbottenarna efter resmilor ger en förvirrande och oklar bild och ett klart samband mellan morfologiska skillnader och kronologi fanns inte. Möjligen kan skillnaden mellan kolbottnar efter resmilor med vallar och gropar bero på andra faktorer. Under projektets gång utarbetades tre hypoteser kring groparnas placering kring vissa kolbottnar:

- Groparna skulle kunna ha grävts i syfte att dränera marken kring kolbotten. Eftersom en bra kolning var avhängig en torr och fast kolbotten var det viktigt att inte vatten gjorde kolbotten fuktig. Vissa antydningar till att groparna kan ha grävts i dränerande syfte finns i Hilding Bergströms "Handbok för kolare" där han nämner att vatten som kommer på kolbotten måste kunna rinna av. Även vatten för släckningsarbetet eller dämningen skulle finnas i närheten av kolbotten (Bergström 1941:11). I "Om träkolning" från 1922 skriver Hilding Bergström och Gösta Wesslén "Vid vattensjuk belägenhet av botten torrlägges densamma genom täckdikning, någon gång i samband med kringdikning" (Bergström & Wesslén 1922:73f).
- Eftersom det finns uppgifter i litteraturen att kolningen i Uppland bedrivits även under sommaren uppkom tanken att groparna skulle kunna ha att göra med sommarkolning. Kolbottnar med vallar skulle enligt denna tanke kolats som vanligt under senhösten. Som ett mycket bra argument för denna idé är att kolarkojorna endast fanns i anslutning till kolbottnar med vall. På sommaren behövdes troligtvis inga regelrätta kojor, utan kolaren kunde sätta upp enklare vindskydd som exempelvis gapskjulet. I litteraturen finns en möjlig förklaring till groparnas existens i en paragraf om kolning sommartid. För att förhindra skogsbrand åläggs kolaren "att genom grävning eller annorledes vidtaga de särskilda anordningar, som kunna anses erforderliga till förhindrande av eldens spridning" (Bergström 1941:109).
- Hypotesen att groparna grävts när täckningsmaterial till milkroppen saknades har flitigt diskuterats. I litteraturen anges att jord eller lerblandad sand var mycket lämpade för täckning av milan, när inte kolstybb fanns att tillgå. Groparna kring de undersökta kolbottnarna låg på ett sådant avstånd från kolbotten vilket möjliggör att de grävts i syfte att för att täcka milkroppen. Dock borde kolbottnarna efter flera års användning generera mer och mer kolstybb, vilket borde ha fyllt igen groparna och vallar bildats istället.

Att gräva groparna kring kolbotten måste ha varit arbetskrävande. Dessutom verkar det som om man hållit groparna öppna, då en viss horisontell lagerbildning kunde ses i flera av de gropar som grävdes ut. Ingen enhetlighet går att se i fråga om form, storlek och djup, vilket försvårade analysarbetet. Groparnas avstånd till kolbottnarna, deras skiftande storlekar och djup kan godtas med alla tre ovanstående hypoteser. I många fall verkar de slarvigt grävda, vilket skulle kunna ske om de grävts för att förhindra skogsbrand, för dränering eller för täckning av en milkropp. Hypotesen att groparna grävts i syfte att täcka milkroppen vacklar dock på ett flertal punkter. Inga gropar ses under de undersökta kolbottnarna med vallar, vilket borde vara fallet om en mila saknade täckningsmaterial i början av kolbottens brukande. Varje kolningsomgång genererade mer kolstybb, vilket man då borde ha använt för täckning. Groparna skulle alltså ha spelat ut sin funktion redan efter ett fåtal kolningsomgångar och snarare fyllts igen med kolstybb, så att utrymmet kring milan blev mer lättarbetat.

Hypotesen om att groparna grävts kring kolbottnar som kolats under sommaren stärks av det faktum att det inte finns några närliggande kolarkojor. Man kan då fråga sig, behöver man gräva 1 m djupt för att förhindra skogsbrand? Och varför utnyttjades inte kolbotten under hösten samma år, vilket om hypotesen stämmer genererar kolstybbvallar? I och med att kolbottens diameter begränsas med kringliggande gropar försvårades kolning av större milor. I ett försök att pröva hypotesen analyserades tre makroprover från bottenlager. Förhoppningen fanns att spår efter växter möjligen skulle kunna indikera om platsen svedjats och iordningstälts på sommaren eller senhösten. Proven gav dock inga resultat som kan knytas till säsongsbundenhet. Hypotesen motsägs också av resultaten från UV Uppsalas förundersökningar för Ostkustbanan, där kolarkojor hittades i anslutning till kolbottnar omgivna av gropar (Åstrand 1995a & b).

Litteraturen anger tydligt att dränering av vattensjuka kolbottnar förekommit. Möjligen kan groparna vara resterna efter dränering, vilket skulle förklara deras olika utseende, djup och olika av-

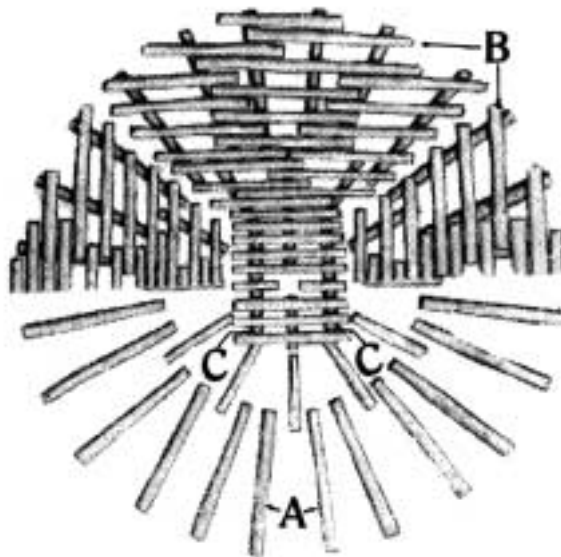
stånd till kolbotten. Vid en eventuell dränering skulle vatten samlas i groparna vilket också skulle kunna användas vid släckningsarbetet. På lokaler med kolbottnar med gropar observerades det att terrängen ofta var fuktig och sank, vilket ytterligare stärker argumentet.

Teknik

En frågeställning som sattes upp inför fältarbetet var om de olika typerna av kolbottnar tekniskt sätt motsvarade olikheter i framställningen. Att man i liggmilorna med rektangulär botten kolat på ett annat sätt än i resmilorna står klart. En intressant tanke som väcktes under sammanställningen av projektet är att kolbottnar med gropar respektive vallar speglas i traditionen att bygga milan med eller utan rost. Rosten är som tidigare nämnts en bottenkonstruktion. Ett lager av runda stockar, så kallade bottenvasar, läggs ut närmast marken i en cirkel runt mittpartiet där tändtrumman byggs. På bottenvasarna placeras sedan stockar liggande tätt hoppackade, så ett slags "golv" bildas den så kallade bron (se figur 94). Den stående, resta kolveden placerades sedan runt mitten av tändtrumman. Rosten kunde läggas ut och konstrueras på ett flertal olika sätt. Rosten fick inte sticka ut under milkroppen utan jämnades till och täcktes med kolstybb innan tändning av milan (Hilding 1941:15f).

Det finns ett flertal fördelar med att bygga och kola en mila som står på en rost. Konstruktionen blir stabilare och man kan lättare kola klenare ved. Markfukten tränger dessutom inte upp i den resta veden och lufttillförseln i milkroppen regleras lättare genom att luftspalter bildas under milan. Uppkomsten av frät och bränder minskas då kolningsprocessen är lättare att reglera. Hilding Bergström påpekar i Handbok för kolare "Genom rosten blir kolaren herre över sin mila, utan rost är han milans slav" (Bergström 1941:16).

Den tendens som påvisades i ¹⁴C-dateringarna från kolbottnar efter resmilor med vallar och med gropar kan möjligen förklaras genom denna tekniska förändring. De kolbottnar som omges av gropar kan ha byggts utan rost och därmed varit beroende av en torrare mark som dränerats genom



Figur 94. Principskiss för rost. Rosten byggs allteftersom milan reses. A visar de så kallade bottenvasarna som placerades direkt på marken. B visar slänorna i rosten som bygger upp den så kallade bron. Öppningar för luft under vasarna vid C konstrueras antingen genom grävning eller genom att lägga upp vasarna på korta kolvedsbitar.

upptagandet av gropar. Kolbottnarna med vallar representerar om antagandet är riktigt traditionen att bygga milor på rost, då man inte behöver ta lika stor hänsyn till markfukten. Dessutom kolades det inte lika intensivt efter brukens blomstrings-tid, vilket medför att möjligheten att välja en lämplig plats för en kolbotten troligen var större. Det är inte möjligt att exakt datera när man började bygga milor på rost. Eftersom handböckerna för kolare som är skrivna under första halvan av 1900-talet påpekar fördelarna med att kola på rost måste vissa kolare fortfarande ha byggt milor utan rost. Troligen infördes den nya tekniken någon gång i mitten av 1800-talet. Tekniken att bygga rost under milkroppen kan möjligen hänga samman med konkurrens om virket. Från 1860-talet började sågverks- och massaindustrin efterfråga allt större kvantiteter ved. Detta medförde att virke med grövre dimensioner såldes till sågverken. Unga träd som inte var så tjocka användes för kolning träkol eller såldes till massaindustrin (Attman 1986:120). Att markfukten varit ett problem och att man eftersträvat att bygga milan på ett upphöjt bottenplan vittnar experiment som

utfördes på mitten av 1600-talet vid Thurbo bruk i Hedemoratrakten. Här försökte bergsmannen Anders Angerstein att bygga milor på stenlagda kolbottnar (Rabenius 1945).

Ytterligare en fördel med att anlägga milan på rost var troligen också att olika stora milor kunde byggas från år till år. Eftersom man slapp groparna kring kolbotten begränsades inte milans storlek. Att försöka fylla igen dräneringsgroparna och sedan bygga en mila på rost på en tidigare använd kolbotten med kringliggande gropar var troligtvis en dålig idé. Marken i groparna blev nog inte tillräckligt stabil för den mycket tunga kolveden. Dessutom fanns ingen skyddande brandskorpa utanför den ursprungliga milans diameter, vilket troligen ställde till problem i kolningsförloppet. Man har då snarare övergivit tekniken att kola utan rost, då fördelarna med att kola på rost varit så betydande. Möjligen har kolarna känt sig tvingade till detta i och med att priserna på grövre virke ökade vid leverans till sågverken i förhållande till leverans av kol till bruken. Valet att kola på klenare virke, torrakor och gallringsved har då varit ett naturligt steg som i och med den nya konstruktionen med rosten var möjlig. Kolstybbsvallarna runt milan var troligen en mycket bra säkerhetsåtgärd vid kritiska skeden i milans kolningsförlopp då bränder kunde uppstå. Genom att ha en vall av kolstybb runt milan hade man alltid täckningsmaterialet nära tillhands och kunde snabbt täta milan. Denna säkerhetsåtgärd borde ha varit något svårare att ha vid en mila utan rost och med kringliggande gropar.

Det finns faktorer som inte kan förklaras med att det är en teknisk innovation som medför att kolbottnarnas utseende skiftar från att avgränsas med gropar respektive vallar. Kolarkojorna låg som tidigare nämnts endast vid kolbottnar med vallar. Var har då kolarna bott under brukstidens blomstringsperiod då man troligen drev milor utan rost? Något entydigt svar går inte att se i det arkeologiska materialet som ingått i detta projekt. Möjligen såg kolarkojorna under 1600–1700-talen annorlunda ut än under slutet av 1800-talet och framåt. Detta kan då medföra att spåren efter dessa kolarkojor inte är synliga i terrängen. Vanligen är det kojornas relativt stora spisirösen som upptäcks

vid inventeringar. Om kolarkojor från tidigare perioder möjligen hade mindre spisirösen kan de vara mycket svåra att upptäcka vid inventeringar i skogsmark.

I kolbottnar med rost kan yngre klenare virke lättare kolas, vilket borde betyda att detta återspeglas i de vedartsanalyser som genomfördes på 15 resmilor. Inga tendenser till att äldre virke använts i kolbottnar med gropar kunde påvisas. Dock är förklaringen att de olika tekniska tillvägagångssätten i kolningen gett upphov till de olika typerna av resmilor mycket tillfredställande.

På lokal P11, P53 och P59 observerades att marken planats ut och jämnats till innan kolbotten anlagts. Markytan på övriga lokaler uppfattades som relativt plan. Detta betyder att man i Uppland har använt sig av någon av de miltyper med plan botten och alltså inte kolat på lutande botten, som man föredragit i exempelvis Värmland. I fråga om hjärtstock eller bordsstake används för byggnation av tändtrumman finns det inget i det arkeologiska materialet som tyder på att hjärtstock har använts, då det inte har påträffats någon nedgrävd stolpe i kolbottens mitt. Det är därför högst troligt att milorna byggts kring en bordsstake som i Uppland ibland kallats knekt (muntlig uppgift Herbert Jansson). Alla de kolbottnar oavsett typ som undersöktes längs E4-sträckan har troligen varmrivits, då ingen har legat nära ett vattendrag. För dämning av en mila krävs som tidigare nämnts väldigt mycket vatten beroende på metod och milstorlek. Vattenmängden kräver att milan ligger strax intill ett vattendrag.

Genom vedartsanalysen får man en relativt klar bild av vilka trädslag som använts vid kolningen. Innehållet i proven domineras av tall, tätt följt av gran. Bilden överstämmer med det skriftliga materialet om kolning, där tall och gran anses som lämpliga råmaterial för träkolsframställning. Intressant är den blandning av trädslag som påträffades i provet från liggmilan vid P14. Tall och gran är de mest framträdande trädslagen men även lövträd som björk, salix och al finns i materialet. Att även lövträd kolats kan bero på olika faktorer. Vilken ved som fanns att tillgå har troligen varit avgörande, dessutom är liggmilan inte lika känslig som resmilan i fråga om vedens storlek. Eftersom

veden i liggmilan ligger, går det med fördel att kola på ved med olika tjocklek. Detta skulle kunna förklara varför vedartsinnehållet i P14 skiljer sig så mycket från innehållet i övriga kolbottnar som undersöktes inom projektet.

Vedartsanalysen gav även information om hur hög egenålder virket haft när det bränts. Som ses i resultattabellen från vedartsanalysen har relativt unga träd använts (se tabell 9). De bitar av tall som fanns i materialet hade en egenålder på 20–75 år och granarna var 20–50 år när de avverkades. I kolbotten på lokal P59 ses ett vedartsinnehåll med högre egenålder jämfört med de andra kolbottarna. En möjlig förklaring till detta är att platsen troligen använts för kolning under slutet av 1800-talet och framåt, vilket kan ha medfört att skogen vuxit till sig efter brukens intensiva avverkning och äldre träd funnits att tillgå. Tolkningen är dock osäker eftersom resultatet är avhängigt var i anläggningen provet är taget. Eftersom det rör sig om anläggningar som använts ett flertal gånger, där omgrävning av kolstybslagren skett var det svårt att knyta proven till enskilda lager.

Ett delmål med undersökningen var att klarlägga om en anrikning av tjärämnen skett vid kolningen. Frågeställningen uppfattas efter litteraturstudier som något märklig. När kolveden bränns i reducerande miljö frigörs tjärämnen ur kolveden. Det var en fördel att låta den tjära som bildas vid kolningen, rinna ned under milkroppen. På så sätt tätades kolbotten från luftdrag och den så kallade brandskorpan bildades. Skorpan bestod av tjära som sintrat med underliggande mark. Vid nästa byggnation av en mila, skulle man vara försiktig vid utskottningen av kolstybb så att inte brandskorpan skadades. Att tjärämnen anrikats i lager under kolbottarna visade resultaten från tjärämnesanalysen. Den största delen tjärämnen finns dock i röken. Vid kolning i skorstensmila, leddes röken bort genom ett plåtrör. På insidan av röret samlades tjärämnen, som man möjligen kunde ta tillvara, dock är kvalitén inte lika god som tjära framställt via regelrätt tjärbränning.

Kolarkojor

Sammanlagt undersöktes sju kolarkojor inom projektet. Av dessa grävdes en ut och resten karterades. Samtliga kojor låg tätt intill kolbottens vallar på ett avstånd av 0–10 m. Avståndet stämmer väl med de 10–15 m som rekommenderas i litteraturen, då vallens utbredning inte är medräknad. Milans placering på kolbotten kan ha skiftat från år till år, vilket medfört att kajan legat på olika avstånd från milkroppen. Ett flertal olika kojtyper finns beskrivna i litteraturen. Den kojtyp som framträder i det arkeologiska materialet verkar överensstämma med den som Manne Eriksson beskriver i ”Bondeliv i norra Uppland vid mitten av förra århundradet” (se figur 95). Kojan hade en ingång på ena långsidan bredvid spisen. Golvnivån grävdes ned så att jordvallar bildades på båda sidor. Mellan jordvallarna lades virke och ytan nyttjades som sovplats. Troligen kan sex av sju kojor tillskrivas den av Eriksson beskrivna konstruktionen. Möjligen kan kolarkojan på lokal P38 haft en ingång på kortsidan. Runt kojkonstruktionerna på de olika lokalerna fanns närliggande gropar, vilka troligen grävts för att dränera marken runt kajan.

Kolarkojan på P53 skiljer sig helt från de olika typer som ses i litteraturen. På lokalen har istället en trekantig eller kvartscirkelformad konstruktion uppförts, vars ytterväggar stöttats av i marken nedslagna stolpar. I och kring kajan påträffades spik som troligen hållit ihop väggarna eller taket. Konstruktionen har byggts kring ett stort markfast stenblock, som används till spisens uppbyggnad. På detta sätt har den naturliga terrängen på platsen utnyttjats, vilket även ses i spiskonstruktionerna på lokal P59.

Holmsunds hopfällbara och lättfraktade lämkoja kan ha används av kolare i Uppland under slutet av 1930-talet och framåt. Även det av Bergström omnämnda gapskjulet som användes vid sommar- och tidig höstkolning har troligen förekommit, men dessa typer lämnar tyvärr inga spår i det arkeologiska materialet.

På de undersökta platserna kunde det konstateras att kolarkojor endast fanns vid kolbottnar efter resmilor med vall. På lokaler med kolbottnar efter liggmilor och kring kolbottnar efter resmilor med



Figur 95. Kolarkoja från Hållen i Hållnäs sn av samma modell som de som undersökts inom projektet. Kojan fotograferades på 1920-talet av Paul Sandberg. (Upplandsmuseets bildarkiv PS 1239).

gropar påträffades inga kolarkojor. På Högmossen fanns en husgrundliknande lämning trots att kolbottnarna omgavs av gropar. Troligen har flera närliggande milor kolats på samma gång vid Högmossen och kolaren eller kolarna kan ha bott i en mer husliknande, större konstruktion än den traditionella lilla kolarkojan. Detta antagande förutsätter naturligtvis att husgrunden är från samma tidsperiod som kolningsaktiviteten, vilket är oklart.

I ett försök att kartlägga verksamheter i och kring kolarkojorna fosfatkarterades lokal P53. Analysen gav inget resultat som med säkerhet kunde knytas till kolningen på platsen. Ett fåtal fynd gjordes i anslutning till kolarkojorna. På lokal P53 hittades ett 40-tal maskintillverkade spikar, samt glasbitar. Ytterligare glasbitar påträffades vid kolarkojan på Bysmyren, där även ett järnspett använts för att stötta spiskonstruktionen. Ett rostig plåtrör låg strax intill kolarkojan på P37. Plåtröret kan utgöra en rest efter skorstenen till kojans spis. Samtliga fynd ansågs ha en datering från mitten av 1800-tal till 1900-tal.

Forvägar

I projektet ingick det att lokalisera gamla forvägar och stigar som använts för transport av ved och kol. Även skillnader mellan de olika typerna av kolbottnar och närheten till forvägar skulle undersökas. Sammanlagt kunde elva forvägar lokaliseras på nio lokaler. Inget samband mellan de olika typerna av kolbottnar och forvägar kunde konstateras. Vägarna fanns i närhet till såväl liggmilor, som resmilor med eller utan vallar eller gropar. Forvägarna på avverkade lokaler var mycket svåra att upptäcka. I samtliga fall har terrängen invid kolbottnen varit avgörande för transporter till och från platsen. Moränhöjder och sankmarker har ofta begränsat transportriktningen. Svårigheten med att kartera dessa vägar låg i att flertalet av dem har fortsatt att brukas långt efter att kolningen på platsen upphört. Många av vägarna används även i dag som traktorvägar och i många fall har de breddats och grusats. Vägarna på lokalerna P14 och P27 gav ett ålderdomligt intryck och var endast 1 m breda. Troligen har dessa vägar fortsatt




Figur 96. Projektdeltagarna Jonas Svensson och Anna Ólund tittar nyfiket på när Herbert Jansson och hans kolavänner tändar milan vid Lövsta bruk.

att användas som stigar och inte brukats för fordon.

Vägarna har troligen gått kors och tvärs genom hela norra Uppland under tider då kolning till bruken var som intensivast. Undersökningen hade inte till syfte att knyta enskilda kolningslokaler till enskilda bruk. Eftersom kolet far illa av att fraktas mer än cirka två mil i en kolryss kan man tänka sig att Söderfors, Strömsbergs bruk, Västlands bruk och/eller Karlholms bruk varit mottagare av kolet (Göthberg 1994:6ff). Det finns även uppgifter om kraftig kolbrist i Uppland under 1700-talet, vilket tvingade bruken att tillgodose underskottet genom att köpa kol från bönderna i Västmanland (Sjöberg 1996:70ff).

I litteraturen finns det uppgifter om att kolaren högg så kallade bleckor på träden för att hitta mellan milorna nattetid. Inga spår efter sådan bleckhuggning kunde dock ses vid de karterade forvägarna. Bleckorna har troligen funnits på träd som idag avverkats då vägarna gjorts bredare och därmed körbara för fordon.

Kolning idag

På många håll runt om i landet kolas det år efter år. Entusiastiska privatpersoner liksom kultur- och hembygdsföreningar upprätthåller kolningstraditionen. Syftet är i många fall att bevara och levandegöra de senaste seklernas kultur och näringsliv. De milor som byggs idag använder sig uteslutande av någon form av rostkonstruktion och traditionen att bygga milor utan rost tycks helt bortglömd. Kolningen har på flera håll blivit ett folknöje som lockar många besökare under sena höstkvällar. Det bjuds på kolbullar, kaffe och ibland nävgröt. Under fältarbetets gång gavs tillfället att besöka en mila vid Lövsta bruk, Österlövstas sn Uppland. På platsen kolas en liten mila varje år i augusti och har så gjorts i 20 år av kulturföreningens medlemmar (se figur 96). Besöket var informationsrikt och gav inblick i hur resmilen konstruerats, liksom vilka problem som kan uppstå vid de olika arbetsmomenten. 

Materialiets potential/ Vidare bearbetning

Undersökningarna av kol och tjärframställningsplatser fanns inte med vid planeringen av Arkeologi E4 och behandlas således inte i projektprogrammet ("Arkeologi i Tiundaland – Arkeologiska undersökningar för ny E4" Projektprogram 2002). Dock kan resultaten lätt infogas i projektprogrammets övergripande målsättningar. De delar som berörs är framför allt "Det regionala perspektivet" och "Ekonomi och hantverk" men kolningen kan även belysas i de historiska källor som bearbetats inom den historiska landskapsanalysen som gjorts inom projektet. Inför de tematiska publikationerna planeras tre artiklar knutna till projektet. En artikel kommer att beröra kolningen i Uppland, en artikel berör tjärframställningens tekniker och utveckling och en tredje som kommer att behandla de kulturhistoriska förändringarna mellan den småskaliga boplatsknutna tjärproduktionen under romersk järnålder och den storskaliga utmarkslokaliserade tjärproduktionen under vikingatid.

Den storskaliga miljöpåverkan kommer delvis att beröras och rapporteras av Elisabeth Almgren i de miljöhistoriska studierna inom ramen för Arkeologi E4 Uppland.

Resultaten från undersökningarna är också av en sådan omfattande och sammanhållen karaktär att de kommer att kunna utnyttjas som ett referensmaterial vid kommande likartade undersökningar.



Utvärdering – skogen i arkeologisk forskningsskugga

Skogen var livsnödvändig för de allra flesta i det förindustriella Sverige. Intresset för skogens fornlämningar har dock länge varit eftersatt både av den arkeologiska forskningen och inventeringen. Det är lätt att glömma bort att det som idag är granåkrar tidigare ofta varit produktiva mångfasetterade kulturlandskap. Principen tycks ibland vara att eftersom ingen bor där nu så kan väl ingen ha bott eller arbetat där tidigare heller. Att betrakta skogen som kulturlös utmark är till stor del en självuppfyllande profetia som grundläggs både i den arkeologiska forskningen och i fornminnesinventeringen. De arkeologiska centralområdena likställs ofta med den moderna fullåkersbygden eller mycket expansiva områden. När man studerar kartor över fornlämningar ska man dock ha klart för sig att de främst avspeglar exploateringsintensitet i modern tid och inte bebyggelsens spridning i förhistorisk tid (Weiler 1984:57). Bilden förstärks ytterligare av det faktum att den traditionella fornminnesinventeringen ofta koncentrerats till bebyggda och lättillgängliga områden. På grund av knappa resurser har ofta svårtillgängliga eller svåröverskådliga områden, så som skogsmarkerna, inventerats mycket ytligt eller helt bortprioriterats (Häggström 2003a:9f). Även i det praktiska kulturmiljövårdsarbetet har skogsmarkerna haft en undanskymd roll och skogens kulturlämningar har behandlats mycket olikartat av landets olika länsstyrelser. Inom E4-projektet kan man spåra detta ointresse för skogsmarkerna till exempel genom att förundersökningarna skulle genomföras med så litet ingrepp på skogen som möjligt. Det var ofta den nuvarande skogens utbredning inom vägområdet som var avgörande för slutundersökningsområdenas storlek och inte de arkeologiska lämningarnas utbredning (se exempelvis Eklund 2005; Berggren & Hennius 2004). Ytterligare ett exempel är att beslut om vad som skulle göras med de nu undersökta skogslämningarna togs i ett sent skede av undersökningarna.

Under de senaste åren har dock fokus riktats allt mer mot skogens kulturhistoria, till stora delar genom projektet ”Skog & Historia”. Detta inventeringsprojekt aktualiserades då studier visade att modernt skogsbruk på ett mycket menligt sätt påverkade skogens kulturmiljöer. Avverkning och framförallt markberedning inför nyplantering görs ofta på ett sådant sätt att kulturlandskapet liksom hela skogsmiljön får stora skador. I vissa områden har så mycket som 50 % av kulturlämningarna i skogen helt eller delvis förstörts bara under de senaste åren (Fagerlund 2002). För att klara miljökvalitetmålen, kulturminneslagens och skogsvårdslagens ökande krav behövs bättre kännedom om och kompletterande inventeringar av kulturlämningar i skogsmarker.

Utvärdering, tjärframställning

Genom de nu presenterade undersökningarna av tjärframställningsanläggningar inom vägkorridoren för den nya väg E4 genom uppland har flera viktiga upptäckter gjorts. En tidigare inte uppmärksamman anläggningstyp för storskalig produktion av tjära har undersökts. Dateringarna till vikingatid visar på en tidigare okänd del av den vikingatida ekonomin. Undersökningarna har också visat på att tidigare kronologier för anläggningstyper knutna till tjärproduktion är mer komplicerade än vad som antagits.

Att tjärframställningsanläggningar undersöks arkeologiskt är ovanligt men resultaten visar tydligt på vikten av att dylika undersökningar genomförs och att lämningarnas status som fornminnen bör stärkas. Trots att anläggningarna uppfyller kulturminneslagens krav på ”...lämningar efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna” (Lag (1988:950) om kulturminnen m. m.) är det få tjärframställningsanlägg-

ningar som klassats som fornlämningar. I FMIS finns 83 registrerade tjärframställningsanläggningar från Uppsala län. Majoriteten av dessa är registrerade som Tjärgrop/Tjärdal. Av de registrerade anläggningarna har 23 klassats som fasta fornlämningar och de övriga som övriga kulturhistoriska lämningar eller bevakningsobjekt. Flera av de fasta fornlämningarna utgörs av objekt som undersökts inom det här avrapporterade projektet. Fyhrvall skriver att tjärframställningen i Svealand till stora delar upphör när bruken anläggs och skogens träd istället behövs för kolproduktion (Fyhrvall 1880) vilket är en utsaga som stärks av dateringarna från de nu undersökta anläggningarna. Detta torde innebära att majoriteten av de tjärframställningsanläggningar som påträffas i Uppland anlagts före järnbrukens uppkomst och genom arkeologiska undersökningar kan kasta nytt ljus över såväl järnålderns samt medeltidens ekonomi och skogsmarksutnyttjande.

Det var vid undersökningsplanens upprättande svårt att på kort tid leta referensmaterial vilket märks på frågeställningarna och projektets upplägg. Denna rapport är utformad på ett sådant sätt att den förhoppningsvis kan fungera både som inspirationsskälla och som hjälp vid likartade utgrävningsprojekt i framtiden.

Tjärgropar och tjärdalar är mycket komplicerade anläggningar med många faser och lager som kräver mycket noggranna undersökningar för att förstås. Att gräva en profil genom anläggningen med maskin räcker endast för att klarlägga anläggningarnas struktur på ett övergripande plan. De runda tjärgroparna var lättare att förstå utifrån en långprofil, men specifika frågor om till exempel vallarnas uppbyggnad och konstruktion kräver mer tid och arbete. Detta gäller i ännu högre grad med tjärdalarna som inte är symmetriska i sin uppbyggnad. I kommande likartade projekt vore det önskvärt att mer tid kunde läggas på mer nogsam kontextuell plangrävning. Ytterligare ett problem var att vi grävde enskilda objekt på varje lokal. Lämningar som inte var synliga ovan mark kan ha funnits i närheten men inte undersöks. Genom större avbaningar eller exempelvis fosfatkarteringar är det troligt att ytterligare lämningar påträffas. Detta ska även ses i relation till den genomförda

kart- och fornlämningsstudien som påvisar ett visst samband mellan tjärframställningens lokalisering och den historiska utmarksbebyggelsens placering.

Inom projektet lades prioriteringar på naturvetenskapliga analyser. En viktig fråga var att fastställa kronologier över olika typer av tjärframställningsanläggningar. Innan undersökningen antogs att lämningarna var betydligt yngre än vad som blev utfallet. Traditionen menar att man ofta använde torrakor och stubbar för tjärbränning vilket försvårar användandet av ¹⁴C-dateringar. Genom omfattande vedartsanalyser kunde felkällor beroende på träets egenålder eller användandet av stubbar uteslutas. Problemet med kalibrering av recenta ¹⁴C-dateringar uppstod också bara i den sista fasen på P60 då majoriteten av lämningarna var betydligt äldre. Försök gjordes även med OSL-dateringar för att pröva någon metod som inte baserades på kol. Endast en lämning daterades med denna metod men resultatet blev jämförbart med ¹⁴C-dateringarna vilket styrker tillförlitligheten. Om lämpligt material påträffas är troligtvis dendrodateringar mycket lämpliga för dessa typer av anläggningar. De första bopplatsanknutna tjärgroparna kunde funktionsbestämmas genom spårämnesanalyser av tjärspecifika ämnen i jorden. Liknande tjärämnesanalyser genomfördes även inom detta projekt. Här var det dock inte lika svårt att funktionsbestämma lämningarna. Proven användes snarare för att fastslå vilka typer av tjära som framställts och för att stärka iakttagelser från vedartsanalyserna. Utifrån närvaron av björk kunde också slutsatser dras angående tätning av groparna och dylikt. Det kan dock påpekas att proverna ger bättre resultat om mer specifika frågor än funktionsbestämning på groparna ska besvaras. Försök gjordes också med makrofossilanalyser för att knyta anläggandet av anläggningarna till specifika årstider. Det finns i de flesta jordar nästa alltid en fröbank och det är svårt att avgöra vilka som momentant har kommit dit vid ett specifikt svedjetillfälle. Tallens kottar mognar under två år och först på hösten andra året är kottefjällen helt utbildade. Markytorna under träden kan ofta vara täckta av gamla tallkottar och det är vanligt att man ser brända kottefjäll av tall i makroprover.

Det är därför tveksamt om man genom makrofossil kan komma åt vilken tid på året en anläggning tagits i bruk. Vidare skulle pollenanalyser besvara frågor kring tjärframställningens påverkan på vegetationsmiljön och möjligen ge en indirekt datering av produktionen. Den storskaliga miljöpåverkan kommer delvis att beröras och rapporteras av Elisabeth Almgren i de miljöhistoriska studierna inom ramen för Arkeologi E4 Uppland.

Utvärdering, kolning

Genom undersökningarna av kolbottnar och andra kolningsrelaterade anläggningar i Uppland framträdde bilden av en lokalt präglad kolningstradition. Projektet har bland annat bidragit med ny kunskap kring kolbottnarnas morfologi där de gropomgärdade milorna troligtvis avspeglar en kolningsprocess utan rost. Denna typ av kolbottnar vittnar alltså om en idag bortglömd teknik. Kolarkojorna i norra Uppland visade sig spegla en lokal byggnadstradition som troligen är från 1800-talets mitt. De forvägar som karterades har tydligt visat hur man utnyttjat terrängen i områden med intensiv kolning. Forvägarna vittnar i många fall att vägarna fortsatt att användas, trots att kolningen upphört.

En viss problematik kring kolbottnarnas fornlämningskydd finns. Kolbottnar efter liggmilor registreras generellt i fornminnesregistret som lagskyddade fornlämningar. Kolbottnar efter resmilor registreras inte som lagskyddade fornlämningar. Ser man till kulturminneslagen, 2 kapitlet 1§, framgår det att fasta fornlämningar ska uppfylla kriterium som "... lämningar efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna" (Lag (1988:950) om kulturminnen m. m.). Kolbottnarna efter resmilor med gropar bör då infalla under dessa kriterier. Anläggningarna är varaktigt övergivna, tekniken som tillämpats vid kolframställning på dessa platser är idag helt övergiven och representerar ett ålderdomligt tillvägagångssätt och lämningarna vittnar om äldre tiders bruk. I Uppsala län är endast fyra kolbottnar klassade som fasta fornlämningar. Två av

dessa P8 (Raä Tierp 379:1) och P14 (Raä Tierp 387:1) utgörs av liggmilor och undersöktes och avrapporterades inom projektet. De andra två är kolbottnarna Raä Hökhuvud 199:1 och Raä Skuttunge 216:1. Dessa fornlämningsnummer utgörs av gruvområde respektive hyttområde. I miljöerna ingår alltså flera andra objekt, bland annat husgrunder och hyttlämningar. Kolbottnarna beskrivs mycket knaphänt och det framgår inte om de omgärdas av vallar eller gropar. I de här fallen har alltså kolbottnarnas historiska värde vägs samman med övriga objekt på lokalerna och därmed erhållit ett fast fornlämningskydd. Svårigheten med fornlämningskyddet för lämningsskategorin är sannolikt det stora antalet kolbottnar, samt osäkerheten kring deras användningstid. Ett annat problem är att de är ensamliggande men ingår i större system, vilka kan sträcka sig över stora geografiska områden. Slutsatsen blir därmed att man bör se över fornlämningskyddet för dessa lämningar.


Projektets omfattning gör att resultatet är unikt för svensk arkeologi. Avsaknaden av referensmaterial utgjorde dock ett problem när projektet inleddes. Frågorna som ställdes till materialet i undersökningsplanen rörde dateringar, morfologi, teknik, kvantitet och miljöpåverkan. Frågeställningar som rörde tjärutvinning ur kolbottnar tycks i efterhand självklara eller irrelevanta, då svaren snarare finns att söka i det skriftliga material som finns att tillgå. Från undersökningsplanen märks även en övertro på användandet av ¹⁴C-metoden för att datera lämningarna.

Mycket information kring kolning finns att tillgå i skriftliga källor. Informationen som erhålls vid en utgrävning är relativt liten och kan med fördel göras med maskin. Som vid allt annat arkeologiskt arbete krävs mycket klart uttänkta och tydliga frågeställningar om det ska vara meningsfullt. Att undersöka kolbottnar med arkeologiska undersökningsmetoder och datera dessa är problematiskt, då anläggningarna ofta använts år efter år och dessutom är omrörda. Vid grävning av kolbottnar finner man oftast mer eller mindre kolstybb samt eventuellt gropar eller vallar på eller kring kolbotten. Mycket lite daterbara fynd har hittats på lokalerna. Om andra frågor än de som

berör kronologi och datering ställs är troligtvis en förutsättning för ett lyckat resultat att undersökningarna berör ett flertal anläggningar. Ett problem är om de arkeologiska undersökningarna begränsas till de synliga objekten. Troligtvis hamnar många informationsbärande anläggningar utanför den undersökta ytan. Eftersom kolningen skett i skogsmarkerna över mycket stora områden är det också svårt att få ett samlat grepp kring hela aktiviteten.

Att erhålla bra dateringar från kolningsanläggningarna är prioriterat då frågor kring de olika miltypernas införande fortfarande inte besvarats på ett tillfredställande sätt. En annan viktig fråga är att spåra lokala och regionala variationer i fråga om kronologi, teknik och konstruktion. Det kan finnas en viss poäng med att arkeologiskt undersöka kolarkojor där fyndmaterialet blir större och lämningarna på ett annat sätt avspeglar den enskilda kolaren och de lokala variationerna.

Vid undersökningarna användes många olika typer av naturvetenskapliga analyser med skiftande resultat. En övertro på att erhålla bra dateringar från kolbottnarna kan ses i frågeställningarna. ¹⁴C-metoden har som tidigare påpekats sina begränsningar när det gäller att datera ”recenta” lämningar, där man är beroende av korta tidsintervaller. Dateringarna gav därför inte helt tillfredställande resultat i relation till de frågeställningar som sattes upp. Det finns även oftast ett överflöd av kol i anslutning till objekten och det är svårt att hitta tillförlitliga kontexter för provtagning. Andra dateringsmetoder så som dendrodatering eller OSL kan antas vara bättre lämpade. Försök gjordes också med makrofossilanalyser för att knyta anläggandet av milorna till specifika årstider. Det finns i de flesta jordar nästa alltid en fröbank och det är svårt att avgöra vilka som momentant har kommit dit vid ett specifikt svedjetillfälle. Tallens kottar mognar under två år och först på hösten andra året är kottefjällen helt utbildade. Markytorna under träden kan ofta vara täckta av gamla tallkottar och det är vanligt att man ser brända kottefjäll av tall i makroprover. Det är därför tveksamt om man genom makrofossil kan komma åt vilken tid på året en anläggning tagits i bruk. Fosfatkartering är en välbeprövad metod inom arkeologin. Det är dock

tydligt att problem finns vid provtagning i storblockig morän och att stora områden med täta prover bör prioriteras. Analyser av tjärämnen i anknytning till kolbottnarna ger ett svårtolkat resultat och bör endast användas om specifika frågeställningar föreligger. Vedartsproverna gav viktig information om såväl egenåldern samt val av råvara. Vidare skulle pollenanalyser besvara frågor kring kolningens påverkan på vegetationsmiljön och möjligen ge en indirekt datering av kolningsaktiviteten. Den storskaliga miljöpåverkan kommer delvis att beröras och rapporteras av Elisabeth Almgren i de miljöhistoriska studierna inom ramen för Arkeologi E4 Uppland. 

Sammanfattning

Att lämningar av kol och tjärframställning undersöks av arkeologer är ovanligt. Inom ramen för Arkeologi E4 Uppland fick vi dock möjligheten att på ett storskaligt sätt angripa denna typ av anläggningar. Med genomtänkta metoder och frågeställningar undersöktes under 2003 elva tjärframställningsanläggningar, 33 kolbottnar, sju kolarkojor samt ett flertal förvägar med olika ambitionsgrad. Vissa anläggningar grävdes ut och resten karterades och beskrevs. Genom det storskaliga angreppssättet hade vi även en möjlighet att jämföra utgrävningsmetoder och resultaten från olika typer av naturvetenskapliga analyser på ett tidigare inte genomfört sätt.

Undersökningarna av tjärframställningsanläggningarna kastar nytt ljus över tjärframställningens tidiga historia:

- Utgrävningarna resulterade i att en tidigare inte känd storskalig tjärproduktion från vikingatiden uppmärksammades. Produktionen bör ha varit för avsalu.
- Metoden utgjordes av en sluten trattformad grop som packades med törved och tjäran rann ned i ett kärl i botten. En likartad metod i mindre skala har under de senaste åren uppmärksammats på boplatser från romersk järnålder i Uppland men finns inte beskriven förrän under 1500-talet i historiska källor från finska rikshalvan.
- Undersökningarna har också delvis omkullkastat tidigare uppfattningar om tjärframställningens utveckling från öppna tjärrännor till tjärdalar. På en lokal fanns tre olika produktionsprinciper kombinerat i samma anläggning och den sista utgjordes av en tjärränna.
- Tjäran har framställts med direkt metod och som råvara i produktionen användes tall och gran med en ålder på mellan 30 och 50 år. Användandet av torrakor och tjärstubbar verkar ha varit mycket begränsat.
- Både historiska källor och nu analyserade ¹⁴C-prover visar att den storskaliga tjärframställningen i Uppland minskar markant i och med

brukens grundande och skogen istället behövs som kol. Tjärframställningen i Uppland är till stora delar från järnålder och medeltid.


De nu undersökta anläggningarnas placering i landskapet har vid studier av fornlämningsmiljö och det äldre kartmaterialet uppvisat olika principer beroende på karaktär och ålder på den närliggande bygden. Antingen har verksamheten bedrivits med utgångspunkt i de närbelägna byarna med ett avstånd på cirka 1,5 km från bykärnan. Ett annat scenario är att tjärbränningen genomförs längre från byarna i områden som utnyttjas för slätter och bete och som under 1200- 1300-tal tas i anspråk för odling och bebyggelse. Tjärframställningen är ett exempel på en verksamhet i den gränzonen mellan odlingsmark och skogsmark, där den medeltida kolonisationen och expansionen ägde rum. I grund och botten har den viktigaste förutsättningen varit tillgången på skog.

När det gäller undersökningarna av kolningsrelaterade anläggningar är resultaten inte lika lättsummanfattade. Uppland är ett av de brukstätaste områdena i Sverige och behovet av kol var mycket stort. Kolningen i Uppland har varit intensiv och förmodligen var böndernas skogsmarker begränsade, vilket medfört att kolmilor byggts i marker som varit mer eller mindre lämpade för milkolning. Det är också troligt att de uppländska bönderna kolat under en större del av året än bara hösten för att förse bruken med träkol. Hantverket är utförligt beskrivet i diverse böcker men undersökningarna har trots detta genererat ett stort antal nya frågor.

Olika typer av kolbottnar kunde ses i materialet, som grovt indelats i kolbottnar efter liggmilor och kolbottnar efter resmilor, med vallar eller med kringliggande gropar. Liggmilan introducerades troligtvis under medeltiden men dateringar visar att metoden var populär långt fram i tiden. Resmilan antas ha introducerats av valloner eller tyskar under sent 1500-tal och har sedan använts,

med lite olikartad utformning, fram till mitten av 1900-talet. Dateringarna för de olika miltypernas införande är dock mycket omdiskuterade.

Olika hypoteser har utarbetats för att förklara groparna som låg runt ett flertal av kolbottarna. Troligast är att de olika typerna av resmilor återspeglar olika tekniska tillvägagångssätt, där kolbottarna med gropar är resultatet av milor byggda utan rost och de kolbottnar med vallar byggts med rost. Om man byggde milan utan rost behövde sannolikt marken dräneras så att veden inte blev fuktig och kolningsprocessen alltför svår. Om hypotesen är riktig representerar kolbottnar med kringliggande gropar en äldre form av kolningsaktivitet som troligen kan knytas till brukens blomstringsperiod. De kolbottnar som omgärdas av en kolstybbsvall är då från en något senare period det vill säga mitten av 1800-talet fram till mitten av 1900-talet. I materialet framgår det även att man i norra Uppland föredragit tekniken att kola resmilorna på plant underlag och byggt tändrumman runt en bordsstake. De kolarkojor som undersökts har i stort sett konstruerats på ett likartat sätt. En lokalt präglad byggnadstradition kunde urskiljas som skiljer sig från hur kolarkojor byggts i övriga delar av landet.

Resultaten från 2003 års undersökningar understryker vikten av att undersöka kulturhistoriska lämningar även i skogsmark. Mycket ny information har framkommit som avspeglar skogsmarkernas potential inom den arkeologiska forskningen. Ett storskaligt landskapsutnyttjande där skogens produkter varit en viktig del i försörjningen från förhistorisk tid till idag. 

Tekniska och administrativa uppgifter

Plats: Vendel, Tierp och Tolfta socknar.

Raä nr: -

Fornlämningstyp: Lämningar efter kol- och tjärframställning

Undersökningstyp: Arkeologisk slutundersökning

Orsak till undersökningen: Vägbyggnation, ny sträckning av väg E4

Höjdsystem: RH70

Koordinatsystem: RT90, 0 gon

Projektledare: Andreas Henniuss, Per-Olof Fredman

Projekttagare: Anna Berggren, Linda Qviström, Jonas Svensson, Anna Ölund

Upplandsmuseets dnr: 872/03 & 894/03

Arkeologiska avdelningens projekt nr: 8094 & 8096

Dokumentation: Förvaras vid Upplandsmuseet

Fynd: Förvaras i Upplandsmuseets föremålsmagasin i Morgongåva

Beställare: Vägverket, Region Mälardalen, Box 1214, 751 42 Uppsala

Handläggare på Länsstyrelsen: Margareta Hasselmo

Länsstyrelsens tillstånd och datum för beslut: 431-8188-03, 2003-06-03 & 431-8496-03, 2003-07-11



Referenser

Arkiv

Lantmäteriverket, Gävle			
Lantmäteriakter, Tierps socken			
Frebro	B64-38:1	Ägodelning	1746
	B64-38:4	Ägodelning	1812
Getingbo mfl	B64-47:1	Ägomätning	1793
Yttrö	B64-139:1	Delning av skog	1757
Yvre	B64-140:1	Örtugsdelning	1754
Årsta	B64-143:2	Ägodelning	1755

Litteratur


- Adolfsson, M. 1992. "Tjärbränning – med exempel från Boda och Frykerud." I Fornminnesinventeringen 1991: Grums, Kils och Arvika kommuner. Red. L-E Englund. Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Värmlands län, Värmlands museum.
- Althin, T. 1923. "Några tjärbränningsmetoder i västra Sverige". I Fataburen. 1923. Stockholm
- Andersson, B. 2001. Rapport över arkeologisk undersökning av RAÄ 565, boplatsvall, Umeå sn och kn, Västerbottens län. Västerbottens museum.
- Arkeologi i Tiundaland. Arkeologiska undersökningar för ny E4, Projektprogram 2002. Riksantikvarieämbetet, Avdelning för arkeologiska undersökningar, Societas Archaeologica Upsaliensis, Upplandsmuseet. Opublicerad källa.
- Aspeborg, H. Bodin, U. Frölund, P. Häringe-Frisberg, K. & Larsson, L-I. 1995. Arkeologi i Tiundaland. Arkeologisk utredning väg E4 sträckan Uppsala-Mehedeby. Riksantikvarieämbetet UV Uppsala rapport 1995:4.
- Attman, A. 1986. Svenskt järn och stål 1800–1914. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 21. Stockholm.
- Baran, J. Murray, A. S. & Häggström, L. 2003. "Estimating the age of stone structures using OSL: the potential of entrapped sediment". I Quaternary science reviews 22. Oxford, Pergamon press.
- Berggren, A. & Hennius, A. 2004. Sommaränge – Hus, odling och tjärframställning. Undersökningar för E4. Raä 179, Viksta socken, Uppland. Rapport 2004:02, avdelningen för arkeologiska undersökningar, Upplandsmuseet, Uppsala.
- Bergold, H. 2000. Kolningsgropar i Torpstång. Arkeologisk undersökning, Dokumentation av fältarbetsfasen 2000:6. Riksantikvarieämbetet, UV Bergslagen.
- Bergström, H. 1941. Handbok för kolare. På uppdrag av jernkontoret. Tredje upplagan. Stockholm.
- Bergström, H. 1947. Handbok för kolare. På uppdrag av jernkontoret. Fjärde upplagan. Stockholm.
- Bergström, H. & Wesslén, G. 1922. Om träkolning. På uppdrag av jernkontoret. Tredje upplagan. Stockholm.
- Björck, M. 2000. Nynäs väg 67, Arkeologisk utredning och undersökning, RAÄ 267 och RAÄ 268, Hedesunda socken, Gästrikland, 2000. Länsmuseum Gävleborg rapport 2000:16.
- Björck, N. 2002. "Fullerö – hus, härdar och mysterier". I Arkeologi E4, årsberättelse 2002. Utgrävningar från Uppsala till Tierp. Arkeologi E4 Uppland, Upplandsmuseet. Uppsala.
- Björck et al. 2005. Snåret – Aspekter på sten-, brons- och järnålder i Vendel, Uppland, RAÄ 291, Vendel socken, Fallsboda 1:2, Karby 29:5. Riksantikvarieämbetet, UV GAL.
- Björck, N. Lindberg, K. & och Ytterberg, N. Manus UV GAL. Undersökningar vid Högmossen.
- Björhem, N. & Säfvestad, U. 1993. Fosie IV. Bebyggelsen under brons- och järnålder. Malmöfynd 6. Malmö.

- Borgegård, L-E. 1996. "Tjärproduktion i Västerbotten under 1800-talet – en rörlig resurs". I Tjära, barkbröd och vildhonung. Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 9. Red. Britt Liljewall. Nordiska museet.
- Cardell, L. 2003. Svenskarna och skogen Del 1. Från ved till linjeskepp. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Darmark, K. & Sundström, L. (red) In prep. Postboda 3-en senmesolitisk lägerplats, Raä 326, Tierps Sn, Uppland. SAU skrifter. Uppsala.
- DMS 1:4. 1974. Det medeltida Sverige. Uppland. Tiundaland, Tierp, Våla, Vendel, Oland, Nördingshundra. Red S. Rahmqvist. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Dunér, J. Ericsson, A. Evanni, L. & Runcis, J. 1998. Arkeologiska förundersökningar och undersökningar. Resursutnyttjande och ritualer – brottstycken från 3 000 år vid Eksåg. Södermanland, Härads socken, RAÄ 77:1, 77:3, 77:4, 78:1 och 78:3. Riksantikvarieämbetet Arkeologiska undersökningar, UV Mitt, Rapport 1998:113.
- Eklund, S. 2005. Vaxmyra. Två boplatser på var sin sida en bäck. Välbevarade huslämningar och ett gravområde från äldre järnålder. SAU skrifter. Uppsala.
- En doft av milrök. 1983 (red. Nils Sälle). 1 upplagan. Finnerödja kulturförening.
- Englund, L-E. 1992. "Tjärframställningens lämningar". I Fornminnesinventeringen 1991: Grums, Kils och Arvika kommuner. Red. L-E Englund. Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Värmlands län, Värmlands museum.
- Ericsson, A. & Nilsson, P. 2003. En skärvstenshöj och kolningslämningar i Sunneränga. Arkeologisk förundersökning och utredning etapp 1. Riksantikvarieämbetet UV Öst Rapport 2003:21.
- Eriksson, M. 1925. "Bondeliv i norra Uppland vid mitten av förra århundradet". I Fataburen. 1925. Stockholm.
- Fagerlund, D. 2002. Utvärdering Skog och Historia år 2001 ett inventeringsprojekt i Norra Uppland Andra året. Upplandsmuseet rapport.
- Farbregd, O. 1977. "Miletufter og reiskapar frå tjørebrenning i myr". I Årbok for Norsk Skogbruksmuseum nr. 8. Norsk Skogbruksmuseum, Elverum.
- Fyhrvall, K-O. 1880. Bidrag till Svenska handelslagstiftningens historia 1. Tjärhandelskompanierna. Stockholm.
- Gruber, G. 2002. Medeltida hus och kolningsverksamhet norr om Motala ström. Riksantikvarieämbetet UV Öst Rapport 2002:2.
- Guinard, M. (red) Manus. Mesolitiska boplatser vid Stormossen. Utgrävningsrapport. Arkeologi E4 Uppland. SAU. Uppsala.
- Göthberg, H. 1994. Tierps, Söderfors och Älvkarleby socknar. Järnvägen Ostkustbanan. Delen Tierp-Älvkarleö. Arkeologisk utredning. Riksantikvarieämbetet. Byrån för arkeologiska undersökningar, Uppsala. 1994:50.
- Heckscher, E. F. 1980. Svenskt arbete och liv. Från medeltiden till nutid. Stockholm.
- Hennius, A. 2004. "E4-skog – en presentation av sommarens grävningar". I Vårt kunskapskafferi i skogen. Tidskrift-arkeologi i sydöstra Sverige. Nr 4.
- Hildebrand, K-G. 1987. Svenskt järn. Sexton-och sjuttonhundratals. Exportindustri före industrialismen. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie 20. Stockholm.
- Holback, T. Lindholm, P. & Runeson, H. 2004. Bjästamon – Ett kustbundet boplatsskomplex från slutet av neolitikum. Bottniabanan, Västernorrland, Ångermanland, Nätra socken, Bjästa 55:1, Eriksgården 1:1 m fl; RAÄ 307, RAÄ 318 och RAÄ 321. Dokumentation av fältarbetsfasen 2004:1. Riksantikvarieämbetet, UV Mitt.
- Holm, J. 1996. Ostkustbanan, delen Tensmyra. Arkeologisk undersökning Tensmyra 3:1 m fl, Älvkarleby socken, Uppland. Riksantikvarieämbetet, UV Uppsala, Rapport 1996:16.
- Hovanta, E. 1994. Kolningsgrop och kojgrund i Föne. Arkeologisk undersökning, Fornlämning 199, Färila socken Hälsingland 1990. Läns museet Gävleborg, Gävle.

- Hyenstrand, E. 1996. Diskussion kring redovisning av fosfatanalys. Metodstudier och tolkningsmöjligheter. Raä UV. Skrifter 20. Stockholm.
- Häggström, L. 2003a. "Att identifiera det perifera". I Tidskrift – arkeologi i sydöstra Sverige nr 3.
- Häggström, L. 2003b. "Svart kol blir vitt guld". I META – medeltidsarkeologisk tidskrift, nr 1, 2003. Institutionen för arkeologi och antikens historia, Lund.
- Häggström, L. 2004. "Att datera agrara lämningar med OSL. Om OSL-metoden och dess tillämpning i Öggestorp, norra småland". I Aktuella metodfrågor. Red. Marianne Lönn. Riksantikvarieämbetet, arkeologiska undersökningar, skrifter 58. Riksantikvarieämbetets förlag. Stockholm.
- Isaksson, I. 1996. Vallonbruk i Uppland – människor och miljöer. Albert Bonniers förlag i samarbete med Upplandsmuseet och Länsstyrelsen i Uppsala län.
- Jacobsson, B. & Särborn, H. 2004. Mesolitiska flintslagningsplatser och en senmedeltida kolbotten vid Lärkesholmsån. Arkeologisk slutundersökning. Riksantikvarieämbetet, UV Syd, dokumentation av fältarbetsfasen 2004:16.
- Karlenby, L. 1993. Ett tvärsnitt genom Gamla Uppsala socken. Arkeologiska undersökningar inför gång- och cykelvägen mellan Gamla Uppsala och Storvreta. Riksantikvarieämbetet, Byrån för arkeologiska undersökningar, UV Uppsala. rapport 1993:3.
- Lag (1988:950) om kulturminnen m. m. Rixlex.
- Knarrström, A. 2004. En sentida skogsgård vid Vårsjö – kol, tjära och odling. Dokumentation av fältarbetsfasen. Riksantikvarieämbetet, UV Syd 2004:4.
- Kurzweil, A. & Todtenhaupt, D. 1991. "Technologie der Holzteergewinnung". I Acta Praehistorica et Archaeologica 23. Berlin.
- Kurzweil, A. & Todtenhaupt, D. 1996. "Das dopfelftopf-Verfahren – eine rekonstruierte mittelalterliche Methode der Holzteergewinnung". I Experimentelle Archäologie im Museumdorf Düppel. Neues aus dem Mittelalter. Isensee Verlag, Oldenburg.
- Kurzweil, A. & Todtenhaupt, D. 1998. Teer und Holz. Opublicerad informationsfolder. Museumdorfes Düppel. Berlin.
- Kyhlberg, O. & Strucke, U. 1999. "Tid och rum i Helgö. Teoriprovning med ¹⁴C." I Forskaren i fält – en vänbok till Kristina Lamm. Red. Kent Andersson, Agneta Lagerlöf & Agneta Åkerlund. Riksantikvarieämbetet, avdelningen för arkeologiska undersökningar, skrifter Nr 27. Stockholm.
- Lagerqvist, L. & Lindqvist, H. 1999. Den svenska skogens historia. Norstedts förlag, Stockholm.
- Lindqvist, A-K. & Eriksson, L. 1998. 1. Arkeologisk förundersökning Botniabanan, delsträcka Svartby – Lill-Mosjön, norra Ångermanland. Angaria 1. Umeå 1998.
- Lorentzon, M. 2005. Historisk kolning och förhistorisk odling. Inför ny sträckning och ombyggnad av Lv 604 mellan Anderstorp och Hyltan. Anderstorp socken i Gislaveds kommun & Gnosjö socken i Gnosjö kommun, Jönköpings Län. Arkeologisk rapport, kulturmiljöavdelningen, arkeologi, Jönköpings Läns museum.
- Myrdal, J. 1999. Jordbruket under feodalismen 1000–1700. Det svenska jordbrukets historia. Natur och kultur/LTs förlag.
- Nilsson, N-E. 1990. Sveriges Nationalatlas: skogen. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs.
- Nordström, M. 1995. Arkeologisk utredning av planerad ny industrimark inom Torsviks industrimråde Barnarp socken, Jönköpings kommun. Jönköpings läns museum, arkeologisk rapport 1995:10.
- Persson, T. 1994. Jag väntar vid min mila. En studie av förhistorisk träkols- och tjärframställning i Skandinavien. C-uppsats i arkeologi. Arkeologiska institutionen, Lunds Universitet.
- Pliny (Plinius G. S. d.ä.) 1952. (Översättning av H. Rackham). Natural history Vol. 4. Libri 16. The Loeb classical library. London.
- Rabenius, L. 1945. Wikmanshytte bruksegendomar och deras ägare genom tiderna. Uppsala.
- Rahmqvist, S. 1996. Sätsgård och gods. De medeltida frälsegodsens framväxt mot bakgrund av Upplands bebyggelsehistoria. Upplands fornminnesförenings tidskrift 53. Uppsala.

- Rydberg, S. 1989. Svensk teknikhistoria. Avkrok blir stormakt, 1520–1720. Stockholm.
- Sandén, E. 2000. JP 73:27, Kolbotten efter kolmila. Opublicerad källa, Västerbottens museum.
- Sjöberg, M. 1996. "Utmarkens resursfördelning. Träkol och järn ur ett socialt perspektiv". I Tjära, barkbröd och vildhonung. Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 9. Red. Britt Liljewall. Nordiska museet.
- Stene, K. 2004. Gråfjellprojektet. Årsrapport 2003. Universitetets kultuhistoriske museer. Fornminnessesjonen. Oslo.
- Stene, K. 2005. Gråfjellsprojektet. Årsrapport 2004. Universitetets kultuhistoriske museer. Fornminnessesjonen. Oslo.
- Sundström, L. & Darmark, K. (red) 2004. Bålmyren-en familjebaserad tidigneolitisk kustboplatz i Uppland. SAU Skrifter 7. Uppsala.
- Svensson, J. 2004. "Tjära, beck och tjärbränning i slutna grop". I Vårt kunskapsskaffereri i skogen. Tidskrift-ärkeologi i sydöstra Sverige. Nr 4.
- Sälle, N. & Örtenblad, S. 1992. Kolarskogen. Carlsson cop. Stockholm
- Theophrastus. (Översättning av Sir A. Hort). Enquiry into plants I–II. London. The Loeb classical library. London.
- af Uhr, C. D. 1814. Berättelse om kolningsförsök Åren 1811, 1812 och 1813. På brukssocietetens bekostnad anställd. Stockholm.
- Weiler, E. 1984. "Bronz- och järnålder – tiden 1500 fKr–1000 e Kr". I Från flintverkstad till processindustri. De första 9000 åren i Västsverige speglade av UV Västs undersökningar 1968–80. Red. Furingsten et al. Kungälv.
- Welinder, S. 1992. Människor och Landskap. AUN 15. Societas Archaeologica Upsaliensis. Uppsala universitet.
- Villstrand, N. 1996. "En räddande eld. Tjärbränning inom det svenska riket 1500–1800". I Tjära, barkbröd och vildhonung. Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 9. Red. Britt Liljewall. Nordiska museet.
- Åstrand, J. 1995a. Ostkustbanan, delen Gubbo-Orrskog samt Marma. Arkeologisk förundersökning Riksantikvarieämbetet, UV Uppsala Rapport 1995:35.
- Åstrand, J. 1995b. Ostkustbanan, delen Mehedeby. Arkeologisk förundersökning. Riksantikvarieämbetet UV Uppsala Rapport 1995:36.
- Ödman, A. 2001. "Järn, tjära och möjligen ryssolja: medeltida danskt utmarksbruk i norra Skåne". I Från stad till land. Red. Anders Andréén, Lars Ersgård och Jes Wienberg. Almqvist och Wiksell International, Stockholm.
- Ölund, A. 2004. "På jakt efter skogens svarta guld – E4:ans skogsprojekt". I Arkeologi E4, årsberättelse. Utgrävningar från Uppsala till Tierp. Arkeologi E4 Uppland, Upplandsmuseet.
- Österholm, I. & Österholm, S. 1983. Spottest som metod för fosfatanalys i fält – praktiska erfarenheter. RAGU. Arkeologiska skrifter. 1982:6. Visby.

Muntliga referenser

- Thomas Andersson, UV Syd
 Herbert Jansson, Lövsta bruks kulturförening
 Elise Hovanta, Stigfinnaren, Arkeologi och kulturhistoria consulting
 Per-Olof Fredman, Skogsvårdsstyrelsen 

Bilaga 1. Övriga undersökta anläggningar inom projektet

Anläggnings Id	Lokal	Anläggningstyp	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Kommentar
2660	P50	Grop	1	1	0,5	Antydan till vall runt gropen
2686	P50	Grop	2	2	0,5	Vall runt gropen
3166	P52	Vall	2,4	1,4	0,4	U-formad vall, grop i mitten
3195	P52	Grop	3,2	3,2	0,3	Närmast trekantig planform
3206	P52	Grop	1,5	1,5	0,4	
3214	P52	Grop	6,1	1,9	0,3	Oregelbunden planform
3483	Snåret	Grop	4,5	4,5		Täcktgrop, recent fyllning
3494	Snåret	Grop	6,7	4,0	1,2	Täcktgrop, recent fyllning
3509	Snåret	Grop	10	5	0,75	Täcktgrop, recent fyllning
3526	Snåret	Grop	4,5	4,5		Täcktgrop, recent fyllning
3537	Snåret	Grop	6,5	5		Täcktgrop, recent fyllning
3550	Snåret	Grop	5,5	5,5		Täcktgrop, recent fyllning
3580	Snåret	Grop	2	1,5		Stubbtäckt
3593	Snåret	Grop	2,1	1,7		Stubbtäckt
3609	Snåret	Grop	1,5	1,3		Stubbtäckt
3621	Snåret	Grop	1,4	1,2		Stubbtäckt
3639	Snåret	Grop	2,0	1,8		Stubbtäckt
3654	Snåret	Grop	1,5	1,5		Stubbtäckt
4248	Postboda	Gränsmarkering	1,5	1,2		Femstena rör
4425	Postboda	Stenröjd yta	15	6,3		
4441	Postboda	Stenröjd yta	31,8	30,7		
4459	Postboda	Röjningsröse	2,5	2,4		
4492	Postboda	Stenröjd yta	22,1	17,4		
4501	Postboda	Stenröjd yta	27,4	12,9		
4511	Postboda	Vall	10,7	3,5		
4527	Postboda	Vall	10,8	6,4		
4543	Postboda	Grop	1,3	1,2		Stensatt, eventuell brunn
4550	Postboda	stenröjd yta	24,3	15,8		
4776	P60	Vall	4,3	2,0		Skadad, eventuellt naturlig
7041	P38	Röjningsröse	4,3	3,9		
7052	P38	Röjningsröse	2,7	2,1		
7060	P38	Röjningsröse	9,6	7,4		
7107	P38	Röjningsröse	2,8	2,0		Innehöll skärvsten
7114	P38	Röjningsröse	6,9	4,4		
7146	P38	Röjningsröse	3,2	2,3		
7154	P38	Bebyggelselämning	9,4	4,4		Lada
7160	P38	Röjningsröse	2,9	2,4		
7283	P37	Röjningsröse	4,9	4,3		
7394	P37	Röjningsröse	5,7	3,3		
7756	L161	Röjningsröse	6,2	4,8		
50002	P37	Röjningsröse	2,4	1,6		
50003	P37	Röjningsröse	4,0	3,0		

Bilaga 2. Fosfatprover

Lab Nr	Prov Nr	P°	Spottest	X	Y	Z
1	2827	8	I	6686582,82	1470258,48	62,222
2	2828	12	II	6686589,21	1470252,36	62,815
3	2829	111	IV	6686595,73	1470245,44	63,14
4	2830	28	II	6686604,37	1470237,49	62,736
5	2831	23	II	6686614,16	1470228,17	63,154
6	2832	10	II	6686621,94	1470221,11	63,588
7	2833		I	6686631,07	1470213,45	63,154
8	2834		I	6686639,01	1470205,97	62,732
9	2835	29	I	6686656,58	1470191,76	62,575
10	2836		II	6686660,15	1470201,09	62,041
11	2837		II	6686651,66	1470208,89	61,942
12	2838	10	II	6686644,02	1470216,14	61,902
13	2839		I	6686635,37	1470224	61,914
14	2840		I	6686626,98	1470231,25	61,479
15	2841	11	I	6686618,56	1470237,71	61,786
16	2842		I	6686611,6	1470245,45	61,74
17	2843	16	I	6686602,39	1470252,33	61,894
18	2844	15	I	6686593,53	1470259,33	61,762
19	2845		I	6686585,8	1470265,85	61,075
20	2866	6	I	6686638,36	1470254,07	59,823
21	2867		II	6686594,79	1470269,47	60,791
22	2868	10	II	6686600,73	1470262,69	60,416
23	2869		II	6686609,38	1470254,69	60,819
24	2870		I	6686617,38	1470248,12	61,252
25	2871	6	I	6686624,53	1470241,75	61,208
26	2872		I	6686632,29	1470234,76	61,124
27	2873		I	6686640,66	1470227,68	60,964
28	2874	20	I	6686648,85	1470220,18	61,45
29	2875	24	I	6686657,71	1470213,43	61,885
30	2876		I	6686666,27	1470206,18	61,666
31	2877	6	I	6686645,61	1470199,79	62,499
32	2878	4	I	6686673,21	1470200,07	61,612
33	2879	19	II	6686678,1	1470209,52	61,608
34	2880		I	6686670,15	1470216,76	61,503
35	2881		I	6686663,48	1470222,67	61,428
36	2882	17	II	6686655,46	1470229,85	60,569
37	2883		II	6686647,93	1470236,58	60,42
38	2884	15	III	6686639,82	1470243,36	60,426
39	2885		II	6686631,3	1470250,92	60,523
40	2886		II	6686623,96	1470258,32	59,957
41	2887		I	6686600,48	1470276,92	59,257
42	2888	24	I	6686611,4	1470281,37	59,12
43	2889		II	6686628,34	1470277,49	59,056
44	2890		II	6686636,87	1470269,93	59,245
45	2891	6	I	6686647,96	1470246,6	59,851
46	2892		I	6686655,68	1470240,16	60,03
47	2893		II	6686663,59	1470233,1	60,287
48	2894	10	II	6686671,93	1470226,21	60,579
49	2895		II	6686679,44	1470219,56	60,927
50	2896	10	II	6686687,6	1470212,56	61,448
51	2897		II	6686698,52	1470213,78	61,15
52	2898		II	6686691,18	1470222,78	60,359
53	2899		II	6686683,48	1470230,01	59,842
54	2900		II	6686674,8	1470236,86	59,713
55	2901		II	6686668,33	1470243,95	59,359
56	2902		I	6686660,07	1470250,03	59,489
57	2903		II	6686652,55	1470256,35	59,358
58	2904		I	6686645,03	1470262,47	59,348
59	2905	12	I	6686620	1470285,04	58,835
60	2906	21	I	6686613,06	1470291,48	58,656
61	2907		II	6686625,04	1470292,29	58,649
62	2908	13	I	6686632,98	1470285,91	58,836
63	2909		II	6686640,2	1470279,89	58,872
64	2910		II	6686647,95	1470272,6	58,956
65	2911	8	I	6686662,41	1470259,31	59,191
66	2912	7	I	6686669,62	1470252,81	59,34
67	2913	17	III	6686678,33	1470245,03	59,356
68	2914	21	II	6686686,83	1470237,75	59,402
69	2915		II	6686695,04	1470231,34	59,703
70	2916		II	6686702,76	1470223,84	60,209

Rapport av analyser på jordprover från tjär- och kolframställningsanläggningar i skogsmark i Uppland.

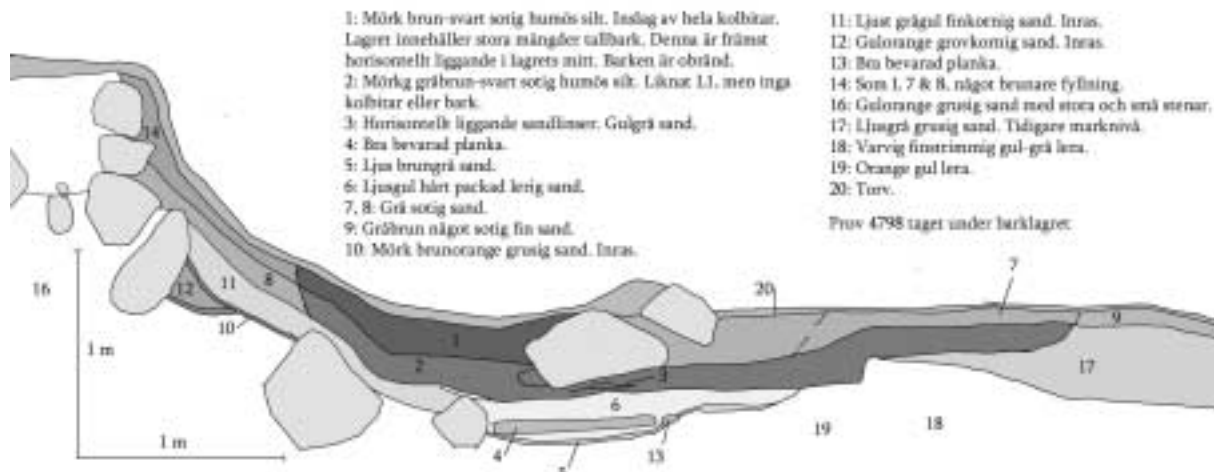
Björn Hjulström, Sven Isaksson
Arkeologiska Forskningslaboratoriet
Stockholms universitet
2004-04-02

Inledning

Inom projektet Skog och historia inventerades utmarksområden inom E4:ans nya vägsträckning mellan Uppsala och Mehedeby i syfte att finna och identifiera skogsmarksaktiviteter. Anläggningar som påträffades vid inventeringen var bl.a. tjärdalar, kolbottnar från olika typer av resmilor, anläggningar med runda vallar, vägar och kolarkojor. Säsongen 2003 utförde Upplandsmuseet arkeologiska undersökningar av en del av dessa anläggningar. Anläggningarna som bestod av runda vallar med en försänkning i mitten har inte identifierats tidigare och var den anläggningstyp som var mest intressant att studera närmare för att utröna funktion och ålder. Vid Upplandsmuseets arkeologiska undersökning visade sig dessa bestå av en djup grop i mitten där vallarna är uppkast från gropan. I profil är anläggningen närmast trattformad (se figur 4). Utifrån likheter med andra trattformade anläggningar, dock mycket mindre och daterade till romersk järnålder, som visat sig innehålla spår av tjära (Hjulström & Isaksson 2003) antogs att även dessa kunde ha använts för tjärframställning. De mindre tjärtrattarna som analyserats tidigare har en diameter på ca 1 meter medan de som undersöktes under 2003 har en yttre diameter på 7–9 meter. För att testa hypotesen att även dessa har använts till tjärframställning analyserades fem jordprover från fyra olika anläggningar. Det är viktigt att även få med prover från anläggningar med känd tjärframställning för att få ett bra jämförelsematerial. Förutom de stora trattformade anläggningarna analyserades jordprover från två tjärdalar, en kolgård, en liggmila och en kolbotten samt tre referensprover. Om de

stora trattformade anläggningarna använts till tjärframställning och är äldre än tjärdalarna är det de äldsta indikationerna på storskalig tjärproduktion i Sverige. Den historiskt mest betydelsefulla anläggningen när man talar om den för Sverige viktiga tjärframställningen är tjärdalen. Tjärdalen utgörs av en mila där tjärutsläppet, tack vare en avschaktad jordsluttning och en mot denna uppbyggd lutande träbotten, kan hållas öppet. Det innebär att tjäran kan separeras under framställningens gång och tjäror med olika karaktär kan särskiljas. I figur 1 visas sektionen från en undersökt tjärdal.

Precis som vid de tidigare analyserna av de små tjärtrattarna användes metyldehydroabietinat som biomarkör för tjära utvunnet ur släktet *Pinaceae* (t.ex. gran och tall) och allobetul-2-en som markör för björk. Kådor från träd av släktet *Pinaceae* består till större delen av två typer av diterpenoider, pimariner och abietaner, vanligen i form av syror (s.k. hartssyror). Av dessa är abietanerna vanligast (Mills & White 1994:99ff). Tjära framställs genom destruktiv torrdestillation av kådrikt trä. Under denna process kommer en del av hartssyror att reagera med metanol (metanolen bildas vid pyrolys av trä, jfr *träsprit*) och bilda metylestrar. Närvaron av metylestrar är därför en stark indikation på att materialet framställts genom destillation av trä, snarare än att bara vara rester av kåda (Mills & White 1994:65). En av de mest dominerande hartssyror i kåda från *Pinaceae* är abietinsyra, vilken vid torrdestillation delvis omvandlas till metylabietinat. Värmen i processen gör också att förändringar (s.k. isomerisering) kan ske i fördelningen av dubbelbindningar i ämnets kolskelett. Detta gör att tjära från släktet *Pinaceae* vanligen domineras av ämnet metyldehydroabietinat (Mills & White 1994:64–65, 100) (Fig 2). Isomeriseringen av dubbelbindningarna kan även ske som resultat av diagenes i marken, varför t.ex. dehydroabietinsyra är relativt vanligt förekommande i sediment (Brassell et al 1983:580). I geo-kemiska sammanhang betraktas detta och närbesläktade ämnen som en biomarkör för kådor från ffa barrträd (Brassell et al 1983:578). Metyleringen av hartssyran är därför avgörande för att kunna spåra just tjärprodukter.



Figur 1. Tjárdal (A4712) från lokal P60. Själva milan där träet torrdestillerats har legat till vänster och utsläppet har legat till höger.

Analyser av hartser från svenska järnåldersfynd har visat att även nävertjära från björk (*Betulaceae*) varit vanligt (jfr Sandelin 1998). Dessa skiljer sig klart i sammansättning jämfört med de från gran och tall, och består av s.k. pentacykliska triterpener (jfr Charters et al 1993). En av huvudkomponenterna är allobetul-2-en (Fig 3), vilken i likhet med metyldehydroabietinat är neutral, och valdes därför som markör för nävertjära.

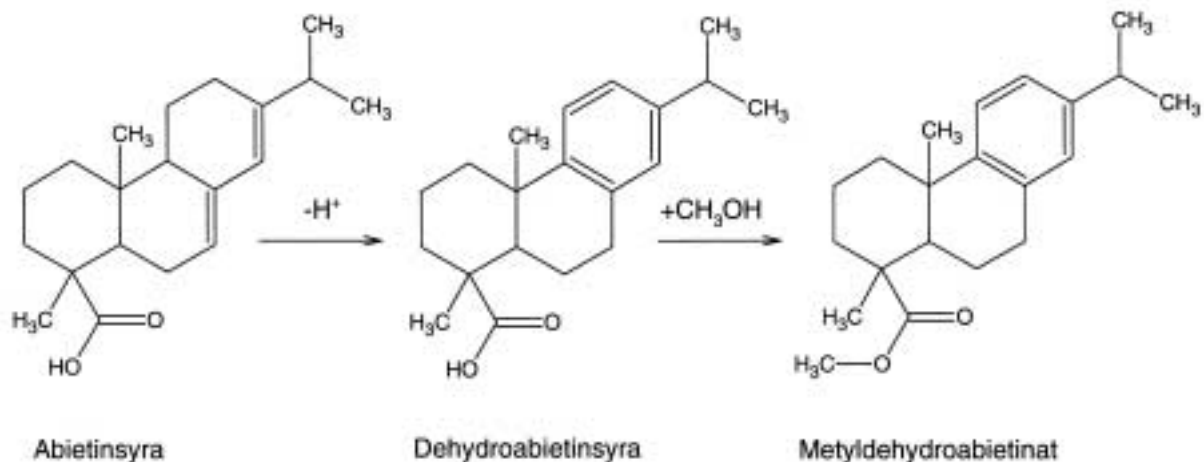
Tidigare har endast de direkta tjärprodukterna analyserats men i och med analyserna av de små äldre järnålders tjärtrattarna har det visat sig vara möjligt att analysera jord från anläggningarna för att hitta biomarkörer för tjärtillverkning (Hjulström & Isaksson 2003).

Metod

Efter att proverna tagits till laboratoriet förvarades de i frys, ca -15°C i väntan på analys. Alla kärl och provrör syradiskades med salpetersyra. Proverna torkades i ugn vid 55°C . Eftersom finare fraktioner är mer lämpade för extraktion av organiska föreningar (Isaksson 1997) mortlades de torkade proverna och sållades i ett 1 mm såll. Fem gram av jordproverna överfördes till extraktionskärl och

25 ml kloroform/metanol (2:1) tillsattes. Som internstandard (IS) tillsattes 10 mg *n*-hexatriakontan (C_{36}). Lipiderna extraherades genom att stå i ultraljudsbad 2 x 15 minuter följt av sedimentering, därefter centrifugerades 7 ml av lösningen. 3 ml av extrakten överfördes till preparatrör och indunstades med kvävgas. Extraktionsprodukten vägdes och späddes med kloroform till en koncentration av 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$. 60 μl extrakt överfördes till ett nytt preparatrör och indunstades med kvävgas. Derivatetisering av proverna gjordes med 60 ml 10% TMS (klortrimetylsilan) i BSTFA (N, O-bis(trimetylsilyl)trifluoracetamid) under 15 minuter, vid 70°C och indunstades sedan igen med kvävgas. De derivatiserade lipiderna späddes med 60 μl *n*-hexan.

1 μl av provet injicerades i GC:n. GC/MS analysen gjordes med en HP 6890 gaskromatograf med en opolär SGE BPX5 kolonn (15m x 0,25 mm x 0,25 μm). Som bärgas användes helium med ett konstant flöde på 2 ml/min. Ugnstemperatur startade på 50°C under två minuter och ökades sedan med $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ upp till 360°C som bibehölls i 15 minuter. GC:n är kopplad till HP5973 masselektiv detektor via ett interface som håller temperaturen 350°C . Fragmentering av separerade ämnen görs genom elektrisk jonisering vid 70eV.



Figur 2. Abietinsyra är en huvudkomponent i kådor från Pinaceae. Genom isomerisering kan den omvandlas till dehydroabietinsyra. Under torrdestillation av ved i syfte att utvinna tjära reagerar denna hartssyra med metanol och bildar metyldehydroabietinat, en huvudkomponent i tjära från gran och tall.

Temperaturen i jonkällan var 230°C samt 150°C för massfiltret. Massfiltret var ställt att skanna mellan m/z 50–700, vilket ger 2,29 skanningar/sekund. Erållna kromatogram och mass spektra analyserades med HP Chemstation A.003.00.

Resultat

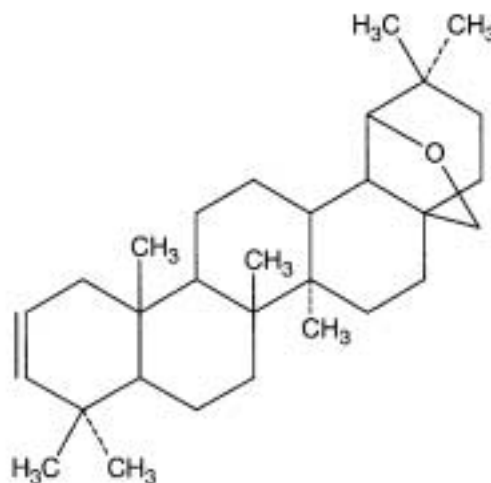
Som framgår av tabell 1 innehöll alla analyserade anläggningar antingen metyldehydroabietinat och/eller allobetul-2-en. Även två av referensproverna innehöll spår av ämnena men i låg halt.

Diskussion

Analysresultaten visar att de stora trattformade anläggningarna använts till tjärframställning. I alla prover från de trattformade anläggningarna tagna i lager där man kan förvänta sig att tjära kan ha avsatts, har metyldehydroabietinat detekterats. Anläggningstypen kallas i fortsättningen för stor tjärtratt i rapporten.

Prov 4538 med hög halt allobetul-2-en är intressant och kan ge upplysningar om hur de stora tjärtrattarna har varit konstruerade. Provet är

taget i ett tunt lager nära botten i A3851 (figur 4). Att det är björk och inte tall som detekterats tyder inte på att det är björknävertjära som framställts utan beror snarare på att lagret är en del av konstruktionen. Möjligen är det anläggningens bottenivå från det sista tillfället som anläggningen användes. En hypotes angående de stora tjärtrattarnas konstruktion är att man haft en tunna i



Figur 3. Allobetul-2-en, en av huvudkomponenterna i björknävertjära.

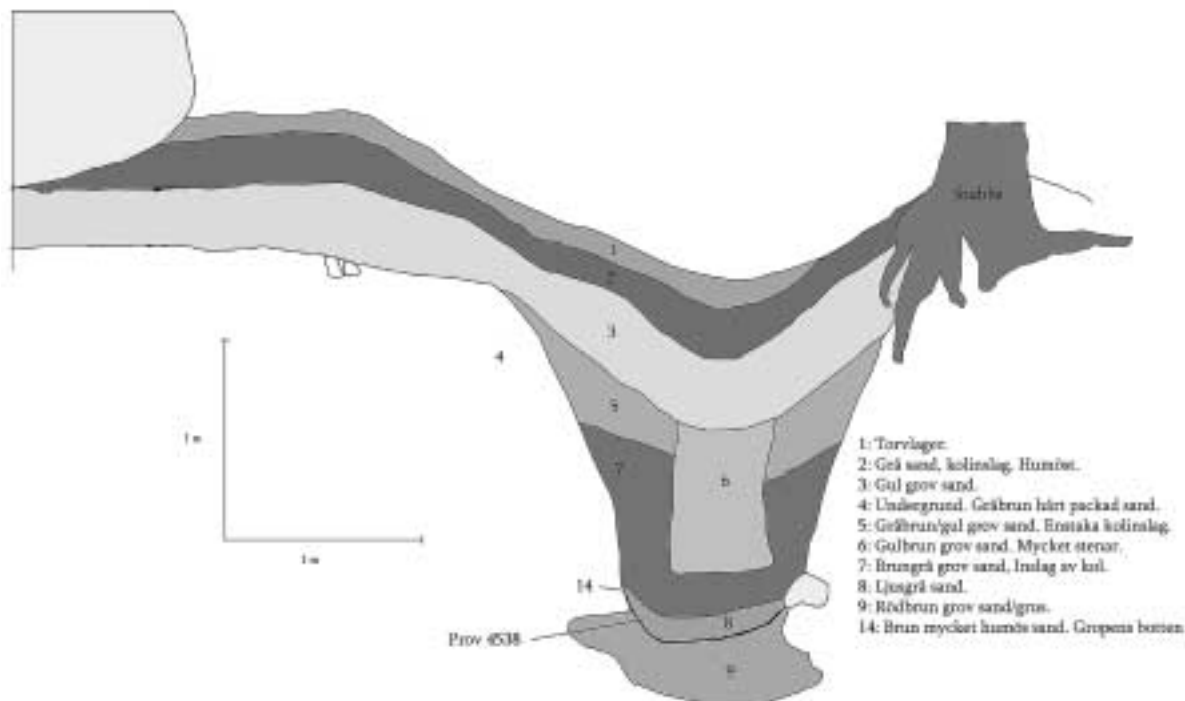
Tabell 1. Resultat av analys av metyldehydroabietinat och allobetul-2-en i proverna. Halterna för ämnena är redovisade i µg per g jord. X markerar att ämnet ej detekterats i detta prov.

<i>Prov</i>	<i>Metyldehydro-abietinat</i>	<i>Allobetul-2-en</i>	<i>Anl</i>	<i>Lokal</i>	<i>Kommentar</i>
4541	2,82	11,03	3883	P3:3	Trattformad anläggning
4538	X	119,827	3851	P3:1	Trattformad anläggning
4562	0,043	0,277	3851,3883	P3	Referensprov
3669	7,246	X	3444	Snåret	Trattformad anläggning. Lager 9
3670	4,191	X	3444	Snåret	Trattformad anläggning. Lager 5
3665	X	X	3444	Snåret	Referensprov
50044	54,022	X	P57:1	P57	Trattformad anläggning.
4798	1,601	X	4712	P60	Tjärdal
2705	0,02	X		P50	Referensprov
2559	1,369	X	100	Bålmyra	Liggmila
6937	33,725	X	4802	L173	Kolbotten. Typ Ä.
4278	3,576	X	4128	P8	Kolgård? Provet är taget innanför vallen.

gropen som tjäran runnit ned i. Prov 4538 talar för att man, åtminstone i kombination med annan uppsamling, velat täta själva gropen från att släppa igenom tjära. Om björknäver använts för att täta gropen och tjäran samlats upp direkt ur gropen skulle man få en större volym tjära jämfört med att använda en tunna. Även i prov 4541 som är taget i en anläggning precis bredvid A3851 har en relativt stor mängd spår björk detekterats. Detta prov är taget i ett lager som tolkats som nävertätning. När de stora tjärtrattarna undersöktes och när analysarbetet påbörjades antogs anläggningstypen kunna dateras till ca 1500–1600-tal. 5 st ¹⁴C-dateringar från de stora tjärtrattarna har dock gett dateringar till mellan 700 – 1100 e. Kr. (Hennius, rapportmanuskript). De stora trattarna är troligtvis en utveckling ur de mindre tjärtrattarna. Skillnaderna ligger dels i storlek och därmed vilken kvantitet tjära som kan utvinnas, dels i dess lokalisering i landskapet. De mindre tjärtrattarna ligger i anslutning till dom samtida boplatser medan de stora tjärtrattarna är lokaliserade till utmarken.

Prov 6937 som är taget i en kolbotten har den näst högsta halten av metyldehydroabietinat vilket

kan förklaras av att man inte varit ute efter de tjärprodukter som bildats och inte samlat upp dessa. Mängden av biomarkörer i ett prov är beroende på vart i anläggningen och vilket lager provet kommer från och kan inte användas som någon inbördes jämförelse. Därför säger inte den höga halten i prov 6937 något nytt om anläggningens funktion trots den höga halten. Möjligen kan provet jämföras med prov 4278 som också är taget i ett bottenlager där man inte varit ute efter tjärprodukterna. I sådana fall skulle skillnaderna i mängd kunna förklaras av att man inte använt A4128 som en mila, vilket skulle ha avsatt en högre halt, utan endast för förvaring av det färdiga kolet. Det är dock alltför få prover tagna och för få kolbottnar analyserade för att en sådan tolkning kan anses giltig. De tre prover där dom lägsta halterna detekterats är dom tre referensproverna. Ett av proven saknar helt spår av biomarkörerna. Eftersom proverna är tagna i örördmark borde inga biomarkörer kunna detekteras i dom två andra referensproverna heller. Proverna är dock tagna i nära anslutning till anläggningarna och den troligaste förklaringen är att proverna kontaminerats vid provtagningsstillfallet.



Figur 4. Stor tjärtratt (A3851) från lokal P3.

Sammanfattning

I analysen undersöktes jordprover tagna från anläggningar belägna i utmark för att avgöra om en viss anläggningstyp använts till tjärframställning. Biomarkören för torrdestillation av *pinaceae* bildas såväl vid tjärframställning som vid kolning, men produkten tas ej tillvara vid kolning. Sammanlagt har 12 prover analyserats. Fem av dessa prover är tagna i en tidigare okänd anläggningstyp som hypotetiskt antogs ha använts för tjärframställning. Anläggningarna består av en djup grop i mitten med en vall runt om (Se figur 4). I profil är anläggningen trattformad. Utöver dessa prover har tre referensprover och fyra prover från anläggningar med historiskt känd funktion för framställning av tjära eller kolning analyserats. Biomarkörer för tjärframställning har detekterats i alla anläggningar med känd funktion och i de stora trattformade anläggningarna. Förekomsten av biomarkörerna i proverna innebär att de stora trattformade anläggningarna med största sannolikhet använts till tjärframställning. Dateringarna av dessa anläggningar till mellan 700 – 1100 e.Kr. utgör de hittills äldsta spåren av tjärproduktion i stor skala.

Referenser

- Brassell, S. C., Eglinton, G. & Maxwell, J. R. 1983. The geochemistry of terpenoids and steroids. *Biochemical Society Transactions. Volume 11, Part 5.* s. 575–586.
- Charters, S., Evershed, R. P., Goad, L. J., Heron, C. & Blinkhorn, P. 1993. Identification of an adhesive used to repair a Roman jar. *Archaeometry* 35:91–101.
- Hennius, A. Rapportmanuskript. Upplandsmuséet skogsprojekt 2003.
- Hjulström, B. & Isaksson, S. 2003. opublicerad rapport. Rapport över analys av jordprover från trattformiga anläggningar från Sommaränge 5:1 och Fullerö, lokal 35, Uppland.
- Isaksson, S. 1997. Soil lipids in cultural layers. ISKOS 11.
- Mills, J. S. & White, R. 1994 *The Organic Chemistry of Museum Objects*. Second Edition. Oxford.
- Sandelin, S. 1998 Hartser – deras kemiska sammansättning och funktion i det förhistoriska grav- och boplatsmaterialet. *CD-Uppsatser i Laborativ Arkeologi 97/98, del 2*. Stockholm.



Sommaren 2003 undersökte arkeologer från Upplandsmuseet elva tjärframställningsanläggningar, 33 kolbottnar, sju kolarkojor samt ett antal forvägar. En del lämningar grävdes ut och andra karterades och beskrevs. Att arkeologiska undersökningar genomförs av lämningar efter kol- och tjärframställning tillhör ovanligheterna. Ensamliggande lämningar i skogsmark har sällan prioriterats.

Projektet resulterade i att en storskalig, utmarksbelägen, tjärproduktion kunde beläggas redan under vikingatiden. Tjärframställningen verkar ha varit intensiv under hela medeltiden men minskar drastiskt då järnbruken anläggs och virket istället behövs som kol.

De undersökta kolbottnarna utgjordes av liggmilor, resmilor som avgränsades av gropar samt resmilor som avgränsades av vallar. Skillnaderna i resmilornas utformning beror förmodligen på användandet av rost vid instapling i milan vilket i sin tur ger en tidsmässig skillnad. Inom projektet förekom även flera hybridformer och lokala varianter. Kolarkojor fanns endast i anknytning till de vallavgränsade resmilorna och avspeglar ett lokalt byggnadskick. Majoriteten av anläggningarna daterades till sen historisk tid men det finns även några dateringar från tiden före järnbrukens etablering.

Som hjälp i tolkningsarbetet utnyttjades, förutom de arkeologiska resultaten, historiska källor och studier av fornlämningsbilden samt det historiska kartmaterialet. Stor vikt lades även på olika naturvetenskapliga analyser.

Skogen var livsnödvändig för de allra flesta i det förindustriella Sverige. Resultaten från undersökningarna understryker vikten av att undersöka kulturhistoriska lämningar även i skogsmark. Mycket ny information har framkommit som avspeglar ett storskaligt landskapsutnyttjande där skogens produkter varit en viktig del i försörjningen från förhistorisk tid till idag och som tydligt visar på skogsmarkernas potential inom den arkeologiska forskningen.

