Arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor i Jämtlands län

Ett kunskapsunderlag

Kristina Jonsson

Rapport – Jamtli 2024:16 (ISSN 1654-2045)

JAMTLI

Länsstyrelsen Jämtlands län

Jamtli
Box 709
831 28 Östersund
Tel 063-15 01 00

© Jamtli och Länsstyrelsen Jämtlands län 2024

Redigering och layout: Kristina Jonsson

Omslagsbild: Studenter från Bäckedals folkhögskola undersöker kolbotten L1945:5921 i Svegs socken. Foto: Stiftelsen Jamtli.

Jamtli medger spridning av dokumentationsmaterialet med Creative Commons-licensen CC BY, undantaget Lantmäteriets kartor samt annat upphovsrättsskyddat material.

Länsstyrelsens diarienummer: 431-7709-2023

Innehåll

Inledning....3
Direktiv och material....3
Liggmilor: kortfattad bakgrund....4
Undersökta kolbottnar efter liggmilor....4
Frågeställningar....7
Undersökningsmetoder....7
Undersökningsresultat....8
Analyser....9
Fyndförekomst....9
Sammanfattande diskussion....9
Undersökningsmetodik....9
Analyser....10
Resultat/måluppfyllelse....10
Sammanfattande rekommendationer....11
Referenser....12

Bilaga 1. Arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor utförda 1995–2024....14
Bilaga 2. Arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor utförda före 1995....15

Inledning

Stiftelsen Jamtli har på uppdrag av Länsstyrelsen i Jämtlands län sammanställt detta underlag om arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor genomförda i Jämtlands län. Sammanställningen ska användas som ett underlag till framtagande av ett arkeologiskt handlingsprogram för uppdragsarkeologi i länet och den ska därmed kopplas dels till hantering av fornlämningsärenden på länsstyrelsen generellt, dels till den kunskapsöversikt över arkeologi i Jämtlands län som Jamtli framställde 2023 (Jonsson, Hansson & Olofsson 2023). Underlaget om liggmilor ingår i en serie av flera kunskapsunderlag som Jamtli har eller ska producera under 2024–2025. Arbetet har utförts av Kristina Jonsson, antikvarie/arkeolog på Jamtli, och finansierats av Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Direktiv och material

I uppdraget ingick att i första hand sammanställa genomförda uppdragsarkeologiska undersökningar från 1995 och framåt, men även äldre undersökningar och forskningsundersökningar kunde ingå i mån av tid inom projektets omfattning. Sammanställningen och rapporten skulle struktureras på samma sätt som det kunskapsunderlag om fångstgropar Jamtli framställde 2022 på uppdrag av Länsstyrelsen i Norrbotten (Jonsson 2022). Det material som i huvudsak skulle användas var arkeologiska rapporter över arkeologiska undersökningar, och rapporten skulle innehålla följande:

- En lista i tabellform över genomförda arkeologiska undersökningar innehållande bl.a. administrativa uppgifter, uppgifter om typ av undersökning, undersökta ytor, fyndförekomst och utförda analyser,
- En beskrivning av hur undersökningarna har genomförts med inriktning på metod och frågeställningar/resultat, t.ex. uppgifter om grävning med maskin och/eller handgrävning, undersökt andel av lämningar, provtagningsstrategi och fyndspridning,
- En sammanfattning av det som framkommit vid undersökningarna och huruvida man kan se upprepade mönster i inriktning, metod och frågeställningar kontra resultat som kan resultera i rekommendationer vid Länsstyrelsens framtida beställningar av nya uppdrag.

De underlag som har använts för att sammanställa undersökningarna har varit:

- Arkeologiska rapporter i Jamtlis arkiv och bibliotek,
- Arkeologiska rapporter i SAMLA och Forndok (endast rapporter från efter 2013),
- Rapporter från andra utförare (genom direktkontakt),
- Kulturmiljöregistret (Fornsök),
- ADIN (Arkeologisk Databas i Norrland, endast undersökningar äldre än 1995).

Eftersom antalet undersökta kolbottnar är så pass litet har även äldre undersökningar samt forskningsundersökningar tagits med i sammanställningen nedan. 20 undersökta lämningar (individuella fornlämningsnummer) har identifierats totalt i materialet. Här ingår lämningstyperna kolningsanläggning och blästplats, eftersom det finns några blästplatser inom vilka man har undersökt kolbottnar som inte har fått egna fornlämningsnummer.

Liggmilor: kortfattad bakgrund

Kolbottnar efter liggmilor utgör en undertyp till lämningstypen kolningsanläggning, en lämning efter framställning av träkol. Övriga undertyper är resmilor, kolningsgropar och kolugnar (Riksantikvarieämbetet 2021:42). I Jämtlands län finns över 3 700 kolningsanläggningar registrerade i Kulturmiljöregistret. Av dessa är en övervägande majoritet (över 2 900) kolbottnar efter resmilor; omkring två tredjedelar av dessa ligger kring sjön Lossen i Härjedalen och har samband med Ljusnedals bruk (Fogelberg 2023b:1). Antalet registrerade kolbottnar efter liggmilor i länet är cirka 550.

Att göra en generell datering av kolbottnar är vanskligt då det har visat sig att traditionerna kring kolning har varierat genom tiderna. En av frågeställningarna inom Jamtlis forskningsprojekt ”Medeltida järnhantering i Härjedalen” som avslutades 2023 var om det gick att belägga att liggmilorna inom ett fokusområde i sydöstra Härjedalen var medeltida. De dateringar som gjordes inom projektet kunde, tillsammans med redan tidigare utförda analyser, belägga denna hypotes (se Fogelberg 2023a; Jonsson 2023; Olofsson 2023). Detta resultat kan dock endast med (relativ) säkerhet appliceras på det berörda studieområdet: i den genomgång av aktuell forskning kring kolning som gavs ut av Riksantikvarieämbetet 2019 har det konstaterats att liggmilan i ett riksperspektiv introducerades under 1200-talet och resmilan under 1400-talet, och att båda typerna har använts parallellt långt fram i tiden (Hennius 2019:6). Från Härjedalen har det dock tillkommit en vikingatida datering av en kolbotten efter en liggmila sedan denna kunskapsöversikt publicerades (Jonsson 2023:48).

Undersökta kolbottnar efter liggmilor

Nedan görs en genomgång av de undersökningar som har gjorts av kolbottnar efter liggmilor i Jämtlands län. Undersökningarna sammanfattas i tabellform, i enlighet med direktiven för uppdraget. I materialet ingår även två kolningsanläggningar av oklar typ, undersökta inom blästplats L1945:8516 i Brunflo socken. Av de 20 undersökningarna har 15 utförts efter 1995, och fem före 1995. 14 av undersökningarna har varit av mycket begränsad art och endast bestått i provgropsgrävning och/eller materialinsamling för ^{14}C-analys. Dessa redovisas i bilagorna 1–2 men inte i tabellerna i rapporttexten nedan.

Undersökningarna har i huvudsak utförts av Jämtlands läns museum/Jamtli. Två av de äldre undersökningarna som endast innefattade datering utfördes inom Gert Magnussons avhandlingsarbete (1986) som ett samarbete mellan Stockholms universitet, länsmuseet och AMS. En forskningsundersökning, som genomfördes 2016, var ett samarbete mellan Jamtli, Bäckedals folkhögskola och skogsbolaget Stora Enso Skog (Lööv & Rahm 2017:1).

De sex undersökningar som redovisas nedan består av en förundersökning, fyra slutundersökningar (begreppet slutundersökning används här även fast det har tagits bort i länsstyrelsernas ärendehantering) och en forskningsundersökning. Då det totala antalet undersökningar genom tiderna är så litet ingår även en undersökning som har utförts före 1995 i genomgången nedan, för att möjliggöra en diskussion kring metodval och resultat.

Figur 1. Undersökta kolbottnar efter liggmilor i Jämtlands län. De som är undersökta efter 1995 är markerade med rött. Bakgrundskarta: Lantmäteriets topografiska webbkarta.

Tabell 1. Undersökningar av kolbottnar efter liggmilor i Jämtlands län. Lämningarna är sorterade efter lämningsnummer. Förkortningar: Förundersökning (FU); Slutundersökning (SU); Forskningsundersökning (FORSK).

Lämnings-nummer/ RAÄ-nummer	**Und.typ**	**Metod (maskin, handgrävning)**	**Undersökta ytor**	**Fynd**	**Syfte/frågeställningar Resultat Rapporthänvisning**
Kolnings-anläggning L1945:5135/ Älvros 443	FU	Maskinavbaning, schaktgrävning med maskin	Avbanad yta 220 m^2. Två schakt, 22 m^2	-	Syfte: Övergripande frågeställningar var: Hur har anläggningen konstruerats och använts? Vid vilken tid och hur länge har den varit i bruk? Resultat: Kolbotten efter liggmila omgiven av en ränna och vallar (stybb efter raseringen). Trärester i ränna och under vall, tolkade som möjliga rester av milans bottenkonstruktion (rost). ^{14}C-datering till 1500-tal. Efter förundersökningen beslutades det att vidare slutundersökning ej var nödvändig. Rapport: Jonsson 2024b.
Kolnings-anläggning L1945:5921/ Sveg 914	FORSK	Handgrävning av korsande schakt genom anläggningen, plangrävning av kvadrant.	15,3 m^2	-	Syfte: Att uppmärksamma och väcka intresse för den medeltida kolningen och de lämningar som finns kvar i markerna idag. Den huvudsakliga frågeställningen var om det fanns några tydliga konstruktionsdetaljer i lämningen. Resultat: Kolbotten med rester av syllstockar i botten. En tändtrumma av granithällar påträffades i anläggningens kant. ^{14}C-datering till mellan 1400-talets och 1600-talets mitt. Rapport: Lööv & Rahm 2017.
Blästplats L1945:8516/ Brunflo 470	FU/SU	Avbaning med grävmaskin, maskingrävning av schakt genom två oregelbundna kolningsanläggningar.	Avbaning 0,5 ha, storlek på schakt genom anläggningar ej angivet.	-	Syfte: Att fastställa om lämningen låg inom utredningskorridoren samt hur skadad den var, och att ta fram ett underlag till en eventuell slutundersökning. Resultat: Efter avbaning lokaliserades och avgränsades en blästplats samt två kolningsanläggningar och röjningsrösen. Lämningarna var skadade av åkerbruk. Lämningarna slutundersöktes och daterades med ^{14}C-analys till medeltid. Rapport: Engman 2018.
Blästplats L1946:4843/ Oviken 88:1	SU	Avbaning med grävmaskin, tre schakt genom lager samt anläggningar som överlagrade kolbottnen.	yta 220 m^2. Schakt ca 5,5 m^2.	-	Syfte: Att avgöra vilken typ av anläggningar hörande till järnframställningsplatsen som förekom och att dokumentera och datera dessa. Resultat: ^{14}C-datering till mellan 1400- och 1600-tal. Rapport: Hansson 1998.

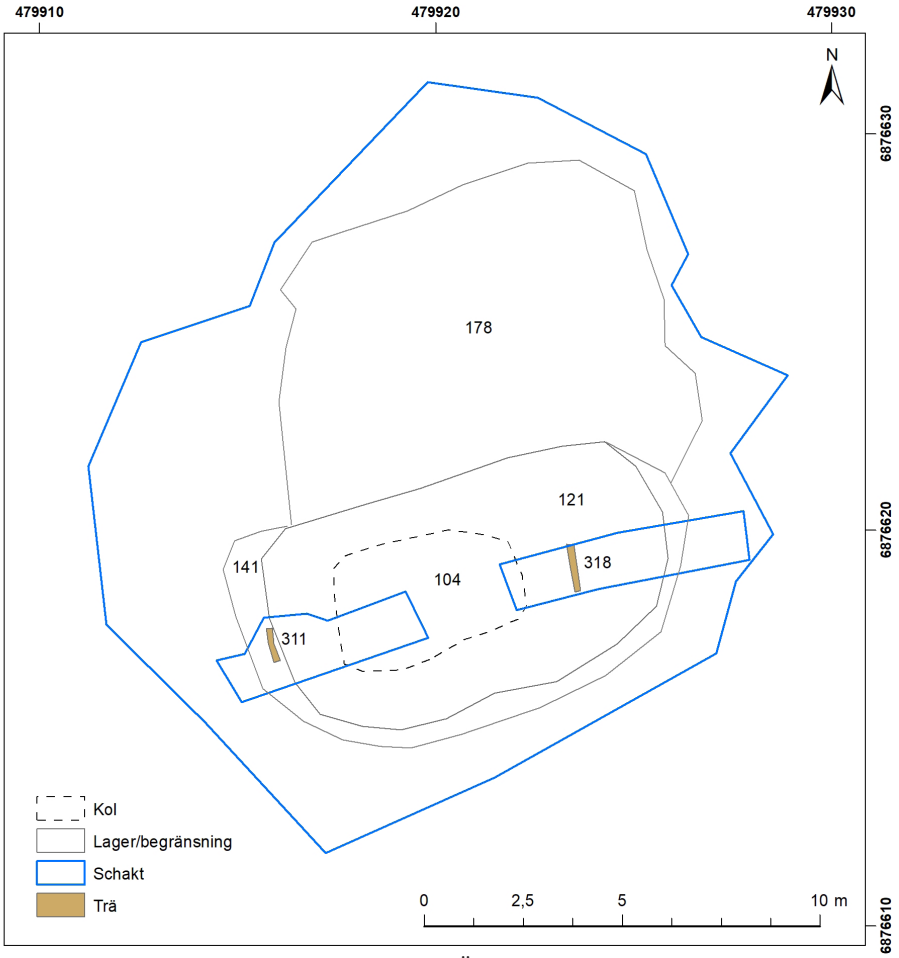
Lämnings-nummer/ RAÄ-nummer	Und.typ	Metod (maskin, handgrävning)	Undersökta ytor	Fynd	Syfte/frågeställningar Resultat Rapporthänvisning
Kolnings-anläggningar Älvros 78:4-5 (finns ej i KMR, ingår i 78:1)	SU	Manuell avtorvning, korsande schakt genom anläggningarna.	230 m² avtorvat (för båda kolbottnarna).	-	Syfte: Inga frågeställningar angivna, undersökning och dokumentation inför exploatering. Resultat: ^{14}C-dateringar till 1400-tal. Rapport: Pagoldh 1990.

Frågeställningar

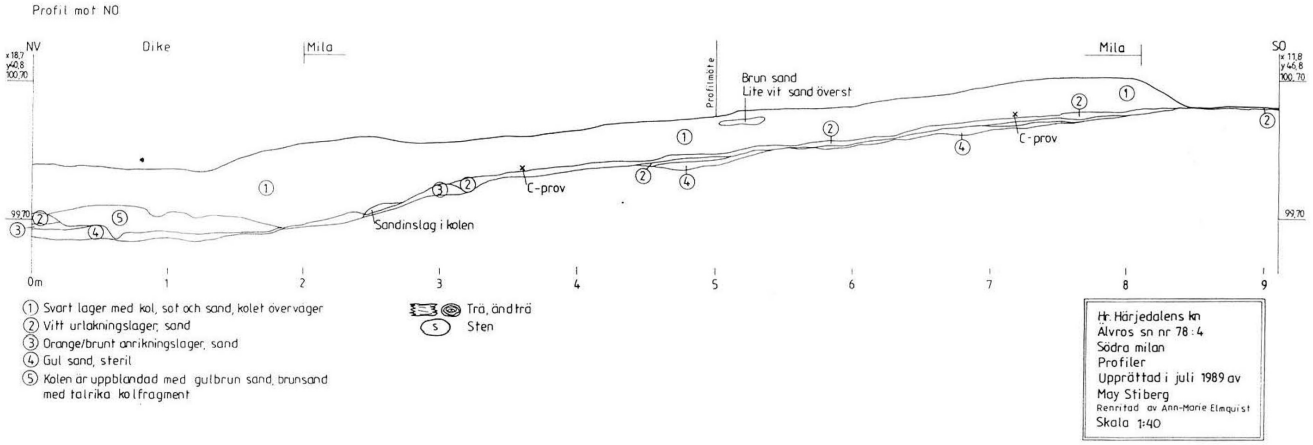
De frågeställningar som har ställts inför undersökningarna har kretsat kring datering och konstruktion, och huruvida milan/kolbottnen har använts flera gånger. Huruvida kolbottnarna har direkt samband med intill- eller närliggande blästplatser har också varit en vanligt förekommande frågeställning.

Undersökningsmetoder

Vid samtliga slutundersökningar har kolbottnarna avbanats i sin helhet och därefter undersökts genom grävning av schakt genom anläggningarna – i vissa fall korsande schakt rakt över lämningen, i vissa fall enskilda schakt lagda genom valda delar av den. Vid forskningsundersökningen i Sveg avtorvades inte hela kolbottnen, men där plangrävdes en kvadrant av den. Kolbottnarna har därefter dokumenterats i plan och sektion (se exempel i figurer 2–3).



Figur 2. Plan över kolbotten L1945:5135 i Älvros socken (från Jonsson 2024b).



Figur 3. Sektionsritning av en kvadrant av en av kolbottnarna på blästplats Älvros 78:1 (från Pagoldh 1990).

Undersökningsresultat

Resultaten av undersökningarna matchar frågeställningarna och kretsar i huvudsak kring datering. Milornas form och uppbyggnad samt eventuell inre stratigrafi har dokumenterats, och anläggningarna har daterats. Samtliga dateringar är medeltida; dateringen av liggmilor till medeltid och även ned i vikingatid har som ovan nämnts kunnat bekräftas genom de analyser som har gjorts inom Jamtlis forskningsprojekt ”Medeltida järnhantering i Härjedalen” (Fogelberg 2023a; Jonsson 2023). Huruvida detta resultat är applicerbart i andra delar av Jämtlands län är oklart – bland de undersökningar som har gjorts är det endast L1946:4843 i Oviken och L1945:8516 i Brunflo som inte ligger i Härjedalen. Även dessa liggmilor har dock daterats till medeltid samt till mellan 1400- och 1600-tal.

Endast vid forskningsundersökningen av L1945:5921 i Svegs socken, där man plangrävde i större utsträckning än vid de flesta övriga undersökningar, framkom en konstruktionsdetalj (en tändtrumma, se figur 4). Det var också endast vid denna undersökning som en inre stratigrafi kunde konstateras vilken indikerade att milan hade kolats åtminstone två gånger.

Figur 4. Tändtrumman i kanten av kolbotten L1945:5921. Foto: Lars-Inge Lööv.

Tabell 2. Utförda analyser inom de utvalda undersökningarna.

Lämning	År	Typ av analys	Läge för insamlat analysmaterial	Resultat
Kolningsanläggning L1945:5135/ Älvros 443	2023	Vedart ^{14}C-analyser	Två kolprover från trärester i ränna och under vall, ett kolprov från konstruktionens botten.	^{14}C-dateringar till 1418-1474 AD, 1496-1601 AD, 1511-1591 AD.
Kolningsanläggning L1945:5921/ Sveg 914	2016	Vedart ^{14}C-analyser	Prover togs från förkolnade stockar i konstruktionens botten.	^{14}C-dateringar till 1455-1645 AD, 1485-1650 AD.
Blästplats L1945:8516/ Brunflo 470	2017	Vedart ^{14}C-analyser	Kolningsanläggning 1: kolprov insamlat 0,1 m ned i kollagret. Kolningsanläggning 2: kolprov från understa lagret med kol.	Två kolningsanläggningar med ^{14}C-dateringar till 1314-1357 AD samt 1438-1466 AD.
Blästplats L1946:4843/ Oviken 88:1	1994	^{14}C-analyser	Ett kolprov från kollager i kolbotten (läge ej angivet), ett granbarr mot kanten av kolbottnen under kolet.	^{14}C-dateringar till 1430-1520 AD (kol), 1480-1890 AD (barr).
Kolningsanläggning Älvros 78:4 (finns ej i KMR, ingår i 78:1)	1989	^{14}C-analys	Ett kolprov från kollager i kolbotten (läge ej angivet).	^{14}C-datering till 1405-1529 AD.
Kolningsanläggning Älvros 78:5 (finns ej i KMR, ingår i 78:1)	1989	^{14}C-analys	Ett kolprov från kollager i kolbotten (läge ej angivet).	^{14}C-datering till 1388-1494 AD.

Analyser

Ovan listas de analyser som har gjorts på material från undersökningarna. I de fall vedartsanalyser har gjorts har de fungerat som komplement till tolkningen av ^{14}C-resultaten (bedömning av träets egenålder vid datering av träkol) och resultatet av dem redovisas ej.

Endast ^{14}C-analyser (samt vedartsanalyser) har gjorts vid undersökningarna. Material har där provtagningsplats har angivits i majoriteten av fallen insamlats från konstruktionens botten.

Fyndförekomst

Inga föremålsfynd har påträffats vid någon av undersökningarna.

Sammanfattande diskussion

Undersökningsmetodik

Den metod som har praktiserats genom åren har varit i princip densamma: kolbottnarna har avtorvats maskinellt eller för hand, och därefter delundersökts genom schaktgrävning. Ett förfarande med schaktgrävning eller bortgrävning av halva anläggningen förefaller vara allmänt praktiserat vid undersökning av denna typ av lämningar även i övriga delar av landet (jfr Hennius m.fl. 2005:61ff; Wennerberg 2008:27ff; Pettersson & Wikell 2017:55ff; Altner 2021:10ff). Liggmilornas konstruktion är inte komplicerad, och en delundersökning av denna typ torde i de flesta fall kunna sägas vara tillräcklig. Förvisso påträffades en tändtrumma vid plangrävning av delar av kolbottnen i Sveg vilket skulle kunna tala emot detta påstående. Andreas Hennius (2019:28) har i ett kunskapsunderlag om kolning utgivet av Riksantikvarieämbetet

påtalat att undersökningar som begränsas till grävning av mindre ytor har flera nackdelar som måste beaktas. Mindre ytor gör det t.ex. svårare att urskilja olika användningsfaser och de försvårar därmed även provtagning från säkra kontexter.

Inte vid någon av de utförda undersökningarna i länet har anläggningar relaterade till kolningen, som till exempel kolarkojor, påträffats i anslutning till liggmilorna. Möjligen har eventuella sådana legat så pass långt ifrån milan att de inte har upptäckts vid avbaning av det närmaste ytorna. Kolarkojor finns dock registrerade i områden med resmilor av yngre datering.

Som exempel på ett mer ambitiöst upplägg kan nämnas de undersökningar av åtta kolningsmiljöer som har genomförts vid Frövifors bruk i Örebro län; dessa miljöer är dock relativt sentida och kolbottnarna är från resmilor. Syftet med metoden var att undersöka kolningsmiljön på samma sätt som man undersöker torpmiljöer, alltså som komplexa miljöer och inte som enskilda objekt. I miljöerna kan ingå koja, kolbodar, lastplatser, odlingstäppor m.m. I steg 1 avbanades kontexten ”inifrån och ut” och hela ytan metalldetekterades. Skulle odlingstäppor påträffas skulle de undersökas av en kvartärgeolog/arkeobotaniker (inga sådana framkom dock). I steg 2 skulle alla anläggningar dokumenteras i plan och ett urval undersökas med maskin- eller handgrävning beroende på deras omfattning. I steg 3 skulle prover tas för olika analyser (kolprov, vedart, makrofossil). De anläggningar och strukturer som framkom utöver kolbottnar var kolarkojor, stallplatser, arbets- och hantverksytor samt lastzoner. Även inom detta projekt delundersöktes emellertid själva kolbottnarna genom schaktgrävning, och de analyser som utfördes på material från dem var ^{14}C- och vedartsanalys (Lindberg & Lindberg 2021:15ff).

Exempel på kojor och andra typer av spår efter enklare bosättning har i enstaka påträffats i anslutning till järnframställningsplatser (Magnusson 1986:102ff, 270f), dessa omnämns utförligare i kunskapsunderlaget om lämningar efter järnhantering/blästbruk (Jonsson 2024a).

Analyser

^{14}C-datering är som ovan nämnts den enda förekommande analysmetoden, samt vedartsanalyser som förutom att bidra till källkritiska funderingar kring dateringarna kan visa vilket träslag man har kolat. Ytterligare analyser på material från själva kolbottnarna torde inte kunna bidra med information om kolningsprocessen.

Resultat/måluppfyllelse

Har då de valda undersöknings- och analysmetoderna bidragit till att uppfylla undersökningens syfte och uppställda frågeställningar? Återigen är materialet för begränsat för att några större slutsatser ska kunna dras, men vad gäller de fem undersökningar som har beskrivits ovan så kan metod- och analysvalen sägas ha varit adekvata i relation till de frågor som hade ställts upp. Vid förundersökningar har syftet varit avgränsning och dokumentation och i ett fall även datering inför kommande eventuell slutundersökning, och detta syfte har uppfyllts genom upptagande av schakt. Vid de slutundersökningar som ingår i materialet har inga ytterligare frågor ställts utöver de som redan redovisats för förundersökningarna. Forskningsundersökningen hade, utöver önskemålet om att väcka intresse för den medeltida kolningen vilket är ett syfte som det är svårt att bedöma om det uppfylldes, en huvudfrågeställning kring eventuella konstruktionsdetaljer. Det var också bara vid denna undersökning som en sådan faktiskt påträffades. Här kan valet att plangräva en större yta (en kvadrant av kolbottnen) för hand ha varit den avgörande faktorn.

Sammanfattande rekommendationer

I länsstyrelsens kravspecifikation efterfrågas om det går att se upprepade mönster i undersökningarnas inriktning, metod och frågeställningar kontra resultaten som kan bli rekommendationer vid framtida beställningar av arkeologiska undersökningar, och/eller om genomgången har utmynnat i andra uppenbara och tydliga frågor som borde ställas vid kommande undersökningar. Med dessa önskemål som utgångspunkt, mot bakgrund av resultaten från undersökningarna som behandlats ovan, listas nedan ett antal aspekter att ta hänsyn till:

- Hela kolbottnen bör inledningsvis avbanas med maskin eller för hand inför vidare undersökning. Detta dels för att man enklare ska kunna välja lämpliga ytor för vidare nedgrävning, dels för att man ökar chansen att fånga upp eventuella konstruktionsdetaljer.
- Om kolbottnen delundersöks genom grävning av schakt eller plangrävning av delar av lämningen (en kvadrant, en halva) bör övriga ytor avsökas genom t.ex. stickning med jordsond för att säkerställa att inga konstruktionsdetaljer som den ovan beskrivna tändtrumman förekommer inom de delar som inte har undersökts. En försiktig slutavbaning/nedschaktning av hela lämningen med maskin är också ett alternativ.
- Oavsett omfattning av schakt- eller plangrävning bör en sektionsvägg skapas för att möjliggöra tolkning av eventuella stratigrafiska relationer och användningsfaser som kan vara svåra att fånga upp genom plangrävning av likartade lager (olika kolhorisonter).
- Även ytor runt kolbottnen bör avtorvas i rimlig omfattning, då ytterligare lämningar kan finnas i anslutning till den (arbetsytor, kojor och/eller redskapsskjul etc.). Området runt lämningen bör även avsökas med metalldetektor.
- Material för ^{14}C-datering och vedartsanalys bör insamlas från flera kontexter i lämningen, även detta i syfte att fånga upp olika användningsfaser och platsens brukningstid.

Detta kunskapsunderlag behandlar endast kolbottnar efter liggmilor, men om en resmila bedöms som fornlämning och ska undersökas gäller givetvis samma rekommendationer för dessa.

Referenser

Altner, A. 2021. *Kolningsanläggningar i Stackbo. Arkeologisk undersökning. L19485:5706, L1948:5707, L1948:5708, L1948:5709, L1948:5736, L1948:5759, L1948:5869, L1948:5891, L1948:5892, L1948:5910, L1948:5911, L1948:5914 och L2018:893, Valbo-Ön 5:3, Valbo socken, Gävle kommun, Gästrikland, 2019*. Rapport Länsmuseet Gävleborg 2021:05.

Engman, A. 2018. *Förbifart Brunflo. Arkeologisk förundersökning av RAÄ Brunflo 470 och Brunflo 458 samt arkeologisk utredning, etapp 2. Brunflo socken, Östersunds kommun, Jämtlands län*. Rapport – Jamtli 2018:7, ISSN 1654-2045. Östersund.

Fogelberg, A. 2023a. Dateringar av blästplatser och kolbottnar 2019. *Sotdalarna. En bok om järnframställning i Härjedalen*. Fornvårdaren 42, s. 28–35. Östersund.

Fogelberg, A. 2023b. *Fornminnesinventeringen kring Lossen 2022. Tännäs och Hede sn, Härjedalens kn, Jämtlands län*. Rapport – Jamtli 2023:2 (ISSN 1654-2045). Östersund.

Hansson, A. 1998. *Rapport över arkeologisk undersökning av överplöjd slaggförekomst, fornlämning 88, Myre 2:1, Oviken socken, Bergs kommun, Jämtlands län*. Arkeologiska undersökningar utförda av Jämtlands läns museum. Östersund.

Hennius, A. 2019. *Spår av kolning. Arkeologiskt kunskapsunderlag och forskningsöversikt*. Riksantikvarieämbetet, FoU-rapport. Stockholm.

Hennius, A., Svensson, J. Ölund, A. & Göthberg, H. 2005. *Kol och tjära – arkeologi i norra Upplands skogsmarker. Undersökningar för E4, Vendel, Tierp och Tolfta socknar, Uppland*. Upplandsmuseet, Rapport 2005:02, avdelningen för arkeologiska undersökningar. Uppsala.

Jonsson, K. 2022. *Arkeologiska undersökningar av fångstgropar. Ett kunskapsunderlag*. Rapport –Jamtli 2022:11. Länsstyrelsen Norrbotten/Stiftelsen Jamtli. Östersund.

Jonsson, K. 2023. Järnhantering och bebyggelseutveckling. *Sotdalarna. En bok om järnframställning i Härjedalen*. Fornvårdaren 42, s. 36–55. Östersund.

Jonsson, K. 2024a. *Arkeologiska undersökningar av lämningar efter järnhantering/blästbruk i Jämtlands län. Ett kunskapsunderlag*. Rapport – Jamtli 2024:15, ISSN 1654-2045. Östersund.

Jonsson, K. 2024b. T*två medeltida blästplatser och en liggmila från 1500-talet. Arkeologiska undersökningar. Fornlämningar L1945:5135, L1945:9225 och L2022:10033, Älvros socken, Härjedalens kommun, Jämtlands län.* Rapport – Jamtli 2024:12 (ISSN 1654-2045). Östersund.

Jonsson, K., Hansson, A. & Olofsson, K-J. 2023. *Arkeologi I Jämtlands län. Ett kunskapsunderlag*. Rapport – Jamtli 2023:33 (ISSN 1654-2045). Östersund.

Lindberg, K-F. & Lindberg, M. 2021. *Kolare vid Frövifors bruk – en kolares vardag vid ett järnbruk. Rapport 2021:167. Arkeologisk förundersökning och undersökning. Örebro län, Västmanland, Lindesberg kommun, Näsby socken, fastighet Heden 1:11, fornlämning L1979:708, L1979:718, L1979:755, L1979:788, L1979:805, L1979:876, L1979:907 och L1979:940*. Arkeologerna, Statens historiska museer. Ljungby.

Lööv, L-I & Rahm, A. 2017. *Liggmilan på Bäckedal. Arkeologisk undersökning av fornlämning RAÄ Sveg 914. Ulvkälla 5:1, Sveg sn, Härjedalens kommun, Jämtlands län*. Rapport – Jamtli 2017:7, ISSN 1654-2045. Östersund.

Magnusson, G. 1986. *Lågteknisk järnhantering i Jämtlands län*. Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie N:r 22. Stockholm.

Olofsson, K-J. 2023. Antikvarisk bedömning av liggmilor. *Sotdalarna. En bok om järnframställning i Härjedalen*. Fornvårdaren 42, s. 24–27. Östersund.

Pagoldh, M. 1990. *Rapport över arkeologisk undersökning av järnframställningsplatser och liggmilor, fornl nr 75–81, Långskogen, Kyrkbyn 1:3, Älvros sn, Härjedalens kn, Jämtland*. Arkeologiska undersökningar utförda av Jämtlands läns museum. Östersund.

Pettersson, M- & Wikell, R. 2017. *Fyratusen år vid Hägerstalund. Boplatsytor från neolitikum, bronsålder och järnålder; fossila åkrar; kolbotten och koja och spår från militärövningar på Järvafältet. Arkeologisk förundersökning och särskild arkeologisk undersökning, RAÄ Stockholm 841:1 & 842. Uppland, Spånga socken, Stockholms kommun*. Arkeologhuset Rapport 2017:1.

Riksantikvarieämbetet. 2021. *Lista med lämningstyper och antikvarisk praxis*. Version 5.0. Visby.

Wennerberg, R. 2008. *1000 år av kolning i Nifsarp. Arkeologisk undersökning av kolningsgropar, liggmila och kolbottnar inför anläggande av ny trafikövningsplats inom fastigheten Nifsarp 1:12. Höreda socken i Eksjö kommun, Jönköpings län*. Jönköpings läns museum, Arkeologisk rapport 2008:17. Jönköping.

Bilaga 1. Arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor utförda 1995–2024

Förkortningar

Typ av undersökning: Förundersökning (FU); Forskningsundersökning (FORSK); Forskningsundersökning/insamling av material enbart i daterande syfte (DATERING).

Lst dnr	Lämnings-nummer	RAÄ-nummer	Lämningstyp	Kommun	Und. typ	År	Utförare	Undersökt totalt (m²)	Undersökt/område	Fynd	Analyser	Datering
431-5391-2019	L1945:356	Älvros 196:2	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,09	-	-	14C-analys, vedart	1490-1649 AD 1620-1669 AD
431-4424-2023	L1945:5135	Älvros 443	Kolnings-anläggning	Härjedalen	FU	2023	Jamtli	22	Ca 25% av kolbotten	-	14C-analys, vedart	1418-1474 AD 1496-1601 AD 1511-1591 AD
431-8267-2013, 431-6393-2014	L1945:5535	Sveg 379	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2014	Jamtli	0,15	-	-	14C-analys, vedart	1400-1440 AD
431-8267-2013, 431-6393-2014	L1945:5591	Sveg 354	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2014	Jamtli	0,15	-	-	14C-analys, vedart	1165-1270 AD
-	L1945:5921	Sveg 914	Kolnings-anläggning	Härjedalen	FORSK	2016	Jamtli, Bäckedals folkhögskola, Stora Enso Skog	15,3	Ca 25% av kolbottnen	-	14C-analys, vedart	1455-1645 AD 1485-1650 AD
431-5391-2019	L1945:6508	Sveg 1505	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,16	-	-	14C-analys, vedart	1490-1661 AD 1726-1811 AD
431-5391-2019	L1945:7622	Älvros 597	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,16	-	-	14C-analys, vedart	1485-1642 AD 1720-1785 AD
431-5391-2019	L1945:7648	Sveg 1155	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,09	-	-	14C-analys, vedart	884-1024 AD 886-1024 AD
431-5391-2019	L1945:7768	Älvros 577	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,14	-	-	14C-analys, vedart	1346-1395 AD 1453-1526 AD
431-5391-2019	L1945:8076	Sveg 1239	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,09	-	-	14C-analys, vedart	1486-1642 AD 1509-1594 AD
431-5391-2019	L1945:8408	Sveg 1075	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,06	-	-	14C-analys, vedart	1387-1438 AD 1395-1450 AD

Lst dnr	Lämnings-nummer	RAÄ-nummer	Lämningstyp	Kommun	Und. typ	År	Utförare	Undersökt totalt (m²)	Undersökt/ område	Fynd	Analyser	Datering
431-5391-2019	L1945:8502	Sveg 1101	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,16	-	-	14C-analys, vedart	1392-1445 AD 1446-1529 AD
431-2232-2017	L1945:8516	Brunflo 470	Blästplats	Östersund	FU/SU	2017	Jamtli	Ej angivet	Total yta ca 0,5 ha	-	14C-analys, vedart	1314-1410 AD 1438-1466 AD
431-5391-2019	L1945:914	Älvros 196:1	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,16	-	-	14C-analys, vedart	1802-1936 AD 1876-1917 AD
431-5391-2019	L1945:978	Älvros 196:3	Kolnings-anläggning	Härjedalen	DATERING	2019	Jamtli	0,09	-	-	14C-analys, vedart	1484-1641 AD 1624-1675 AD

Bilaga 2. Arkeologiska undersökningar av kolbottnar efter liggmilor utförda före 1995

Förkortningar

Typ av undersökning: Undersökning (f.d. slutundersökning, SU); Forskningsundersökning/insamling av material enbart i daterande syfte (DATERING).

Utförare: Jämtlands läns museum (JLM); Arbetsmarknadsstyrelsen (AMS)

Lst dnr	Lämnings-nummer	RAÄ-nummer	Lämningstyp	Kommun	Und. typ	År	Utförare	Analyser	Datering
-	L1945:113	Älvros 103:1	Kolningsanläggning	Härjedalen	DATERING	1975?	JLM/Stockholms universitet/ AMS	14C-analys	1620-1760 AD
-	L1945:666	Älvros 104:1 eller 104:2	Kolningsanläggning	Härjedalen	DATERING	1975?	JLM/Stockholms universitet/ AMS	14C-analys	1495-1635 AD
11.391-2976-87	-	Älvros 78:1	Blästplats (kolningsanläggning 78:4 i rapport, finns ej i KMR)	Härjedalen	SU	1989	JLM	14C-analys	1405-1529 AD
11.391-2976-87	-	Älvros 78:1	Blästplats (kolningsanläggning 78:5 i rapport, finns ej i KMR)	Härjedalen	SU	1989	JLM	14C-analys	1388-1494 AD
220-7898-94	L1946:4843	Oviken 88:1	Blästplats (kolbottnen ej eget nummer i KMR)	Berg	SU	1994	JLM	14C-analys	1410-1640 AD 1480-1890 AD