

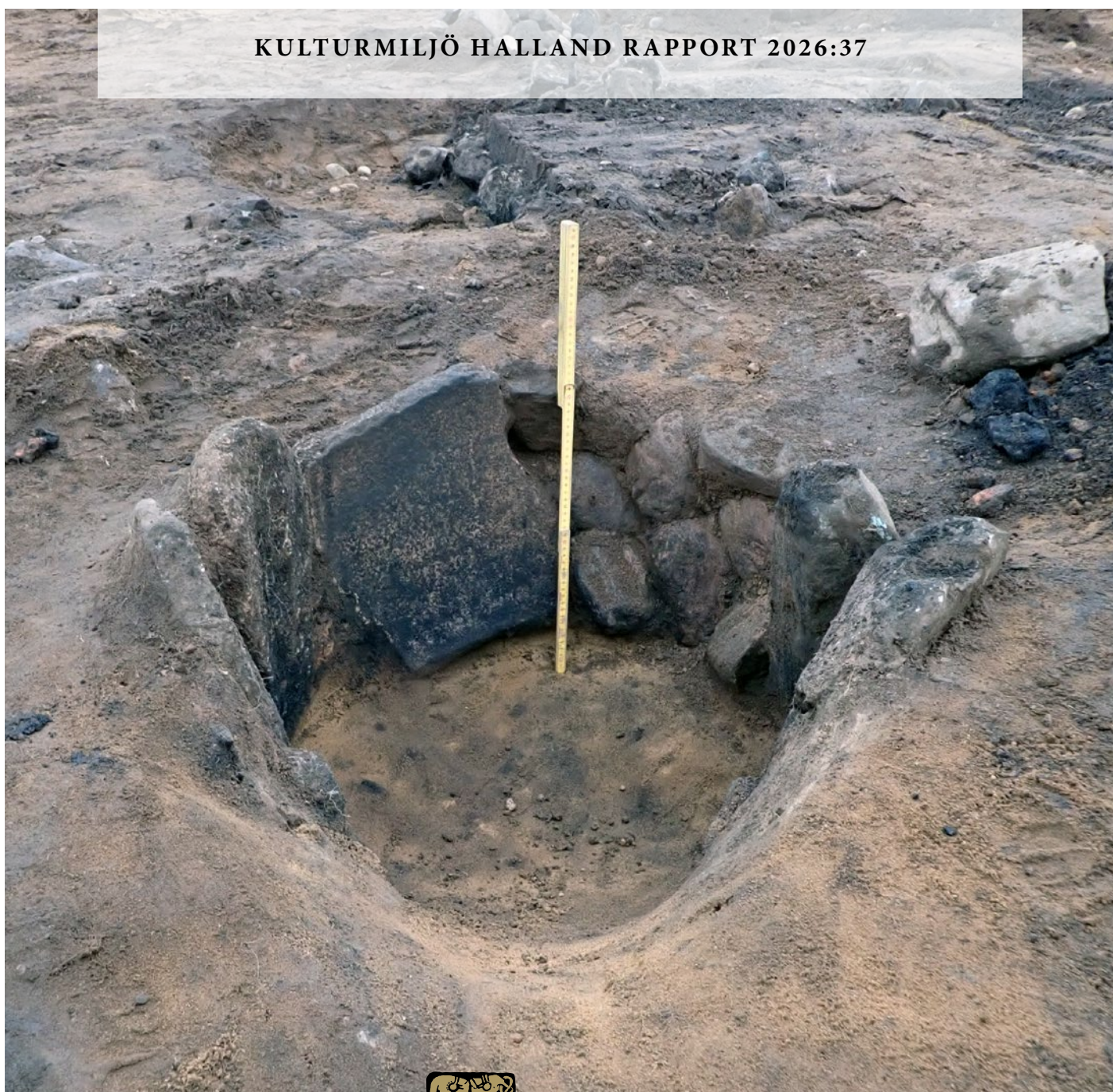
ARKEOLOGISK UNDERSÖKNING 2024

Linda Wigert

Blästugn från tidig järnålder vid Galgberget

Halland, Halmstad stad och kommun, Halmstad 7:2. Fornlämning L2024:3193

KULTURMILJÖ HALLAND RAPPORT 2026:37



KULTURMILJÖ
HALLAND



Stiftelsen Hallands Läns museer, Kulturmiljö Halland

Uppdragsverksamheten, Halmstad 2026

Arkeologisk undersökning 2024

Bild framsida: Ugnsanläggningen tömd på kol och slagg. Stenramen i botten frilagd. Foto mot S.

Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-70.

Ärende nr ms2006/02316.

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND	5
SYFTE	7
TOPOGRAFI OCH FORNLÄMNINGSMILJÖ	7
TIDIGARE ARKEOLOGISKA INSATSER	10
FRÅGESTÄLLNING	10
METOD	11
<i>Undersökningsplanens måluppfyllelse</i>	12
<i>Vidare bearbetningar</i>	12
RESULTAT	12
<i>Anläggningar</i>	14
<i>Härdar</i>	14
<i>Stolphål, stenlyft och ett potentiellt hus</i>	16
<i>Gropar</i>	17
<i>Ugnen</i>	19
<i>Fynd</i>	22
<i>Keramik</i>	22
<i>Bränd lera</i>	29
<i>Slagg och arkeometallurgisk analys</i>	32
<i>Brända ben</i>	37
<i>Flinta och kvarts</i>	37
<i>Malstenen</i>	38
<i>Analyserade prover</i>	38
<i>Vedartsanalys</i>	38
<i>Makrofossilanalys</i>	39
<i>¹⁴C-analys</i>	41
SLUTSATSER	41
<i>Blästugnen</i>	42
<i>Ugnens konstruktion</i>	42
<i>Byggnadsmaterialet</i>	44
<i>Ugnens användning</i>	45
<i>Bosättningen vid Galgberget</i>	45
REFERENSER	46
TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	48
BILAGOR	49
Bilaga 1 Provrutor	
Bilaga 2 Anläggningslista	
Bilaga 3 Fyndlista	
Bilaga 4 Vedartsanalys, Erik Danielsson, VEDLAB	
Bilaga 5 Makrofossilanalys, Ida Lundberg, Västernorrlands Museum	
Bilaga 6 ¹⁴ C-datering, Karl Håkansson & Daniel Primetzhofer, Ångströmlaboratoriet/Tandemlaboratoriet	
Bilaga 7 Keramisk analys och ICP-analys, Torbjörn Brorsson, Kontoret för keramiska studier & OMAC laboratories	
Bilaga 8 Arkeometallurgisk undersökning, Ole Stilborg & Lena Grandin, Arkeologerna	
Bilaga 9 Fotolista	
Bilaga 10 Ritningslista	



Figur 1. Undersökningens läge markerat på Lantmäteriets karta. Skala: 1:50 000.

SAMMANFATTNING

Längs Galgbergets västra sida, löper sandiga platåer med vida utsikt över Vapnödals lerslätt. På en av dessa platåer återfinns L2024:3193, ett boplatssområde från förromersk och romersk järnålder. Vid en arkeologisk undersökning, vintern 2024, undersökte arkeologer från Kulturmiljö Halland den hittills kända utbredningen av boplatssområdet. Ytan tolkas som lämningens östra utkant och har en okänd fortsättning västerut, mot kanten av platån.

Vid undersökningen påträffades 70 arkeologiska anläggningar i form av stolphål, härdar, gropar, ett kulturlager samt en järnframställningsugn. I anläggningar och i lagret framkom fynd i form av slagg, bränd lera, keramik samt enstaka brända ben och enstaka avslag av flinta och kvarts. Dateringarna av anläggningar och fynd var relativt samstämmiga och landade i övergången mellan förromersk och romersk järnålder (349 f.Kr. – 204 e.Kr.).

Slaggen och den brända leran genomgick en noggrann analys som visade att den tillhört en järnframställningsugn (blästugn). Ugnen hade byggts upp med hjälp av sten och lera (en stenramsugn med slagguppsamlingsgrop och intilliggande arbetsgrop). Ugnen liknar ugnar på andra samtida platser i Halland, men hade konstruerats på ett för Skandinavien unikt sätt, där två olika sorters lera använts för att bygga den övre delen av schaktet.

Specialregistrering och ICP-analys av keramiken från platsen visar på en lokal produktion av förvaringskärl och kokkärl. Tre kärl har importerats från mellersta eller norra Halland, varav ett utgjort en tunnväggig bägare med polerad yta.

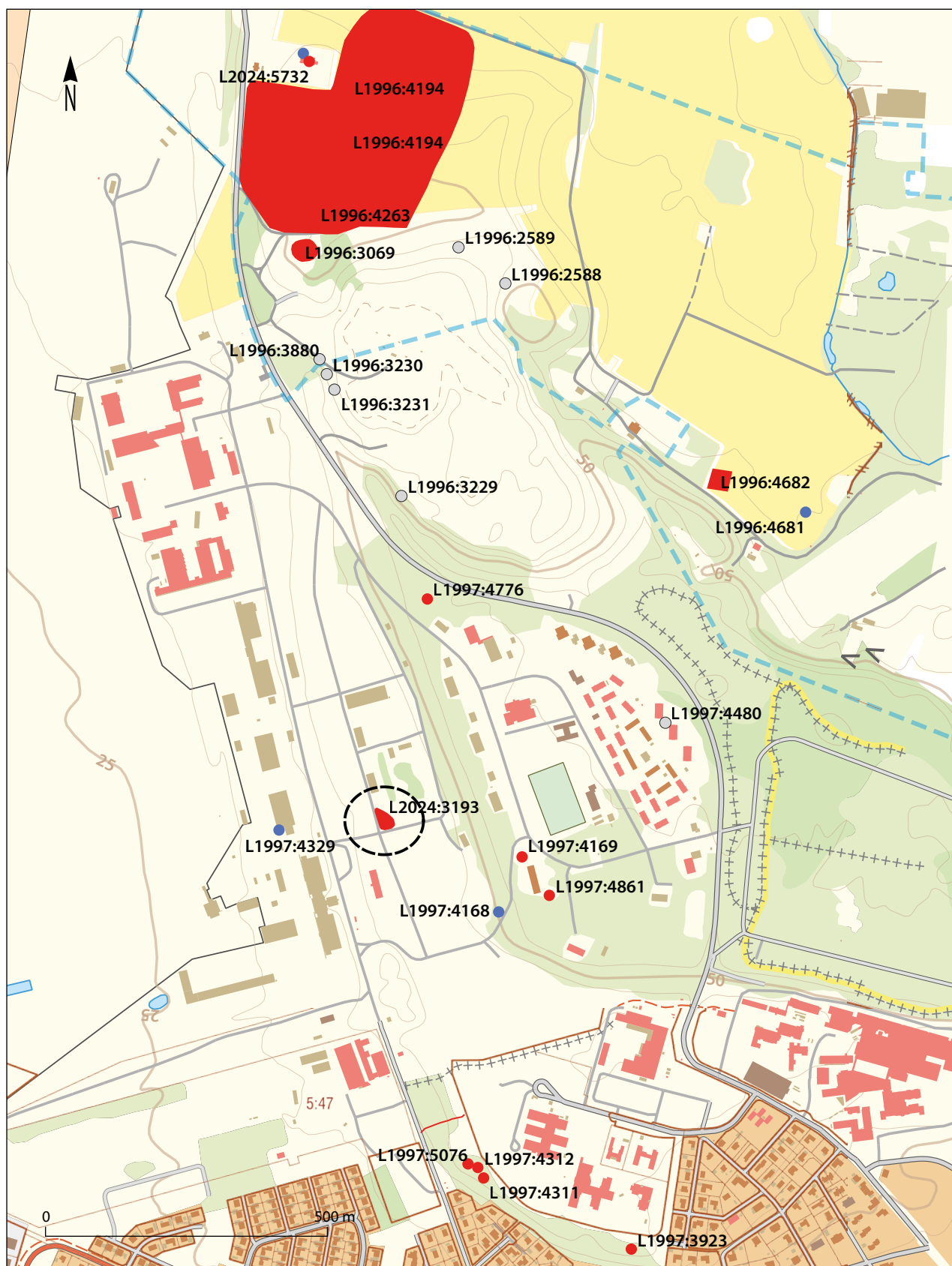
Vid makrofossilanalysen påträffades sädeskorn i form av emmervete och skalkorn. Spannmålen har bedömts odlats på åkermark i nära anslutning till undersökningsområdet. Efter avslutad skörd och tröskning har restmaterial i form av halm och gräs tagits tillvara och använts som magringsmedel i lera. Leran har använts vid tillverkning av keramik och vid uppförandet av väggarna i järnframställningsugnen. En av stenarna i järnframställningsugnens stenram utgjordes dessutom av en malsten, vilken därmed fått en sekundär funktion efter att tidigare ha använts i samband med bearbetning av skörden.

Innan L2024:3193 upptäcktes, sommaren 2024, fanns inga kända boplatslämningar på Galgbergets västra platåer. Att den nu undersökta delen av boplatssområde L2024:3193 utgjorde en välbevarad lämning med höga vetenskapliga värden, talar för att fler välbevarade och vetenskapligt värdefulla lämningar finns i området. Om dessa utgör en vidareutveckling av de strukturer och det samhälle som skapat de ståtliga gravhögarna längs Galgberget, eller om de speglar något ”nytt” med koppling till platsens topografiska och geologiska läge, återstår att se. Säkert är att fler arkeologiska insatser krävs för att fördjupa kunskapen om forntida bosättningar i området.

BAKGRUND

Kulturmiljö Halland har på uppdrag av Fortifikationsverket utfört en arkeologisk undersökning inom fastigheten Halmstad 7:2, Halmstad stad och kommun, Hallands län, enligt Länsstyrelsens beslut 431-6971-2024, figur 1. Orsaken till den arkeologiska undersökningen var att Fortifikationsverket planerar att genomföra ett byggnadsprojekt på platsen för

boplatssområde L2024:3193; en järnåldersboplatssområde som upptäcktes vid en arkeologisk utredning sommaren 2024. Undersökningen utfördes i november och december 2024, under delvis mycket kall väderlek.



Figur 2. Utdrag ur Lantmäteriets karta Topografi 10. Aktuell lämning markerad med svart streckad linje. Närbelägna kulturmiljölämningar markerade med: rött för fornlämning, blått för övrig kulturhistorisk lämning samt grått för undersökta och borttagna lämningar. Skala 1:10 000.

SYFTE

Undersökningens syfte var att dokumentera fornlämningen, ta tillvara fornfynd samt rapportera och förmedla resultaten för att skapa kunskap med relevans för myndigheter, forskning och allmänhet. Dokumentationsmaterialet och fynden ska bevaras för framtiden och kommer i denna rapport att tolkas vetenskapligt och infogas i ett kulturhistoriskt sammanhang.

Då L2024:3139 bedömdes utgöra en mindre del av ett förmodat större boplatssområde (med okänd utbredning i väst), var huvudsyftet med undersökningen att sammanställa en dokumentation som kan nyttjas som en pusselbit vid eventuella framtida undersökningar inom samma boplatssområde, samt vid eventuella framtida vetenskapliga fördjupningar.

TOPOGRAFI OCH FORNLÄMNINGSMILJÖ

Undersökningsområdet var cirka 900 kvadratmeter stort och täckte hela den kända delen av fornlämningen. Platsen är belägen på en flack, gräsbevuxen platå 41–42 meter över havet, utmed Galgbergets västra sida, figur 2. Markmiljön består av sand eller grusig sand, under ett matjordslager om cirka 0,3 meters djup. Terrängen runt lämningen utgörs av äldre åkermark som tillhört Mickedala by inägor sedan åtminstone 1700-talet (Lantmäteristyrelsens arkiv 1767).

Galgberget hette fram till 1800-talets senare del Sandberget och består egentligen inte av berg utan av grus och isälvsavlagringar. Norra änden av ”berget” har nyttjats som grustag fram till slutet av 1900-talet. Den sandiga platån var på nu aktuellt boplatssområde återfinns utgörs av ett äldre strandhak som bildats under havets tillbakagång vid den senaste istidens slut. Liknande platåer återfinns både ovanför och nedanför nu aktuell platå. Nedanför de sandiga platåerna breder Vapnödalen, med sina leriga åkerjordar, ut sig. Efter senaste istiden var dalen först del av en skyddad havsvik, som succesivt grundats upp till en sjö och slutligen bildade ett våtmarksområde (Sveriges geologiska undersökning, 2026a & 2026b). Våtmarksområdet har format människors bosättnings- och odlingsmöjligheter fram till 1800-talets mitt, då dalen dikades ur och började nyttjas för odling.

Förutom två flintyxor och en flintdolk som påträffats i närheten av Vapnö kyrka (Wranning 1995), härstammar de äldsta kända spåren av mänsklig aktivitet i närområdet från bronsåldern. Mest uppteckande är de gravhögar som anlagts på platåerna längs med Galgbergets västra sida. I Kulturmiljöregistret finns idag nio registrerade högar. Från norr till söder: L1996:3069, L1996:3230, L1996:3231, L1996:3229, L1997:4169, L1997:4861, L1997:5076, L1997:4311 och L1997:3923. Utöver dessa finns ytterligare tre, numera borttagna, högar markerade på en karta från 1767, figur 3. På samma karta syns en äldre vägsträckning som kan ha löpt längs med kanten av nu undersökt boplatssområde (rektifieringen i figur 3 är något osäker).

Tre av högarna undersöktes under 1950- och 1960-talet, i samband med att grustaget i norra änden av berget skulle utvidgas, och visade sig innehålla centralgravar från äldre bronsåldern och urnegravar från yngre bronsåldern, period III-V (Lundborg 1972), figur 4 och 5. De dyrbara gravgåvor som placerats i högarna indikerar att de begravda varit mycket välbärgade. Direkt nedanför nu aktuellt boplatssområde, L2024:3193, finns därtill fyndplats L1997:4329; ett depåfynd från yngre bronsåldern, period IV, bestående av fem armringar, två halsringar och en tutulus av brons (Salvén 1946).

Ungefär en kilometer norr om nu aktuellt undersökningsområde återfinns lämningar från järnåldern. Mellan Skälms kulle (den nordligaste av gravhögarna) och Vapnö kyrka finns den sedan tidigare enda registrerade boplatslämningen vid Galgberget, L1996:4194. Boplatsten upptäcktes vid en utredning 1995 och förundersöktes samma år. Vid de arkeologiska insatserna påträffades typiska boplatсанläggningar såsom härdar, stolphål och gropar. Två av härdarna daterades till 525–35 f.Kr., det vill säga förromersk järnålder (Kulturmiljö Halland 2026a). I södra delen av utredningsschakt 9 påträffades dessutom en flatmarksgrav, och ytterligare två gravar framkom i förundersökningsschakt E1 (Wranning 1995). Båda schakten var belägna i södra delen av L1996:4194, i nära anslutning till Skälms kulle. Ytterligare en flatmarksgrav hade påträffats på platsen tidigare, innehållande ett fragment av en benkam som daterats till 200-talet e.Kr. (Arbman 1954, s. 135f), det vill säga romersk järnålder. Sammantaget framträdde bilden av ett flatmarksgravfält med okänd utbredning norr om gravhögen.





Figur 4. Fotografi från undersökningen av L1996:3230 och L1996:3231, år 1950. Vy över gravhögarnas läge, tronande på kanten av en av de sandiga platåerna. I bakgrunden breder Vapnödalen ut sig. Från Digitalt museum, Hallands konstmuseum. Topografisk bildsamling, serienummer: 5708–8. Foto mot N.



Figur 5. Fotografi från undersökningen av L1996:3230, år 1950. Vy över gravhögens exponerade kärnröse. I bakgrunden breder Vapnödalen ut sig. Från Digitalt museum, Hallands konstmuseum. Topografisk bildsamling, serienummer: 5708–7. Foto mot SV.

Baserat på muntliga uppgifter från före detta personal vid det närbelägna grustaget, som talat om sotiga gropar med keramik och brända ben (Wranning 1995), fanns indikationer på att fler gravar funnits i området. Trots de många och ytligt belägna anläggningarna och gravarna utfördes ingen arkeologisk undersökning av lämningen.

Utöver de ovan beskrivna undersökningarna, har få arkeologiska insatser utförts i närområdet, trots att stora delar av området numera är bebyggt, eller används vid militär träning. Detta medför att föga är känt om de lämningar som finns eller har funnits bevarade under marknivå.

TIDIGARE ARKEOLOGISKA INSATSER

Nu aktuellt boplatsoområde, L2024:3193, påträffades vid en arkeologisk utredning som utfördes av arkeologer från Kulturmiljö Halland, i slutet av juni 2024. Lämningen bestod efter utredningstillfället av fyra härdar, en grop samt ett stolphål. I sydvästra delen av lämningen påträffades fynd i form av keramik och bränd lera. Keramiken bedömdes kunna härstamma från brons- eller järnålder. Den brända leran var delvis mycket hårt sintrad och bedömdes kunna vara del av en degel för gjutning av bronsföremål (Wigert 2024).

Förundersökningen av boplatsoområdet utfördes av arkeologer från Kulturmiljö Halland under september 2024. Vid förundersökningen påträffades ytterligare 15 anläggningar i form av 13 härdar och två gropar. En majoritet av anläggningarna framkom i lämningens sydvästra hörn, tillsammans med ett kulturlager i form av en äldre kulturpåverkad markhorisont. Lagret innehöll kol, bränd lera samt enstaka fynd av förhistorisk keramik och slagg. Härddarna var tydliga i lagrets ytligaste nivå, medan gropar och stolphål kunde avgränsas först under lagret. Fler fynd av keramik från äldre järnålder, bränd lera och sintrad lera/sand framkom, även de koncentrerade till ytan i sydväst. Inga fler tecken på deglar med koppling till bronshantverk påträffades. I stället framkom järnslag i form av droppslag, vilken föranledde bedömningen att det hårt sintrade materialet från utredningen, och hårt bränd lera med vidjevavtryck från förundersökningen, kan ha varit del av en järnframställningsugn. Dateringarna från platsen landade i spannet 367 f.Kr. – 132 e.Kr (Wigert 2025).

Vid makrofossilanalysen av fyllningen i en av groparna påträffades förkolnade kärnor av skalkorn tillsammans med frön från svinmålla, åkerspergel och grönknavel. Skalkorn återfinns på boplatser i Halland från bronsåldern och framåt och växer bäst på gödslade åkrar (Grabowski 2014).

Under både utredningen och förundersökningen var det tydligt att anläggningarna avtog i östlig riktning och förtätades i lämningens västra del. Detta tillsammans med tomma ytor i norr och skadade ytor i söder, ledde till att lämningen kunde anses som avgränsad i nord, syd och öst. I väst förmodades boplatsoområdet fortsätta under vägen som löper längs med lämningen i nord-sydlig riktning, vidare mot kanten av platån (Wigert 2024 & 2025).

FRÅGESTÄLLNING

Då bedömningen är att nu undersökt lämning utgör en mindre del av ett större boplatsoområde, ska följande rapport ses som en basrapport som kan bli del i en framtida och mer omfattande dokumentation. I sitt förfrågningsunderlag lyfte länsstyrelsen aspekten att anläggningar och fynd som påträffats vid utredningen och förundersökningen, inte speglar aktiviteter inom en traditionell boplat, utan snarare någon form av aktivitetsyta med koppling till hantverk i höga temperaturer. Eventuellt metallframställning. Baserat på resultaten från utredningen och förundersökningen är anläggningar och fynd från förromersk och romersk järnålder att förvänta.

Inför undersökningen specificerade Kulturmiljö Halland följande frågeställningar i undersökningsplanen:

- *Hur har platsen använts? Med fokus på klustren av härdar och tiden kring år 0.*
- *Vilka tidsperioder finns representerade i det arkeologiska materialet?*
- *Vilka typer av aktiviteter har producerat det värmepåverkade materialet i form av slagg, sintrad sand och bränd lera?*
- *Om det värmepåverkade materialet går att koppla till metallhantering; vilken sorts metallhantering har skett på platsen?*
- *Hur bör det värmepåverkade materialet sorteras och definieras för att underlätta framtida forskning?*

- *Utgör de varierande formerna av keramik lokalt producerade, eller importerade, föremål?*

METOD

Undersökningen utfördes genom att matjorden banades av ned till den underliggande alven, för att frilägga bevarade arkeologiska kontexter. Arbetet utfördes med hjulgående grävmaskin, med en planeringsskopa om cirka 1,5 meters bredd. En dumper körde massorna från undersökningsområdet och placerade dem strax öster om fornlämningen. Av det 900 kvadratmeter stora undersökningsområdet, avbanades totalt 770 kvadratmeter. Resterande yta låg för nära körvägarna för att kunna undersökas utan att dessa skadades.

Under matjordslagret (cirka 0,3 meter tjockt), framkom den äldre kulturpåverkade matjordshorisonten

(0,15–0,4 meter tjock). Lagret delundersöktes genom att sex provrutor (0,5x0,5 meter stora) anlades spritt över undersökningsytan. I nivå med kulturlagret syns härdar, medan övriga anläggningar blev synliga först då kulturlagret avlägsnats (0,45–0,7 meter under markytan). Arbetet med att märka upp och mäta in fynd som påträffades i kulturlagret, eller utanför avgränsade anläggningar, genomfördes löpande och parallellt med avbaningsarbetet. När provrutorna undersökts färdigt, avbanades även kulturlagret. Kring härdar och kluster av härdar var schaktningsarbetet komplicerat. Ställvis fick ytor med det kulturpåverkade lagret ligga kvar och rensas för hand med skårslev, för att anläggningarna inte skulle förstöras vid schaktningen. Detta medförde längre schaktnings-tid, men även längre tid för handrensning och avgränsning av anläggningskluster, figur 6.



Figur 6. Översikt över klustret av anläggningar intill ugsnanläggningen, 1193. Runt klustret fick delar av det kulturpåverkade lagret rensas för hand, för att inte skada anläggningarna. Foto mot N. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer:2026-19-63

Hela den avbanade ytan gicks över med metalldektektor. Ingen metalldektivering utfördes inför avbaningen. Dels för att säkerhetsregler begränsade åtkomsten till området innan undersökningen, dels för att matjorden förväntades vara full av moderna metallföremål från militära övningar.

Alla provrutor, anläggningar, fynd och prover mättes in med NRTK-GPS. Fynd och prover relaterades till den ruta eller den anläggning de påträffats eller hämtats i. Alla fynd samlades in för vidare analys efter avslutat fältarbete. Enstaka flintor sållades bort i fält, om de bedömdes som naturliga. Ett urval av de avgränsade och inmätta anläggningarna snittades och undersöktes till hälften. Enstaka anläggningar, udda eller fyndförande, undersöktes helt. Kolprover och jordprover samlades in från anläggningar som bedömdes kunna bidra med information relaterade till forskningsfrågorna. Undersökta anläggningar dokumenterades genom textbeskrivning, fotografering samt genom profilskiss i skala 1:20. Anläggningar med slagg eller indikation på metallhantering (hårt bränd lera) genomsöktes med pinpointer och ställvis även med magnet, för att eftersöka mindre fragment av metall.

Fortifikationsverket har hårda regler gällande fotografering inom området. En ansökan om fototillstånd godkändes, med villkoret att endast marken fotograferades. Begränsningarna medförde att inga miljöbilder eller ordentliga översiktsbilder över ytan kunde tas.

Efter avslutad undersökning har inmätningssdan bearbetats i QGIS och Intrasis. Fotografierna har rensats, och bara de som anses bidra till förståelsen av lämningen har sparats i Kulturmiljö Hallands fotoarkiv. Fortifikationsverket har granskat de sparade bilderna och godkänt dem. Ett urval av de insamlade proverna har skickats för vedarts-, makrofossil- och ¹⁴C-analys. All keramik och delar av den brända lera har skickats för keramisk analys. All slagg och all bränd och sintrad lera har skickats för arkeometallurgisk analys.

Undersökningsplanens måluppfyllelse

Undersökningsplanens mål har uppfyllts.

På grund av restriktioner gällande tillgång till platsen och fotografering inom Flottiljområdet efterfrågade länsstyrelsen ingen förmedling. På eget initiativ tog kommunikatörer från Försvarsmakten kontakt med

Kulturmiljö Halland och bad om information för att kunna skriva en artikel om undersökningen. Artikeln har publicerats i Försvarsmaktens interna kanaler samt på Försvarsmaktens tekniska skolas Facebooksida, 4 april 2025.

Vidare bearbetningar

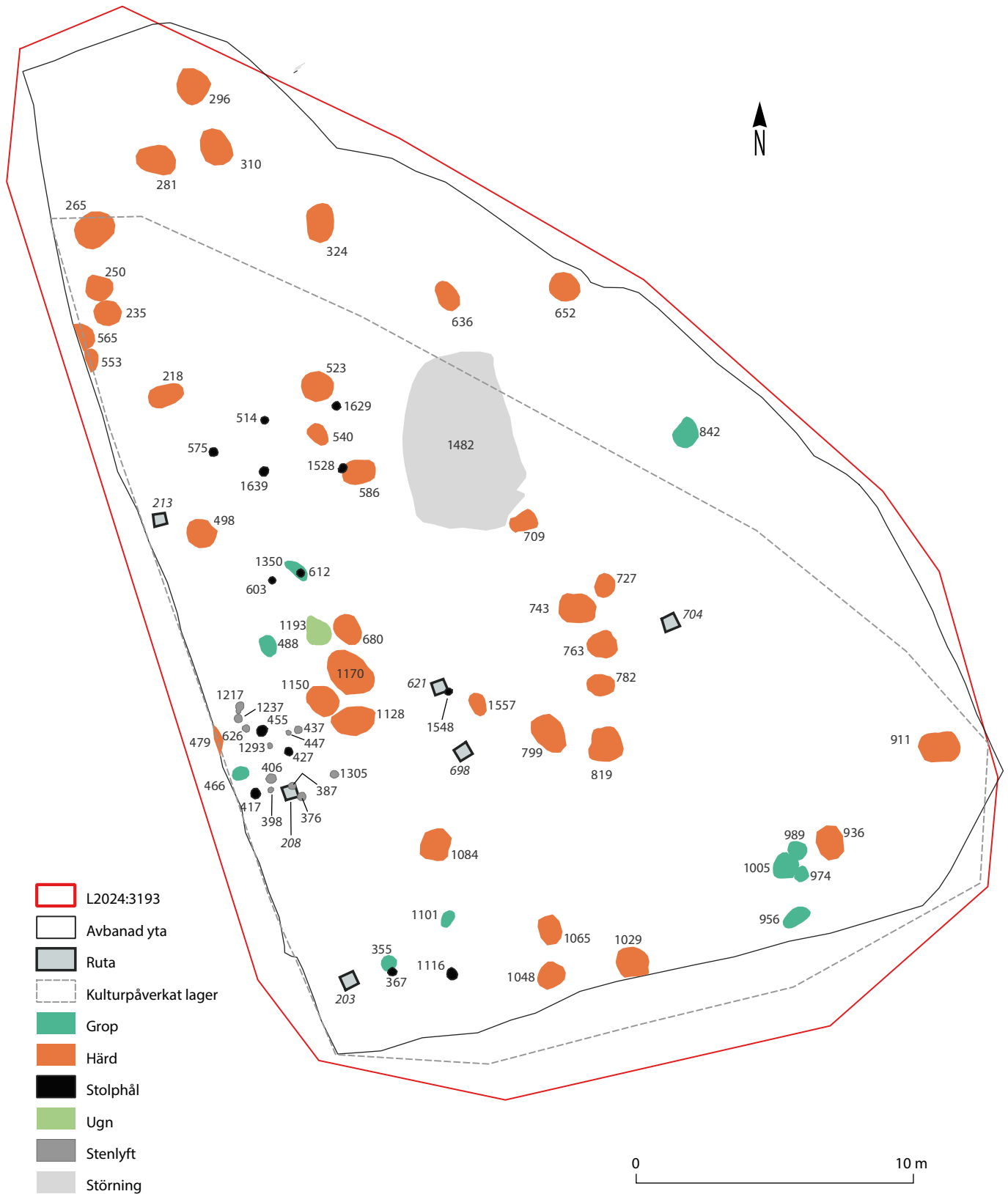
Ingen vidare bearbetning av undersökningsresultaten är planerad. Förhoppningen är att aktuell rapport ska kunna bidra vid arbetet med eventuella framtida arkeologiska undersökningar i närområdet.

RESULTAT

Av det cirka 900 kvadratmeter stora undersökningsområdet, kunde 770 kvadratmeter avbanas och undersökas, figur 7. Resterande yta låg för nära körvägarna för att kunna avbanas utan att skada dessa. Matjorden bestod av humös sand i ett lager om 0,3 meter, och var lättschaktad. Under matjorden framträdde en äldre, kulturpåverkad matjordshorisont, hädanefter benämnd som ett lager, som bestod av mörkbrun/brungrå humös sand med inslag av kol och bränd lera samt enstaka fynd av keramik, slagg och slagna flintor. Lagret undersöktes genom att sex provrutor om 0,5x0,5 meter togs upp på spridda platser inom ytan. Lagret var 0,15–0,4 meter tjockt, mäktigast i sydväst och avtagande i norr och öst. Utbredningen var något diffus, men bedöms ha täckt en yta om cirka 25x30 meter. I en av provrutorna, ruta 208, påträffades en mindre stenpackad yta, i anslutning till ett område med stenlyft, figur 8. En sammanställning av resultatet från undersökningen av provrutorna presenteras i bilaga 1.

Under lagret fanns sandig, ställvis grusig undergrund, i princip fri från sten. Härdar blev synliga i det kulturpåverkade lagret, medan övriga anläggningstyper kunde avgränsas först efter det att lagret avlägsnats. En majoritet av anläggningarna var välbevarade och lätta att avgränsa mot undergrunden, enstaka var mer urlakade. Anläggningarna förekom över hela undersökningsytan, men låg tätast i ytans västra del.

Fynd förekom spritt över större delen av ytan och påträffades både som lösfynd i och under det kulturpåverkade lagret samt i anläggningar. Likt antalet anläggningar var andelen fynd störst i lämningens västra del. Fynden bestod av bränd och sintrad



Figur 7. Undersökningsområdet i plan. Avbanad och undersökt yta, provrutor, det kulturpåverkade lagrets utbredning, anläggningar som ej utgått, fynd samt en större sentida störning. Skala 1:200.



Figur 8. Översikt provruta 208. I botten av gropen påträffades en stenpackning. Foto mot N. Fotograf: Per Wranning. Fotonummer: 2026-19-1.

lera, slagg, keramik, slagen flinta, samt ett potentiellt kvartsavslag.

I mitten av norra halvan av undersökningsområdet påträffades en stor nedgrävning fylld av ljus sand. Nedgrävningen kan ses på moderna flygfoton över området och är alltså en sentida störning. Nedgrävningen undersöktes ej.

Anläggningar

Initialt mättes 80 potentiella anläggningar in. Dessa bestod av 35 härdar, 33 stolphål, 11 gropar och 1 ugn. Av de inmätta anläggningarna delundersöktes eller helundersöktes 61, det vill säga 76%. Av de undersökta anläggningarna utgick tio: en grop och åtta stolphål. Ytterligare elva stolphål omtolkades till stenlyft, som potentiellt kan kopplas till forntida aktivitet inom ytan. En sammanställning av alla anläggningsbeskrivningar presenteras i bilaga 2. En översikt över undersökningsytan och de anläggningar som ej utgått, presenteras på figur 7.

Härdar

Den dominerande anläggningstypen inom undersökningsytan utgjordes av härdar. Av 35 inmätta härdar undersöktes 16. Anläggningarna var runda eller ovala, 0,8–1,4 meter långa, 0,5–1,5 meter breda och 0,05–0,25 meter djupa. Härdar förekom över hela under-

sökningsytan, men främst i lämningens västra halva, se figur 7. Ställvis förekom härdarna i kluster, figur 9. Tre av härdarna påträffades i den västra schaktväggen och kunde ej friläggas i sin helhet. Fyllningen bestod generellt av mörkbrun eller svart, sotig sand med varierande inslag av kol, bränd lera och skörbrända stenar, figur 10 och 11. Flertalet anläggningar har beskrivits bestå av två lager, där det övre lagret bör tolkas som en rest av den kulturpåverkade matjordshorizonten som täckte delar av undersökningsytan. Vid många av härdarna fick det kulturpåverkade lagret rensas bort för hand, med skärslev, för att schaktning med maskin orsakade för mycket skada på anläggningarna, figur 12. I tio härdar påträffades fynd i form av glättad keramik, typologiskt daterbar till perioden yngre bronsålder till romersk järnålder, ett par flintavslag, ett potentiellt kvartsavslag samt en bit slagg. Ur 15 härdar samlades kolprover in och ur fyra härdar samlades makrofossilprover in.



Figur 9. Ett kluster av härdar. Härd 782 närmast i bild. Foto mot N. Fotograf: Lina Dahlqvist. Fotonummer: 2026-19-38.



Figur 10. Delundersökt härd 265. En av härdarna med mycket skörbränd sten. Foto mot S. Fotograf: Stina Tegnhed. Fotonummer: 2026-19-10.



Figur 11. Delundersökt härd 324. En av de tunnare och stenfria härdarna, eventuellt en härdrest. Foto mot NÖ. Fotograf: Stina Tegnhed. Fotonummer: 2026-19-19.



Figur 12. Härd 911. Exempel på anläggning där det kulturpåverkade lagret rensades bort för hand, för att anläggningen inte skulle skadas av maskinschaktning. I bakgrunden syns en liknande situation vid härd 936. Foto mot SV. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-11.

Stolphål, stenlyft och ett potentiellt hus

Av 33 inmätta stolphål undersöktes alla. Nio utgick, då de tolkades som rester av det ovanliggande kulturpåverkade lagret. Ytterligare elva omtolkades till stenlyft. De 13 kvarvarande stolphålen var runda och storleken varierade mellan 0,25–0,4 meter i diameter och 0,08–0,4 meters djup. Alla påträffades inom ytan med det kulturpåverkade lagret, se figur 7. Fyllningen bestod generellt av mörkbrun/gråbrun, humös sand.

Eventuellt kunde resterna av en stolpad konstruktion skönjas strax norr om ugnen. De fem stolphål som kan ha ingått i konstruktionen var 0,28–0,35 meter i diameter och 0,15–0,4 meter djupa. Det var enbart de

tre södra stolphålen i konstellationen, 575, 1528 och 1639 som var ordentligt djupa, 0,25–0,4 meter, figur 13, vilket försvårar bedömningen. Den potentiella byggnaden har legat i öst-västlig riktning och varit minst 4,8 meter lång och 2,6 meter bred, figur 14. Centralt i den östra delen av byggnaden fanns en härd (540). Öster om de fem stolphålen ligger den stora, sentida nedgrävningen med ljus sand som förstörde möjligheten att hitta ytterligare stolphål med koppling till den potentiella konstruktionen.

I fem stolphål förekom inslag av kol och i elva stolphål förekom bränd lera i varierande mängd. Fynd i form av keramik påträffade i fyra stolphål och ett stenlyft



Figur 13. Stolphål 1528. Ett av de större och djupare stolphålen inom ytan. Beläget längst bort till vänster i figur 14. Anläggningen hade grävts genom hård 586. Foto mot SV. Fotograf: Lina Dahlqvist. Fotonummer: 2026-19-44.



Figur 14. Parställda stolphål som potentiellt utgör resterna av en byggnad. Markerade med stakkäppar. Närmast i bild syns stolphål 575, som även det kan ha ingått i konstruktionen. I bakgrunden syns den sentida störningen. Foto mot SV. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-59.



Figur 15. Översikt över klustret av stenlyft intill ugsanläggningen. Foto mot V. Fotograf: Stina Tegnhed. Fotonummer: 2026-19-23.

och har typologiskt kunnat dateras till äldre järnålder. Ur tre stolphål samlades kolprover in och ur fyra stolphål samlades makrofossilprover in.

De elva stolphål som efter undersökning omtolkades som stenlyft låg under eller i nära anslutning till en stenpackning som påträffades i provruta 208. Stenlyften var 0,1–0,24 meter djupa, och belägna i nära anslutning till ugnen, figur 15.

Gropar

Alla de elva groparna som mättes in undersöktes. En utgick, då den tolkades som rester av den ovanliggande matjorden snarare än en grävd grop. De resterande tio groparna var runda eller ovala, 0,6–1,15 meter långa, 0,45–1 meter breda och 0,14–0,37 meter djupa. Anläggningarna förekom inom undersökningsytans södra del, både utanför och innanför det kulturpåverkade lagret, se figur 7. Fyllningen bestod generellt av mörkbrun, humös sand med ställvisa inslag av kol och spridda fläckar av bränd lera, figur 16 och 17. I grop 466 påträffades en skärva keramik som typologiskt kunnat dateras till äldre järnålder samt en större bit bränd lera. I grop 842 påträffades en flintskrapa och större bit bränd lera. Ur två gropar samlades kolprover in och ur två gropar samlades makrofossilprover in.



Figur 16. Profil anläggning 989 och 1005, två av groparna inom undersökningsytan. Foto mot SÖ. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-31.



Figur 17. Profil anläggning 956, en av groparna inom undersökningsytan. Foto mot SÖ. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-34.

Ugnen

Ugnsanläggningen, 1193, utgör den mest utmärkande anläggningen inom undersökningsytan. Initialt tolkades anläggningen som en av hårdarna i ett mindre kluster, se figur 7. Vid rensning och avgränsning av anläggningen framkom dock en nedgrävning som var cirka 1,2x0,95 meter stor i ytan. Anläggningen var rundoval, belägen i nordväst-sydöstlig riktning och smalnade av i nordväst, figur 18.

Överst låg en brun, humös sand, med inslag av bränd lera. Under sanden framträdde en krans av bränd lera

som omgav stenar av varierande storlek, vilka stack upp ur marken och bildade en rundad konstruktion i gropens ytterkanter, figur 19. Fyllningen utanför stenkonstruktionen var knappt värmepåverkad, medan fyllningen innanför och mellan stenarna var relativt kraftigt värmepåverkad och rödbränd.

Fyllningen innanför stenkonstruktionen bestod av sotig, humös sand, med kol och stora mängder mer eller mindre hårdbränd lera (tolkad som kollapsad ugnsvägg) samt järnslag. Delar av den brända leran var sintrad och ställvis sammansmält med slag. Totalt



Figur 18. Översikt över den framrensade ugnsanläggningen, 1193. Foto mot Ö. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-60.



Figur 19. Per har påbörjat undersökningen av ugnsanläggningen och samlar in fynd i form av bränd lera och slag. Foto mot SV. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-53.



Figur 20. I botten av anläggningen påträffades ett cirka 0,1 meter tjockt lager av sot och kol. Foto mot S. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-68.

påträffades cirka 4 600 gram slagg i anläggningen. Flera större ugnsvägsbitar var förglasade på insidan och endast "vanligt" rödbrända på utsidan. Insidan av stenkonstruktionen hade tätats och klätts med sandig lera. I botten av anläggningen fanns ett cirka 0,1 meter tjockt lager av sot och kol, där saknades slagg och bränd lera, figur 20. Nederst i botten framkom större förkolnade grenar.

I nordväst hade stenkonstruktionen en öppning som mynnade ut i en sluttande grop, tolkad som en arbetsgrop. Öppningen och gropen har bedömt använts för att raka ur ugnen. Tillsammans skapade stenkonstruktionen och arbetsgropen anläggningens något rundoval form.

Anläggningen var totalt 0,4–0,45 meter djup och grundast i nordväst, vid den sluttande arbetsgropen. Botten var svagt välvd och cirka 0,6x0,6 meter stor innanför stenkonstruktionen. Den faktiska nedgrävningen sträckte sig cirka 0,05 meter utanför stenkonstruktionen.

Stenarna i konstruktionen utgjordes dels av större, plana stenar ställda på högkant, dels av mindre, runda stenar lagda i upp till tre varv, figur 21. En av stenarna i konstruktionen, i sydöst, bestod av en skålad malsten, figur 22.



Figur 21. Ugnsanläggningen tömd och stenkonstruktionen frilagd. Foto mot S. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-70.



Figur 22. En av stenarna i konstruktionen utgjordes av en något fyrkantig, skålad malsten, fynd 61. Foto mot SÖ. Fotograf: Linda Wigert. Fotonummer: 2026-19-89.

Fynd

Fynden från L2024:3193 består av slagg, bränd lera, keramik, flinta, brända ben samt en bit kvarts och en malsten i granit. Sammanlagt har 714 fynd med en total vikt om 35 341,24 gram, fördelat på 61 fyndpos-

ter, samlats in och analyserats, se tabell 1. Efter analysen har de brända benen och 5,5 gram flinta gallrats. En sammanställning av alla fynd, samt de analyserade makrofossiler och kolprover som sparats med fynden, redovisas i bilaga 3.

Tabell 1. Sammanställning av fyndtyper som påträffats inom undersökningsytan.

Material	Antal	Vikt (g)
Slagg	274	4699,2
Bränd lera	263	5949,8
Keramik	154	1984,2
Brända ben	12	0,14
Flinta	9	78,3
Malsten	1	22620
Kvarts	1	9,6
Totalt	714	35341,24

Fynden förekom främst inom ytan med det kulturpåverkade matjordslagret och påträffades i det kulturpåverkade lagret, anläggningar samt i undergrunden. I figur 23 redovisas fyndens spridning inom lämningen.

Keramik

Totalt har 154 skärvor förhistorisk keramik om 1 984,2 gram samlats in och analyserats. Fynden påträffades främst i härdar (218, 265, 523, 586, 763, 936, 1065, 1084, 1128 och 1170), men även i stolphål (427, 575, 1548 och 1639), grop 466, ugn 1193, stenlyft 1217 samt i det kulturpåverkade lagret, både i provrutor och som lösfynd, figur 24. Keramiken har analyserats och kategoriserats av Torbjörn Brorsson, Kontoret för Keramiska Studier.



Figur 23. Resultatkarta med de inmätta fynden markerade. Skala 1:200.



Figur 24. Fynd av keramik. Skala 1:200.

Tabell 2. Sammanställning keramikfynd.

Fyndnr	Sakord	Antal	Vikt (g)	Kärdel	Magringsmaterial	Ytbehandling	Datering	Skärvtj (mm)	Största korn (mm)	Mynningsform	Kommentar	Påträffas i
1	Kärl	1	10,6	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	7	2,9	-	-	Lager 1268
3	Kärl	1	0,6	Buk	Krossad bergart	-	ÄJÅ	-	1,4	-	Matskorpa	Lager 1268
4	Kärl	14	26,3	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	6	1,9	-	-	Provgrop 203
5	Kärl	2	21,2	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	9	2	-	-	Provgrop 208
6	Kärl	1	0,6	Buk	Krossad bergart	-	ÄJÅ	-	1,6	-	-	Provgrop 213
7	Kärl	6	30,3	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	11	2,1	-	-	Provgrop 621
8	Kärl	5	7,5	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	11	1,9	-	-	Provgrop 698
10	Kärl	3	15	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	-	2,3	-	-	Provgrop 704
11	Kärl	5	87,5	Botten Buk Mynning	Krossad bergart	Glättad	RJÅ	7	2,6	Rak, avsatt	ICP	Härd 265
12	Kärl	5	38,9	Buk Mynning	Krossad bergart	Glättad	YFRJÅ	9	3,2	Rak, avsatt & En facett	ICP x 2	Härd 218
14	Kärl	12	472	Botten Buk	Krossad bergart	Glättad	YBÅ/FRJÅ	9	2,6	-	Rabbning har delvis trillat av	Härd 523
15	Kärl	24	477,7	Botten Buk Mynning	Krossad bergart	Glättad	YFRJÅ/ÄRJÅ	7	2,4	Rak, avsatt	ICP	Lager 1268
16	Kärl	1	8,9	Buk	Sand	Glättad	ÄJÅ	6	1,7	-	-	Stolphål 575
18	Kärl	2	13,9	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	8	2	-	-	Härd 936
20	Kärl	28	176,4	Buk Mynning	Krossad bergart	Glättad	YFRJÅ	8	2,1	Rak, avsatt	ICP	Härd 1084
22	Kärl	1	1	-	Krossad bergart	-	ÄJÅ	-	2,3	-	-	Stenlyft 1217
23	Kärl	2	44,1	Botten Buk	Sand	Polerad	ÄJÅ	5	1,3	-	ICP	Grop 466
24	Kärl	13	415,2	Botten Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	12	4,1	-	ICP, mat-skorpa	Härd 1128
27	Kärl	1	7,5	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	7	2,5	-	ICP, trösk-magrad	Härd 763
28	Kärl	12	51,3	Buk Mynning	Krossad bergart	Glättad	YFRJÅ/ÄRJÅ	6	2,9	Ut, avsatt	ICP	Härd 1170
29	Kärl	4	31,4	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	8	2,1	-	-	Härd 586
32	Kärl	1	1,8	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	7	2	-	-	Stolphål 427
33	Kärl	4	19,3	Botten Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	7	1,6	-	-	Stolphål 1548
34	Kärl	3	8,5	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	5	1,9	-	-	Härd 1065
35	Kärl	1	1,2	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	8	1,6	-	-	Stolphål 1639
40	Kärl	1	12,8	Buk	Krossad bergart	Glättad	ÄJÅ	7	2,3	-	-	Lager 1268
51	Kopp	1	2,7	Mynning	Krossad bergart	Glättad	ÄRJÅ	6	1,6	Rundad, rak	ICP	Ugn 1193

Brorsson valde även ut tio skärvor som skickades till OMAC Laboratories, Galway, Irland, för ICP-analys. Resultaten från ICP-analysen har bearbetats av Torbjörn Brorsson och presenteras i stycket "ICP-analys". Nedan presenteras en sammanfattning av Brorssons resultat, för fullständig analysrapport, se bilaga 7.

Enligt Brorsson är materialet sannolikt förhållandevis samtida och en majoritet har daterats till yngre förromersk järnålder (bilaga 7, s.1). Kärlgodset hos merparten av kärlen består av leror som magrats med krossad bergart av varierande kornstorlek, figur 25. Godskvaliteten tyder på att kärlen haft olika storlek och funktion. De mer finmagrade kärlen har inte varit lika värmetåliga som de grövre. Två kärl, F16 och F23, avvek från de övriga genom att de var sandmagrade. Kärlen påträffades i en grop och ett stolphål och har förmodligen nyttjats som serveringskärl snarare än för förvaring eller matlagning.

En majoritet av keramiken har en glättad yta. Vid glättning har kärlens utsida strukits av med en trasa, eller med handen, innan de torkat. Glättning utgjorde den dominerande ytbehandlingen från neolitikum till och med vikingatid. Keramiken från härd 523, F14, avvek genom att den troligtvis haft en rabbad yta, figur 26. Rabbning är en ytbehandling där ett lager lera med grövre magring, stryks på det färdiga kär-

lets utsida. Rabbning förekom under bronsålder och förromersk järnålder. Ytterligare ett avvikande fynd är den tidigare nämnda sandmagrade keramiken F23, vars yta polerats så att det fått en svart, metallisk yta. Ytbehandlingen styrker tolkningen att kärlet utgjort ett serveringskärl eller dryckeskärl, eventuellt en kopp eller en bägere. Ingen av de insamlade skärvorna uppvisade tecken på dekor.

Brorsson har kunnat beräkna kärlethöjden på två av kärlen, F11 och F15. Kärlen har ursprungligen varit 12 respektive 19 centimeter höga och haft en svagt S-formad profil med rak och avsatt mynningskant, figur 27. Liknande kärl har tidigare påträffats inom gravfält från förromersk järnålder (bilaga 7, s.4). Bland fyndmaterialet förekommer ytterligare fem mynningsbitar, men kärlethöjd eller kärleprofil har ej kunnat fastställas. Utifrån typen av mynningar anser Brorsson att en datering till förromersk järnålder är trolig.

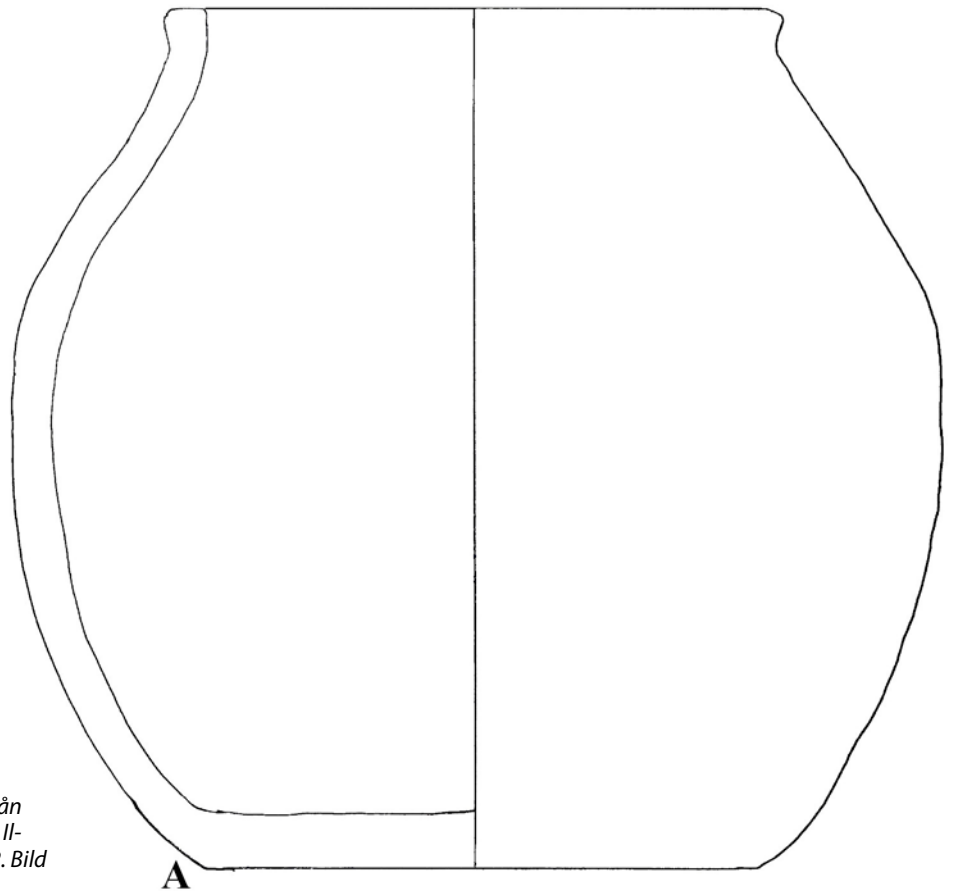
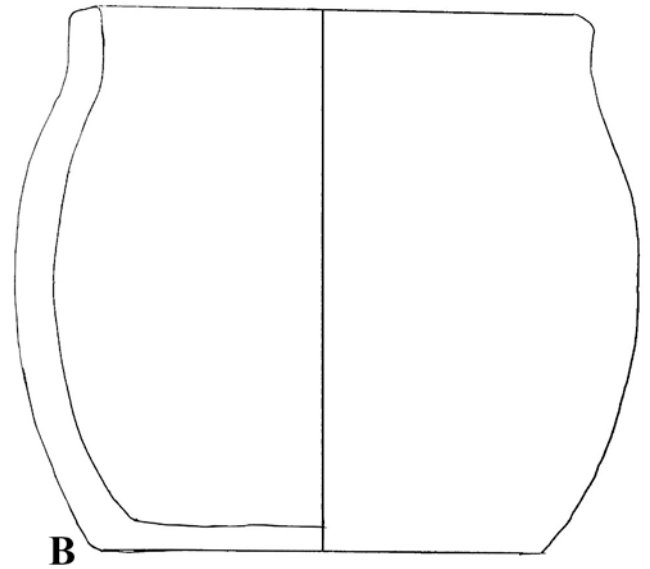
I en av härdarna, 763, påträffades keramik som magrats med krossad bergart samt en hög andel växtmaterial, ett så kallat tröskmagrat gods, F27, figur 28. Anledningen till den höga andelen växtmaterial är osäker. Magringen kan ha gjort keramiken starkare, men den kan även ha gjort materialet mer värmekänsligt. Växtmagrad keramik förekommer även i samband med metallhantverk (bilaga 7, s.5).



Figur 25. Keramik med magring av krossad bergart och glättad yta, F15, från det kulturpåverkade lagret, 1268. Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 7, s.1. Skala: 1:2. Fotograf: Torbjörn Brorsson.



Figur 26. Keramik med rabbad yta, F14, från härd 523.
Fotograf: Linda Wigert. Skala 1:1. Fotonummer: 2026-19-94.



Figur 27. Rekonstruktion av två kärl, utifrån
mätningar av fynd 15 (A) och fynd 11 (B). Il-
lustration av Torbjörn Brorsson. Skala 1:2. Bild
hämtad ur analysrapporten, bilaga 7, s.4.



Figur 28. Keramik med tröskmagring, F27. Porer från bortbränt organiskt material syns i ytan. Fotograf: Linda Wigert. Foto-nummer: 2026-19-95.

ICP-ANALYS

Tio skärvor från olika kärl valdes ut för ICP-analys. De analyserade skärvorna hämtades från nio olika kontexter och har alla typologiskt daterats till förromersk järnålder. För fullständig rapport, se bilaga 7.

I följande beskrivning benämns de analyserade skärvorna som Halmstad 62–71, i enlighet med Brorssons rapport, se tabell 3. Syftet med en ICP-analys är att proveniensbestämma kärlen, baserat på mineralsammansättningen i leran de är tillverkade av. Resultaten bidrar med kunskap om relationen mellan samtida boplatser, både lokala och regionala.

Analysen visar att keramiken från L2024:3193, utifrån sin kemiska sammansättning, kan delas in i 4–5 grupper, figur 29. Skärvorna i respektive grupp är lika varandra och har bedömt tillverkats av råmaterial från samma plats. I grupp 1 ingår Halmstad 62, 67, 69 och 71. Skärvorna kommer från glättade kärl som påträffades i härd 265, 1128 och 1170, samt i ugn 1193. Tre av fyra skärvor återfanns därmed i eller runt ugnsanläggningen. En av skärvorna, Halmstad 62, återfanns i norra delen av undersökningsområdet. Halmstad 67 och 69 har en nästintill identisk kemisk sammansättning och skulle därför kunna ha tillverkats vid ett och samma tillfälle, av en och samma keramiker.

I grupp 2 ingår Halmstad 65 och 66. Skärvorna kommer från sydvästra delen av undersökningsområdet och hittades i grop 466 samt som lösfynd i lager 1268. Skärvan från lagret är magrad med krossad bergart och har en glättad yta (F15) medan skärvan från gro-

Tabell 3. Sammanställning keramikskärvor som genomgått ICP-analys.

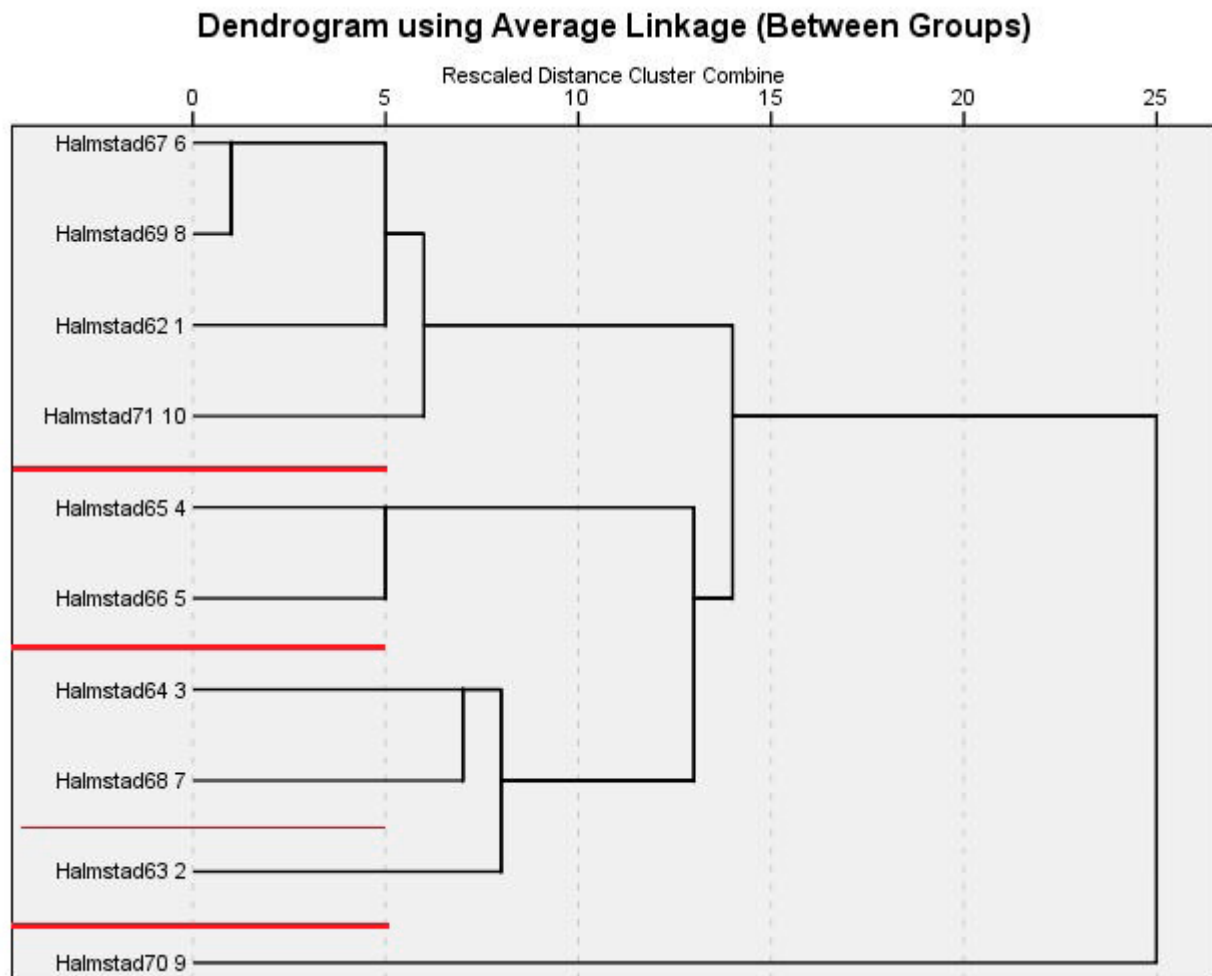
Skärvor	Fyndnr	Från anläggning	Anläggnings-typ
Halmstad 62	11	265	Härd
Halmstad 63	12	218	Härd
Halmstad 64	12	218	Härd
Halmstad 65	15	1268	Lager
Halmstad 66	23	466	Grop
Halmstad 67	24	1128	Härd
Halmstad 68	20	1084	Härd
Halmstad 69	28	1170	Härd
Halmstad 70	27	763	Härd
Halmstad 71	51	1193	Ugn

pen är den sandmagrade och polerade skärvan som nämnts tidigare (F23).

I grupp 3 ingår Halmstad 64, Halmstad 68 och eventuellt även Halmstad 63, även om den avviker något från de övriga. Skärvorna kommer från glättade kärl med magring av krossad bergart och påträffades i härd 218 och 1084, i södra och norra delen av undersökningsområdet.

I grupp 4 ingår Halmstad 70, vars kemiska sammansättning avviker från de tre övriga grupperna. Skärvan är den tidigare nämnda tröskmagrade F27 som påträffades i härd 763 i mitten av undersökningsområdet.

För att få en bild av var leran till de olika grupperna hämtats, sätts analysresultaten i jämförelse med annan analyserad keramik från Halland och Bjärehalvön i Skåne. Resultatet visar att sex av skärvorna från L2024:3193 har en kemisk sammansättning som liknar tidigare analyserad keramik från Söndrum och Kistinge. Dessa skärvor har sannolikt tillverkats av lera som hämtats nära de aktuella boplatserna (bilaga 7, s 8f). Då både Söndrum och Kistinge ligger på mindre än en mils avstånd från nu aktuellt boplatssområde, bedöms även keramiken från grupp 1 och två av skärvorna från grupp 3 som lokalt framställda. Den ensamma skärvan i grupp 4 (F27) visar även den likheter med tidigare analyserat material från Kistinge. Brorsson bedömer att det är magringen av växtmaterial som skapat det avvikande analysresultatet och att skärvan bör tolkas som lokalt framställd.



Figur 29. Resultat från ICP-analysen. De tio analyserade skärvorna grupperar sig i 4–5 olika grupper, vilket indikerar att lera till kärlen hämtats på åtminstone fyra olika platser. Dendrogrammet är hämtat ur analysrapporten, bilaga 7, s.8.

Den återstående skärvan i grupp 3, Halmstad 63, samt skärvorna från grupp 2, liknar tidigare analyserad keramik från Tvååker, utanför Varberg samt Skrea, utanför Falkenberg. Bedömt innehåller dessa skärvor lera från mellersta och norra Halland och har därmed transporterats över 60 kilometer, till nu aktuellt boplatsoområde (bilaga 7, s.2).

Bränd lera

Totalt har 263 fragment bränd lera om 5 949,8 gram samlats in och analyserats. Delar av materialet har analyserats och kategoriserats av Torbjörn Brorsson, Kontoret för Keramiska Studier men en majoritet (den lera som påträffades i och i anslutning till ugnsanläggningen) har analyserats och kategoriserats vid en arkeometallurgisk undersökning, utförd av Lena Grandin och Ole Stilborg, Arkeologerna. Resultatet av

Brorssons analys presenteras i detta stycke. Resultatet av den arkeometallurgiska undersökningen presenteras i stycket ”Slagg och arkeometallurgisk analys”.

Bränd lera påträffades främst i ugnsanläggningen 1193, men även i stolphål 367, härd 586 och 1084, grop 842, provruta 203, 208 och 621 samt som lösfynd i det kulturpåverkade lagret 1268, figur 30. Materialet utgjordes av infodring, ugnsvägg samt ett mindre fragment av en möjlig gjutform. Delar av den brända lera har smält samman med bitar av slagg och varit omöjlig att separera. Detta medför att antalet fynd samt den totala vikten av fynden är något missvisande.

Cirka 98% (5 811 gram) av den brända lera påträffades i ugnsanläggningen. En stor andel av lera var magrad med växtmaterial och delar av materialet

Tabell 4. Sammanställning av fynd av bränd lera.

Fyndnr	Sakord	Antal	Vikt (g)	Beskrivning	Påträffas i
21	Infodring	15	74,8	Växtmaterial, oxiderat, 800-900 grader. Lerplatta.	Stolphål 367
31	Infodring	2	4	Oxiderat, 800-900 grader. Lerplatta.	Grop 842
38	Ugnsvägg	24	3263	Fragment som utgörs av sintrat till lägre bränt reducerat/oxiderat, växtmagrat gods som smält ihop med olika typer av slagg. Det största fragmentet mäter 14×11×8 cm (varav 6,5 cm av tjockleken utgörs av kompakt slagg). Leran är fin, sannolikt siltig med en hög andel tillsatt växtmaterial som ses i form av avtryck av stråfragment och enstaka avtryck av sannolika spannmålskor. Värmegraden från kontakten med slaggen är sällan tydlig. Den yttersta centimetern av tjockleken är vanligtvis oxiderad medan godset längre in mot insidan är reducerat bränt. Två fragment av samma växtmagrade gods är ursprungligen rörformade, med en konkav insida, är troligen rester av blästerhåll. En bit utvald för analys: Bland dessa bitar finns några med slagg i större eller mindre mängd. En av de större bitarna (med växtmagrad lera) har trögfluten slagg på insidan. En bit av denna slagg (trögfluten men omagnetisk), i direktkontakt med leran, är vald för tunnslipsanalys.	Ugn 1193
39	Ugnsvägg	4	22,7	-	Lager 1268
42	Infodring	3	4,2	Oxiderat, 800-900 grader.	Provgrop 203
44	Infodring	10	13,7	Växtmaterial, 700-800 grader.	Provgrop 208
46	Infodring	2	4,6	Växtmaterial, 700-800 grader.	Lager 1268
48	-	3	8	-	Härd 1084
50	Infodring	2	1,4	Växtmaterial, 700-800 grader.	Härd 586
53	Gjutform	1	5,4	Kan vara annat föremål.	Provgrop 621
56	Ugnsvägg	16	335	Fragment som består av två lager – ett av en grövre naturligt magrad lera och ett av den växtmagrade, fina leran i F38. Insidan, som utgörs av den grova leran, är förglasad eller tydligt sintrad. Ett 6,5×5×4,5 cm stort fragment har en förglasad insida följt av en ca 12 mm bred förglasad/hårt sintrad zon som utan tydlig gräns övergår i en lägre bränd, reducerad del (ca 3 cm bred) av fin lera med växtmagring.	Ugn 1193
57	Ugnsvägg	14	353	Fragment som består av schaktvägg gjort av sandig lera eventuellt med små rester av växtmagrat gods på utsidan. Insidan på fragmenten är något förglasad/sintrad. På flera fragmenten ses en väl formad utsida på schaktväggsdelen av sandig lera. Tjockleken på den inre delen (av sandig lera) av schaktväggen varierar mellan 1,5 och 2 cm.	Ugn 1193
58	Ugnsvägg	5	328	Fragment med schaktvägg bestående av sandig lera och ett yttre lager av växtmagrat gods. Insidan på fragmenten är något förglasad/sintrad. Tjockleken på den inre delen (av sandig lera) av schaktväggen varierar mellan 1 och 1,6 cm.	Ugn 1193
59	Ugnsvägg	59	770	Fragment av det inre lagret av schaktväggen av sandig lera med en hårt bränd till sintrad insida och inga eller små fragment av det yttre lagret av växtmagrat gods på den formade utsidan. De flesta av fragmenten är mycket små och det största mäter 7×4×1 cm. På de mest värmepåverkade bitarna är insidan sintrad och ibland krackelerad.	Ugn 1193
60	Ugnsvägg	103	762	Små fragment av växtmagrat gods utan kontakt med vare sig slagg eller lagret av sandig lera. De flesta utan bevarad yta, helt oxiderat lågbrända och härrör sannolikt från det yttre lagret på schaktet. Tre oxiderat lågbrända fragment (största 4,5×2,5×1,3 cm) har dock en bevarad, formad utsida. Enstaka andra fragment (största 6×3×3,5 cm) är helt eller delvis reducerat brända.	Ugn 1193

var sintrat. Den höga värme som materialet utsatts för, tillsammans med förekomsten av lera som smält samman med slagg, visar tydligt att ugnen använts för metallproduktion.

Cirka 2% (103 gram) av materialet utgörs av infodring. Infodring är bränd lera som påträffas i anläggningar som ugnar, hårdar eller kokgropar. Infodring kan antingen utgöras av naturligt förekommande lera, eller lera som medvetet placerats i en anläggning för att bidra till att hålla värme i en konstruktion.



Figur 30. Fynd av bränd lera. Skala 1:200.

I stolphål 367 påträffades bränd lera som initialt bedömdes som enbart infodring, F21. Vid närmare analys visade det sig att leran innehöll växtmaterial och hade en jämn sida, vilket snarare indikerar att leran utgjort en lerplatta. Lerplattan kan ha haft en dränerande funktion i stolphålet, eller så har fynden hamnat i anläggningen genom en sekundär deponeering (bilaga 7, s.6).

I provruta 621 påträffades ett fragment bränd lera, som troligtvis utgjort del av en gjutform, F53. Bedömningen är osäker, men godsets kvalitet påminner om en gjutform och har en kant som kan vara översidan av ena halvan av en form (bilaga 7, s.6).

Slagg och arkeometallurgisk analys

Totalt har 274 bitar om 4 699,2 gram samlats in och analyserats. Slaggen påträffades främst i ugnsanläggningen 1193, men även i enstaka fall som lösfynd i det kulturpåverkade lagret, i härd 218 samt i provruta 203, figur 31. Slaggen skickades, tillsammans med

den brända leran som påträffades i ugn 1193, till Lena Grandin, vid Arkeologerna, Uppsala. Grandin har, i samarbete med Ole Stilborg, Stilborg keramikanalys, genomfört en arkeometallurgisk analys av materialet. Nedan presenteras en sammanställning av analysresultaten. För fullständig rapport, se bilaga 8. En återkoppling till Grandin och Stilborgs tolkning av resultaten presenteras tillsammans med svaren på undersökningens frågeställningar, i slutet av denna rapport.

Syftet med den arkeometallurgiska analysen var att granska det påträffade materialet i detalj, för att få fram så mycket information som möjligt om ugnsanläggningens konstruktion och funktion.

Vid en arkeometallurgisk analys delas materialet upp i ugnsväggsfragment, fodringsfragment samt olika former av slagger. Utvalda delar av materialet analyseras genom ICP-analys eller tunnslipsanalys där resultaten ger inblick i hur metallframställningsprocessen har fungerat. Om metallrester påträffas kan dessa

Tabell 5. Sammanställning av slaggfynden.

Fyndnr	Sakord	Antal	Vikt (g)	Beskrivning	Påträffas i
2	Slagg	2	31,3	Lösfynd.	Lager 1268
13	Slagg	1	23,7	-	Härd 218
37	Slagg	170	2406	Rikligt antal av små stearinformede slaggar av samma typ. Hela, eller delar av något större. Största mäter 6x4x2 cm, flertalet är < 3cm. Grå-svart-bruna (några med övergång till slaggtyp F54). Omagnetiska. Några med kolavtryck (storlek svårt att uppskatta). Enstaka har stelnat mot gråbränd eller rödbränd lera (se fynd med kombinerad slagg och ugnsvägg). En bit har delats och snittet har analyserats: En av de större stearinformede slaggen är delad. I tvärsnitt är den homogen i sammansättning, småporig. Inga tydliga kontakter mellan flöden kan ses med blotta ögat, inte heller metalliskt järn. Enstaka små kolstycken. Tunnslip och ICP.	Ugn 1193
41	Slagg	1	3,9	Ett fragment (< 2 cm) av stearinformad slagg av samma typ som i F37.	Provgrop 203
47	Slagg	1	2,4	Ett fragment (< 1,5 cm) av stearinformad slagg av samma typ som i F37.	Lager 1268
49	Slagg	1	7,1	Ett fragment (< 2,5 cm) av trögfluten oregelbundet formad, svagt magnetisk slagg av samma typ som i F54.	Lager 1268
54	Slagg	70	1900	Rikligt antal av oregelbundet formade bitar av trögfluten slagg av samma typ. Varierande storlek. Största mäter 7x4x4 cm (190 g), många är < 3cm. Svagt magnetiska till magnetiska, flera troligen med innehåll av metalliskt järn. Slagg av liknande typ förekommer i fynd 38 fastsmält mot ugnsvägg av både gråbränd och rödbränd lera, och med vedavtryck (upp mot 5 cm långa, 2cm breda). Analyserade bitar: Flera av de trögflutna, mer eller mindre magnetiska, bitarna är delade. Alla är homogena i sammansättning. Något varierande porositet, småporiga (likt i de stearinformede) till större hålrum, samt en del inneslutna kolstycken. Inget metalliskt järn kan ses (men ytan är magnetisk varför något annat bör skapa magnetismen, eller extremt små metall droppar). En vald för tunnslip och ICP.	Ugn 1193
55	Slagg	28	324,8	Fragment av slaggar utan tydliga yttre former. Slaggen tämligen tät (se även fynd 2). Ev. från central del i större bottenlagg.	Ugn 1193



analyseras metallografiskt för att visa vilken kvalitet den framställda metallen haft. På material med spår av bortbrända växter görs en avgjutning av växtavtrycket för att om möjligt kunna artbestämma växterna genom en makrofossilanalys. Ingående beskrivningar av hur de olika analysmetoderna fungerar presenteras i analysrapporten, bilaga 8.

Tack vare tidigare arkeometallurgiska analyser på närbelägna järnframställningsugnar med liknande dateringar, fanns det även möjlighet att utföra en jämförande studie för att klarlägga eventuella regionala och kronologiska likheter eller skillnader mellan anläggningarna.

DEN BRÄNDA LERAN

Resultatet av den arkeometallurgiska analysen visar att den brända leran som påträffats i ugn 1193 (hädanefter benämnd som "teknisk keramik") härrör från en blästugnskonstruktion. Grandin och Stilborg delar upp materialet i sex grupper, grupp A–F. Innehållet i fyndposterna i respektive grupp finns beskrivna i tabell 4. Grupp A (F38) består av fragment av växtmagrad lera som tolkas som rester av fodring och botten i en slagguppsamlingsgrop. Leran är fin med en hög andel tillsatt växtmaterial. Godstypen är vanligt förekommande vid magring av klinelera, lera till kupoler i lågtemperaturugnar eller i blästugnschakt (bilaga 8, s.16). De sidor som varit vända inåt i gropan är ställvis sintrade, medan de yttre sidorna genomgående är relativt lågt brända. De flesta av fragmenten har smält samman med kompakt slagg, figur 32 och 33. Hos enstaka fragment syns olika sorters material-sammansättning i olika delar av fragmentet, vilket tolkas som att det tröskmagrade materialet även använts för att bygga upp ugnens sockel samt klätt utsidan av ugnens schakt och på så vis ibland bränts samman med material från Grupp B. Två mindre, ursprungligen rörformade fragment, tolkas som rester av blästerhåll. Möjligen indikerar detta att det funnits minst två blästerångar och att dessa varit placerade i sockeldelen av den växtmagrade gropfodringen, strax ovanför kanten på det stensatta fundamentet till ugnen (den del av konstruktionen som ännu var bevarad vid undersökningstillfället).

Grupp B (F56) består av teknisk keramik uppbyggd av två lager och tolkas som delar av ugnens schakt som suttit nära blästzonen. Det yttre lagret består av den fina, växtmagrade lera som beskrivs i grupp A. Det inre lagret består av en grövre, naturligt magrad lera. Det inre lagret är starkt värmepåverkat och förglasat eller tydligt sintrat.

Grupp C och D (F57–58) består likt grupp B av fragment av teknisk keramik som tolkas ha utgjort ugnens schakt. Delar av materialet består av två lager lera, men ställvis saknas det yttre, tröskmagrade lagret helt. Fragmenten visar lägre värmepåverkan än de i grupp B och har bedömts suttit längre bort från blästzonen.

Grupp E (F59) består av teknisk keramik från delar av schaktväggen som suttit en bit ovanför blästzonen och därmed utsatts för något lägre temperaturer än tidigare material. Grandin och Stilborg bedömer att de översta delarna av schaktet sannolikt inte utsatts



Figur 32. Växtmagrad slaggropsfodring med formad insida (tv) med fastsmält, kompakt slagg (th). Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 8, s.9 (fig. 1). Skala 1:1.

för temperaturer över 500 grader Celsius och därmed inte bevarats. De bevarade delar som suttit högst upp i konstruktionen är ställvis krackelerade och har inte nått upp till temperaturer som krävs för att materialet ska sintras, figur 34.

Grupp F (F60) består av små fragment av växtmagrad lera som härstammar från det yttre lagret av ugnschaktet, från gropfodringen, från sockeln eller från den lerpackning som påträffades mellan de staplade stenarna i fundamentet till ugnen.

VÄXTMAGRINGEN

Ett avgjutet växtavtryck från ett fragment av den tekniska keramiken har granskats i arkeobotaniskt syfte,



Figur 33. Ett tvärsnitt av fragmentet som visas i figur 32. Den inre delen av fragmentet, där slagg fastnat, har utsatts för höga temperaturer och därmed sintrat. Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 8, s.10 (fig. 3). Skala 1:1.

av Jens Heimdahl. Avtrycket var tämligen grunt och kunde inte visa hela kärnans form. Den form som bevarats var dock förhållandevis karaktäristisk för skalkorn (bilaga 8, s.17).

SLAGGERNA

Slaggerna utgörs huvudsakligen av två olika typer: stearinformade, flutna slaggar och oregelbundna, trögflutna slaggar. Båda är vanligt förekommande från järnframställning i blästugn där slaggen separeras från den tillverkade järnluppen som stannar på en högre nivå i schaktet. Ett fåtal slaggar som saknar tydliga morfologiska drag förekommer också.

De stearinformade slaggerna består av flera tunna strängar av slaggar, figur 35. Den största biten slagg mäter 6×4×2 centimeter, men flertalet är mindre än 3 centimeter. Även slaggar bestående av enbart en tunn



Figur 34. Insida (till vänster) och utsida (till höger) av ett fragment från grupp E och ett från grupp C. Fragmentet från grupp E (överst) har en krackelerad insida som inte utsatts för tillräckligt hög temperatur för att sintra. Enbart små rester av det yttre, tröskmagrade lagret, har bevarats. Fragmentet från grupp C (underst) har en delvis förglasad insida med slagg. Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 8, s.15 (fig. 10). Skala 1:2.

slaggsträng, eller små droppar, förekommer. Varje slaggsträng har kylts av och stelnat (åtminstone på ytan) innan nästa slaggsträng har runnit över och byggt upp en större slagg. Detta utseende är karaktäristiskt för slaggar från blästugnarnas underliggande slagguppsamlingsgrop. Slaggerna är genomgående omagnetiska vilket också är typiskt för de som har stelnat i ugnens slagguppsamlingsgrop där det inte har funnits tillgång på syre.

De oregelbundna, trögflytande slaggerna består av oregelbundet formade bitar av brun-grå slagg, utan tydliga yttre former, figur 36. Den största biten mäter 7×4×4 centimeter. Många bitar är dock mindre än 3 centimeter. Slaggerna är svagt magnetiska till magnetiska, något som vanligen tyder på att de innehåller metalliskt järn, alternativt den magnetiska järnoxiden magnetit. Flera av de trögflytande slaggerna delades i försök att upptäcka järn som skulle kunna analyseras för att se vilken typ av järn som tillverkats i ugnen. Inget järn påträffades dessvärre. Detta innebär indirekt att det utvunna järnet samlats till en koncentrerad järnlupp som tagits ur ugnen för fortsatt bearbetning.

Tunnslipsanalysen av slaggerna visar att materialet legat kvar i gropen och stelnat långsamt. Den kemiska analysen visar att slaggerna består av övervägande andel järn (85–88%) och kisel (11–15%), vilka är de



Figur 35. Ett urval av typiska stearinformede slagger från ugnsanläggningen. Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 8, s.18 (fig. 14).



Figur 36. Ett urval av trögflutna, tyngre slagger. Den infällda bilden visar en av bitarna i delat tvärsnitt, med homogen sammansättning. Bild hämtad ur analysrapporten, bilaga 8, s.20 (fig. 17). Skala 1:1.

ämnen som vanligen dominerar i slaggar från blästjärnstillverkning under järnåldern (bilaga 8, s.21). Slaggen är även förhållandevis fattiga på mangan, vilket är ett gemensamt drag bland tidigare analyserade slaggar från blästugnar i Halland. Låga halter mangan i slagg är något som avviker från stora delar av övriga Sverige där halten vanligtvis är högre eller åtminstone varierar. Om detta beror på medvetna val av manganfattiga malmer av någon orsak, eller om enbart sådana funnits tillgängliga är inte ytterligare utrett (bilaga 8, s.23).

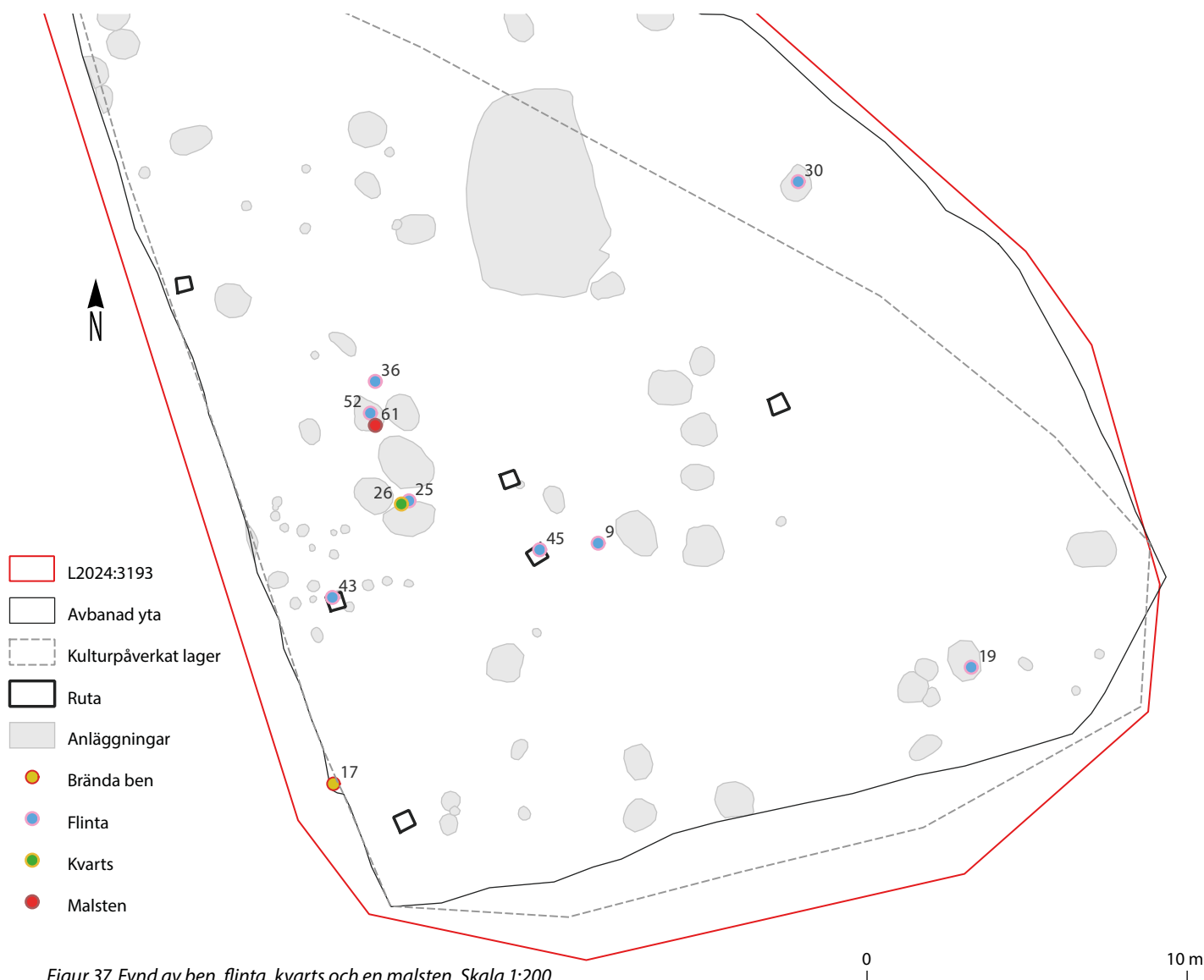
Brända ben

Brända ben påträffades på en plats inom undersökningsytan, figur 37. Totalt samlades tolv fragment

om 0,14 gram in, F45, från det kulturpåverkade lagret, 1268. De brända benen analyserades av osteolog Astrid Lennblad, Lödöse museum. Lennblad bedömde benen som sannolikt ej mänskliga men kunde ej göra någon mer detaljerad bedömning än så. Benen kasserades efter analysen.

Flinta och kvarts

Totalt har nio flintor och en kvarts om sammanlagt 87,9 gram, samlats in och analyserats. Fynden har analyserats av Linda Wigert, Kulturmiljö Halland, enligt Sorteringsschema för flinta (Andersson, Rex-Svensson & Wigforss 1978). Flinta påträffades i ugn 1193, grop 842, hård 936 och 1128 samt i lager 1268, både som lösfynd och i två av provrutorna, figur 37. Av de nio





Figur 38. Spån med retusch, F30, från grop 842. Fotograf: Linda Wigert. Skala 2:1. Fotonummer: 2026-19-96.

flintorna kunde endast två definieras som redskap: en avslagsskrapa, F36, samt ett spån med retusch, F30, figur 38. Båda redskapen har troligtvis använts som skrapor. Det ensamma kvartsavslaget, F26, påträffades i härd 1128 och bedöms som osäkert.

Malstenen

Malstenen, F61, hade fått en sekundär användning och påträffades som del av fundamentet till ugn 1193, figur 37. Stenen är av granit, cirka 0,38x0,33 meter stor och 0,05–0,1 meter tjock, se figur 21 och 22.

Analyserade prover

Nedan presenteras sammanfattningar av resultaten från externa analyser av insamlade prover. För att läsa analysrapporterna i sin helhet, se bilaga 4, 5 och 6.

Vedartsanalys

Sammanlagt samlades 21 kolprover in, från 21 olika anläggningar. Ytterligare ett kolprov subsamlades ur ett makrofossilprov från anläggning 1193, ugnen. Tio av 22 prover skickades till Erik Danielsson, vid VEDLAB, för vedartsanalys. Proverna kom från nio härdar samt ugnen.

Syftet med en vedartsanalys är att artbestämma träkol för att kunna skicka material med så låg egenålder som möjligt till datering. Analysen kan även ge information om vilken typ av bränsle som använts på en plats och eventuellt visa på mönster i bränsleanvändningen som kan ge indikationer om varför en eld anlagts. Vid analysen studeras snitt- eller brottytor i kolet med mikroskop. Vedarten fastställs genom att kolet jämförs med bilder i referenslitteratur eller förkolnat referensmaterial.

De analyserade proverna innehöll kol från al, ek, björk, salix och asp, tabell 6.

Tabell 6. Sammanställning av resultatet från vedartsanalysen.

Anläggningsnummer	Anläggningstyp	Vedartsanalys
218	Härd	Ek, 4 bitar
265	Härd	Al, 12 bitar
324	Härd	Al, 15 bitar
523	Härd	Björk, 8 bitar
586	Härd	Al, 1 bit Salix, 2 bitar
680	Härd	Al, 30 bitar
911	Härd	Al, 2 bitar Björk, 2 bitar
1084	Härd	Al, 9 bitar Ek, 3 bitar
1170	Härd	Ek, 25 bitar
1193	Ugn	Al, 14 bitar Asp, 2 bitar Ek, 12 bitar

Makrofossilanalys

Sammanlagt samlades tolv makrofossilprover in, från tolv olika anläggningar. Fem prover skickades till Ida Lundberg, Västernorrlands Museum, för makrofossilanalys. Proverna kom från två gropar, två stolphål, samt ugnen.

Syftet med makrofossilanalysen är att ta tillvara förkolnat växtmaterial som kan ge information om växtutnyttjande och odling på platsen samt ge material med låg egenålder, lämpligt för datering. Provernas volym mättes innan och efter att materialet vattensållats och floterats. De olika fraktionerna torkades därefter i rumstemperatur och torkskåp varefter det framtagna materialet genomsöktes och artbestämdes. Enbart förkolnat material analyserades arkeobotaniskt, medan oförkolnat material noterades för att visa på eventuell recent förekomst. Mängden övrigt makrofossil och fynd uppskattades efter en fyrgradig skala där X står för låg andel och XXXX innebär en dominerande andel av provet.

Generellt bestod innehållet i proverna av sand med inslag av grus och sten. Stolphål 1548 innehöll även låga andelar silt och lera. Detta visar att marken inom L2024:3193 består av väl-dränerad genomsläpplig jordmån som över en längre tid medför sämre bevaringsförhållanden för organiskt material. Alla prover innehöll dessutom en måttlig till hög andel levande rottrådar, vilket bidrar till att luckra upp jorden och i värsta fall kan orsaka förflyttning av makrofossiler mellan olika lager.

Stolphål 1548 (prov 1575)

Det arkeobotaniska materialet i provet var relativt magert och innehöll enstaka fragment av träkol, ett bränt ben, enstaka kvistar från risväxter och vedartade växter, rötter, bränd lera, en liten bit keramik samt ett emmervete. Materialet tolkas som hushållsavfall.

Grop 488 (prov 1615)

Även denna anläggning innehöll få makrofossiler, vilket försvårar tolkningen av gropen. I provet hittades enstaka fragment av träkol, enstaka kvistar från risväxter, förglasade mineralsmältor samt två kottfjäll. Inget av materialet kan kopplas direkt till någon mänsklig aktivitet. Det förglasade mineralsmältorna indikerar dock att höga temperaturer förekommit i eller i närheten av gropen. Då gropen är belägen endast

en meter från ugnen härstammar det förglasade materialet troligtvis från den.

Ugn 1193 (prov 1614)

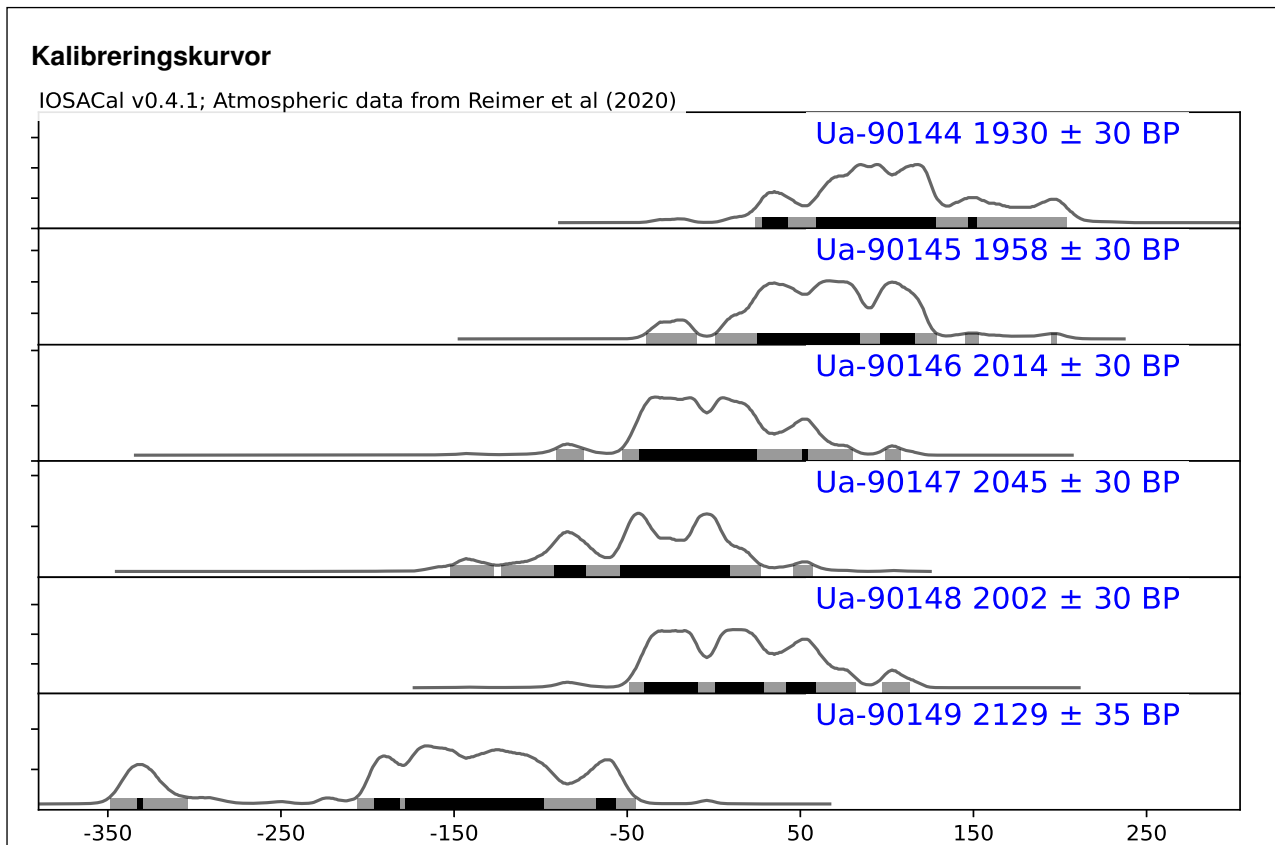
Provet dominerades av sintrad lera, bränd lera och slagg. Därtill påträffades träkol, slaggkuler, enstaka glödska, ett sädeskorn, tre axled från möjligt korn samt ett möjligt korn. Lundblad påpekar att växtmaterialet måste ha tillkommit efter det att ugnen använts för järnframställning, eftersom det inte skulle ha överlevt de höga temperaturer som det övriga fyndmaterialet utsatts för. Om fynden indikerar en sekundär

Tabell 7. Sammanställning av resultatet från makrofossilanalysen. Utifrån tabell 1 i Lundbergs rapport, bilaga 5, s.3.

Anläggningsnr	Anläggningstyp	Makrofossilanalys
427	Stolphål	Levande rottrådar (xxxx) Träkol (x) Risväxter (x) Vedartade växter (x) Bränd lera (x) Sädeskorn, fragment (5)
488	Grop	Levande rottrådar (xx) Träkol (xx) Risväxter (x) Förglasade mineralsmältor (x) Gran/tall (kottfjäll) (2)
956	Grop	Levande rottrådar (xx) Träkol (xx) Risväxter (x) Förglasade mineralsmältor (x) Gran/tall (kottfjäll) (1)
1193	Ugn	Levande rottrådar (xxxx) Träkol (xxx) Vedartade växter (x) Slaggkuler (xx) Glödska (x) Slagg (xxxx) Sintrat material (xx) Bränd lera, avtryck av gräs/halm (xxxx) Bränd lera, avtryck av sädeskorn/agnar? (x) Sädeskorn (1) Korn? Axled (3) Korn? (1) Oidentifierbara fragment (1)
1548	Stolphål	Levande rottrådar (xxxx) Bränt ben (1) Träkol (xx) Risväxter (x) Vedartade växter (1) Rötter (x) Bränd lera (x) Keramik (1) Emmervete (1)

Tabell 8. Sammanställning av dateringsresultat.

Labnr	Anläggningsnr	Anläggningstyp	Daterat material	BP-datering	Kal 1 (68,2%)	Kal 2 (95,4%)	Period
Ua-90144	265	Härd	Al	1930 ± 30	28-152 e.Kr.	24-204 e.Kr.	RJÅ
Ua-90145	911	Härd	Al	1958 ± 30	25-116 e.Kr.	39 f.Kr.-198 e.Kr.	FRJÅ/RJÅ
Ua-90146	586	Härd	Salix	2014 ± 30	43 f.Kr.-54 e.Kr.	91 f.Kr.-108 e.Kr.	FRJÅ/RJÅ
Ua-90147	1193	Ugn	Asp	2045 ± 30	92 f.Kr.-9 e.Kr.	152 f.Kr.-57 e.Kr.	FRJÅ/RJÅ
Ua-90148	427	Stolphål	Obestämt sädeskorn	2002 ± 30	40 f.Kr.-59 e.Kr.	49 f.Kr.-113 e.Kr.	FRJÅ/RJÅ
Ua-90149	1548	Stolphål	Emmervete	2129 ± 35	333-57 f.Kr.	349-45 f.Kr.	FRJÅ



Figur 39. Kalibrerade dateringskurvor och deras kronologiska förhållande till varandra. Från dateringsrapporten, bilaga 6, s.3.

användning av ugnen, för aktiviteter i lägre temperaturer, går ej att fastställa eftersom materialet är för litet. Förmodligen har materialet hamnat i anläggningen som resultat av närliggande hushållsaktiviteter. Lundblad noterar även att den brända leran som påträffades i provet är tröskmagrad och identifierar avtryck efter sädeskorn, agnar samt gräslänkande växter, eller halm.

Stolphål 427 (prov 1570)

Provet innehöll enstaka fragment av träkol, kvistar från ris och vedartade växter, lite bränd lera samt fem

fragment från sädeskorn. Sädeskornen var dessvärre för fragmenterade för att kunna identifieras till art. Fyndmaterialet pekar mot att hantering av säd förekommit på platsen.

Grop 956 (prov 1547)

Provet innehöll enstaka fragment av träkol, enstaka kvistar från ris och vedartade växter, förglasade mineralsmältor samt ett gran- eller tallkottfjäll. Det knappa fyndmaterialet försvårar möjligheten till tolkning av gropens användningsområde och likt materialet från

grop 488 påträffades inget som direkt kan kopplas till mänsklig aktivitet på platsen. De förglasade mineral-smältorna indikerar dock att höga temperaturer förekommit i eller i närheten av gropen, eller att materialet härrör från en brand i området.

¹⁴C-analys

Sammanlagt har sex prover skickats för ¹⁴C-analys. Dessa bestod av fyra bitar träkol och två makrofossiler. Analyserna utfördes av Tandemlaboratoriet, Uppsala universitet. För fullständig rapport, se bilaga 6.

Urvalet av prover gjordes baserat på flertalet parametrar:

- *Rumslig spridning, för att datera anläggningar från olika delar av undersökningsytan och om möjligt bidra till förståelsen av platsens kronologi.*
- *Varierande anläggningstyp, för att datera olika typer av händelser inom lämningen och om möjligt bidra till den tidsmässiga spridningen av dessa händelser.*
- *Material med låg egenålder, för att få en så precis datering som möjligt.*

Provmaterialet har olika grad av tillförlitlighet. Bland annat kan makrofossilprover som påträffas i en grop eller ett stolphål ha en osäker proveniens, men ger ändå en bra indikation på under vilken period en anläggning varit exponerad för väder och vind, eller fyllts igen.

Resultaten visar att boplatsoområde L2024:3193 använts under några få århundraden vid övergången mellan förromersk och romersk järnålder.

SLUTSATSER

Efter avslutad undersökning är bedömningen att boplatsoområde L2024:3193 utgjort en mindre del av ett boplatsoområde som har en fortsatt, ännu okänd, utbredning i västlig riktning, mot kanten av den sandiga platån. Det är möjligt att boplatsoområdet även haft en större utbredning i söder, baserat på resultaten från utredningen och förundersökningen, men att dessa delar förstörts av sentida aktivitet. Boplatsoområdets ursprungliga utbredning är alltså okänd.

Aktiviteten på platsen har ägt rum under övergången mellan förromersk och romersk järnålder. Fem av sex ¹⁴C-dateringar, bland annat av ved från blästugnen, landar inom spannet 152 f.Kr–204 e.Kr. Ett något äldre emmervete dateras till 349–45 f.Kr. och indikerar att odling förekommit på platsen innan hårdarna och ugnen anlagts.

En av hårdarna från förundersökningen (310) daterades till samma period som emmervetet (367–142 f.Kr.). Men då kolet som daterades var av ek, är hården potentiellt något yngre än dateringen indikerar (Wigert 2025). I den daterade hården från förundersökningen påträffades förutom strax över 300 gram keramik från förromersk järnålder, som utgjort botten och bukdelar av ett större förrådskärl, cirka 170 gram bränd och delvis sintrad lera med vidjeavtryck. Leran skickades till Grandin och Stilborg för arkeometallurgisk analys, tillsammans med leran och slaggen från nu aktuell undersökning. Målet var att fastställa om materialet varit del av blästugn 1193, eller om det funnits fler ugnar på platsen. Grandin och Stilborg bedömer att fynden från förundersökningshården 310 inte kommer från en konstruktion som avsiktligt byggts för höga temperaturer (bilaga 8, s.25f). I leran från hård 310 syntes flera avtryck av vidjor och i ett fall av en tjockare ”stolpe”, något som inte iakttagits i materialet från blästugnen. Godset hade även en annan sammansättning än den i väggarna till blästugnen. Spåren efter konstruktionen är få och en vidare tolkning är svår att göra. Brorsson analyserade fynden i samband med förundersökningen och tolkar den brända leran som rester av en kupolöverbyggd ugn (Brorsson 2025). Potentiellt utgör denna lågtemperaturugn, tillsammans med fyndet av emmervete, spår efter de tidigaste aktiviteterna på platsen. Denna aktivitet kan utifrån fyndens karaktär kopplas till odling och matproduktion.

Nu undersökt yta har troligtvis legat i bosättningens utkant. Denna tolkning baseras dels på resultatet från utredningen och förundersökningen, där schakten öster om nu undersökt yta varit tomma på anläggningar och fynd, dels på utbredningen av den kulturpåverkade matjordshorisonten, lager 1268, som är påtaglig i undersökningsytans västra del och avtar successivt österut. Att lagret fortsätter under vägbanorna väster och söder om undersökningsytan, styrker teorin om att lämningen är större än vad nuvarande avgränsning i Kulturmiljöregistret anger. Kanske löper den väg, som syns på den historiska kartan från 1700-

talet, längs med bosättningens östra ytterkant. Det ser åtminstone ut så utifrån anläggningsspridningen och den något skakiga rektifieringen av kartan. I dagsläget syns inga spår av vägen på platsen och inte heller i de undersökta ytorna.

De påträffade anläggningarna och fynden visar att platsen utgjort en aktivitetsyta där härdar och en järnframställningsugn anlagts. Det är möjligt att en byggnad funnits rest inom undersökningsytan, ett fåtal rejäla stolphål talar för detta. Byggnaden har i så fall legat i öst-västlig riktning och varit minst 4,8 meter långt och 2,6 meter bred. Ett av de tydligaste stolphålen i byggnaden har grävts genom hård 586. Kol från hårdan har daterats till perioden 91 f.Kr. – 108 e.Kr. och ger en relativ datering till stolphålet, som måste ha tillkommit efter hårdan.

Det keramiska materialet är relativt omfattande och ger en samlad typologisk datering av platsen till förromersk och romersk järnålder. Den kemiska sammansättningen i godset visar att en majoritet av keramiken varit lokalt framställd men att åtminstone tre kärl importerats från mellersta och norra Halland. Grövre gods, lämpat för kärl till förvaring eller matlagning, dominerar. Men ett par tunnare skärivor med finare magring har förmodligen varit del av dryckeskärl. Ett av dessa är polerat och importerat från mellersta Halland.

Utifrån fynden av skalkorn och emmervete bedöms aktivitetsytan ha legat i nära anslutning till odlingsmark. Eventuellt kan ytan även ha nyttjats för förvaring eller bearbetning av skörden. Den växtmagrade tekniska keramiken som använts för att bygga upp blästugnen innehåller spår av skalkorn och halm eller gräs. Potentiellt har material som blivit över efter skörden förts till platsen för att tillverka den tröskmagrade leran i samband med att ugnen konstruerats.

De enstaka fynden av slagen flinta ger inga indikationer på att äldre tidsperioder finns representerade på platsen. De två redskapen, en avslagsskrapa och ett retuscherat spån, kan mycket väl vara samtida med övriga anläggningar.

Blästugnen

Det starkt värmepåverkade materialet i form av slagg och sintrade leror som påträffats vid utredningen, förundersökningen och undersökningen har till övervä-

gande del sitt ursprung i anläggning 1193, en blästugn. Ugnen ligger i ett mindre kluster av härdar och gropar. Strax sydväst om anläggningen finns indikationer på en stenlagd yta, eller stenkonstruktion, som lämnat spår i form av en samling stenlyft. Potentiellt har anläggningarna och stenläggningen tillsammans utgjort en arbetsyta med koppling till järnframställning. Kol från ugnen har daterats till förromersk järnålder, 152 f.Kr. – 57 e.Kr.

Följande tolkning av ugnen och järnframställningsprocessen baseras på iakttagelser vid undersökningen, resultaten från Brorssons rapport om keramik och bränd lera samt resultaten från Grandin och Stilborgs rapport från den arkeometallurgiska analysen (se bilaga 7 och 8, eller relevanta stycken under kapitlet "Resultat"). Jämförelsen med samtida ugnar från andra platser i Halland, utgår från Grandin och Stilborgs rapport samt rapporter och artiklar om andra samtida blästugnar.

Ugnens konstruktion

Ugnen konstruerades genom att man först grävde en tämligen rund slagguppsamlingsgrop, cirka 1 meter i diameter och 0,45 meter djup. Gropen stabiliserades genom att man konstruerade en kallmurad stenram med runda stenar i upp till tre lager och platta stenar, ställda på högkant, längs dess kant. En av de större stenarna utgjordes av en malsten av granit. Stenramens inre diameter var cirka 0,6 meter. I norra delen av stenramen lämnades en öppning som mynnade ut i en sluttande fördjupning som tolkas som en arbetsgrop där ugnen kunnat rakas ur efter användning, se figur 20 och 21.

Med hjälp av fin, växtmagrad lera byggdes en botten och sockel innanför stenramen. Troligtvis har godset tillverkats av lera från en närbelägen lertäkt som blandats med rester från skördearbetet. Strax ovanför kanten på stenramen gjordes en eller två blästeringångar i sockeln. Med sockeln som fundament byggdes där efter ett cylinderformat schakt av en grövre, naturligt magrad lera. Denna lera bedöms härstamma från en annan lertäkt än den växtmagrade. Schaktet verkar ha haft en inre diameter om cirka 0,26–0,3 meter. Schaktets höjd har ej gått att fastställa på grund av att leran högst upp ej blivit ordentligt bränd och därför inte bevarats. Utanpå schaktet av grövre lera lades ett yttre lager av den finare, växtmagrade leran. Inga spår av vidjeflätverk eller andra stödjande konstruktioner har påträffats.



Figur 40. Fornlämningar i Halland, från förromersk och romersk järnålder, med daterade stenramsugnar. Utifrån en sammanställning av Per Wranning (Kulturmiljö Halland 2026b). Nu aktuell plats markerad med rött. Utdrag ur Lantmäteriets topografiska webbkarta och Kulturmiljöregistret. Skala 1:400 000.

Konstruktionen har många likheter med tidigare undersökta blästugnar från Halland och brukar gå under samlingsnamnet stenramsugn. Ugnstypen är vanligt förekommande i Mellansverige under äldre järnålder (Wranning 2005; Stilborg 2023). Åtminstone nio daterade ugnar från perioden 360 f.Kr. – 228 e.Kr. (1 sigma), har konstruerats med en stenram runt slagguppsamlingsgropen, figur 40 (Kulturmiljö Halland 2026b). Av dessa har sju varit anslutna till en tydlig arbetsgrop, figur 41. Valet att använda två sorters lera, lagda utanpå varandra i schaktväggen är dock ovanligt och enligt Grandin och Stilborg än så länge helt unikt för Skandinavien (bilaga 8, s.27).

I Snöstorp socken, inom boplatsoområde L1996:6092 (beläget cirka 8 kilometer åt sydväst), påträffades vid en arkeologisk undersökning 2001–2002, inte mindre än tre järnframställningsugnar från förromersk järnålder. Ugnarna var trots en relativt samtida datering konstruerade på tre olika sätt. En av ugnarna var, likt nu aktuell ugn, en stenramsugn, medan de andra byggts upp med en sockel av enbart lera. En av lerugnarna tolkas dessutom som en engångsugn, då den saknade intilliggande arbetsgrop för urrakning av kol och slagg (Toreld & Wranning 2003; Wranning 2005). Fynden utgör ett tydligt exempel på svårigheter med allt för snäv kronologisk eller geografisk kategorisering av konstruktion och materialval vid byggandet av ugnarna. Det grundläggande ramverket för hur en



Figur 41. Exempel på hur en blästugn från järnåldern kunnat se ut. Ovanför stenramen och den leruppbbyggda sockeln syns två blästeringångar. Till höger syns en arbetsgrop där ugnen kunnat rakas ur efter användning. Illustration: Anders Andersson.

blästugn skulle konstrueras verkar ha varit välkänt, men lokala anpassningar efter det byggnadsmaterial och den malm som förekom på en plats verkar ha fått styra utformningen av ugnarna från gång till gång (Hjärtner-Holdar, Grandin & Forenius, 2013).

Byggnadsmaterialet

Ugnen har konstruerats av lokalt förekommande material såsom sten och lera. Stenramen i botten av konstruktionen bestod av granit av varierande storlek och form, varav en tidigare nyttjats som malsten. Om malstenen haft en symbolisk eller rituell betydelse i sammanhanget är oklart. Liksom tillgången på material generellt styrt ugnars utformning kan även den begränsade förekomsten av sten på platsen ha påverkat materialvalet. Vid schaktningen påträffades ytterst få stenar. Troligen har malstenen hamnat i konstruktionen enligt principen ”man tager vad man haver”. Inga andra exempel där malstenar använts i stenramsugnar har påträffats under arbetet med denna rapport.

Den tekniska keramiken i ugnen har, som tidigare nämnts, framställts av två olika leror: en fin lera med tillsatt magring av växtmaterial samt en grövre lera utan tillsatt magring. Närmsta tillgängliga lera återfinns bara några få hundra meter väst om ugnens position, på Vapnöslätten. Inga jämförande analyser av leran från Vapnöslätten och leran i ugnskonstruktionen har utförts, men det är troligt att åtminstone en av lerorna i ugnen hämtats från det närbelägna slättlandskapet. Undersökningar har visat att det gått åt cirka 80 liter (runt 160 kilo) lera för att bygga ett meterhøgt ugnsschakt (Voss 1991, s.179; Wranning 2005, s.133) och att närheten till lertäkter kan ha påverkat valet av plats för en bosättning (Wranning 2004).

Att i en blästugn använda två olika sorters leror, hämtade från två olika lertäkter, för att konstruera ett inre och ett yttre lager i en schaktvägg, är enligt Grandin och Stilborg än så länge unikt för Skandinavien (bilaga 8, s.27). Det finns exempel på samtida ugnar som byggts med två olika sorters leror, eller som lagats med ett nytt sorts gods, men dessa ugnar har konstruerats utanpå flätade vidjor, eller varit uppbyggda av en sorts lera i slagggropen och annan i det övre schaktet (Gustafsson & Nordman 2024; Stilborg & Lindahl 2005).

Anledningen till att man valt att konstruera ugnen inom L2024:3193 på detta sätt, har många potentiella orsaker. Lera är genom sin plastiska natur, sina värmetålighet och sina isolerande egenskaper ett prak-

tiskt och vanligtvis relativt lättillgängligt byggnadsmaterial för värmetaliga konstruktioner. Variationen i kemisk sammansättning i olika sorters lera, medför variationer i ovanstående egenskaper. Detta var något som en ugnskonstruktör var tvungen att känna till och tvungen att kunna kontrollera eller påverka. Möjligtvis använde ugnskonstruktören vid L2024:3193 en grövre lera vid schaktets insida, för att denna bedömdes som mer värmetalig. Utifrån analysen av lerorna tycks det dock inte vara någon större skillnad i lerornas termiska egenskaper (bilaga 8, s.16).

Att använda växtmaterial som magring i lera för ugnsanläggningar var inget ovanligt i mellersta Sverige under äldre järnålder (Stilborg 2023). Växtmaterialet påverkar lerans plasticitet och förkortar konstruktions torkningstid, dessutom bidrar den med en något värmeisolerande effekt. Denna effekt var dock relativt liten i ugnen vid L2024:3193 och kanske berodde valet av magring på tradition snarare än känd effekt (Stilborg 2023; bilaga 8, s 27f). En negativ konsekvens av växtmagringen är att det organiska materialet bränns bort vid höga temperaturer och lämnar ett porigt gods som är känsligt för frostsprängning. Ugnen hade alltså haft chans att hålla längre om man enbart använt sig av den grövre leran i den övre schaktväggen. Kanske var denna grövre lera svår att få tag på och valet av två leror en kompromiss som speglar att ugnen inte behövde hålla över vintern.

I Radomír Pleiners verk ”Iron In Archaeology – The European Bloomery Smelters” (2000), nämns järnframställningsugnar som tillverkats av två sorters lera som vanligt förekommande. Han talar dock om en schaktkonstruktion vars insida klätts med en lera med högre värmetetlighet (Pleiner 2000, s.141, 257f). I nu aktuellt fall har i stället schaktets utsida klätts med en växtmagrad lera, men arbetssätten liknar ändå varandra. Kanske indikerar denna likhet att konstruktören vid L2024:3193 haft kontakt med konstruktörer från kontinenten och på så vis fått till sig metoden att använda olika leror i schaktets in och utsida (bilaga 8, s.28).

Ugnens användning

Ugnens förglasadade och i vissa fall deformerade insida tyder på att den varit i bruk vid minst två tillfällen. Dessa tillfällen bör, utifrån ugnens konstruktion och byggmaterial, ha legat nära i tid. Dels indikerar den växtmagrade tekniska keramiken att ugnen byggts efter det att skörden hämtats in. Dels har keramikens

poriga, och ställvis endast lätt brända yta, medfört att konstruktionen varit mycket känslig för frost. Ugnen verkar inte ha ”för-bränts” utan brändes för första gången i samband med den första körningen av ugnen. I materialet finns inga tecken på lagning. Tolkningen blir därmed att ugnen byggts och använts ett fåtal gånger under en höstsäsong (bilaga 8, s.24).

Slaggen som hittades i ugnen består av stearinformade, flutna slagger och oregelbundna, trögflutna slagger. Båda sorterna är kännetecknande för järnframställning i blästugnar (bilaga 8, s.17). Slaggen har fått ligga kvar i slaggruppen tills den hunnit stelna. Ingen av de analyserade slaggbitarna innehöll synbara järnansamlingar, vilket innebär att reduceringen av järnoxiderna i malmen till metalliskt järn har skett ”på rätt ställe” i ugnen. Halten järn i slaggen är något hög i relation till andra samtida blästugnar, men inte ovanlig för tiden. Bedömningen är därmed att den sista körningen av ugnen har varit lyckad och att järnet samlats till en mer eller mindre koncentrerad järnlupp som tagits ur ugnen för fortsatt bearbetning (bilaga 8, s.21). Inga spår av efterbearbetning har påträffats vid den arkeometallurgiska analysen. I makrofossilprovet påträffades dock enstaka slagggkuler och glödskal, fynd som vanligtvis kopplas till smide, men slagggkuler kan uppstå på samma sätt som stearingslagg och glödskalen är för få för att det ska vara möjligt att dra slutsatser om att smide förekommit på platsen.

Ett gemensamt drag för analyserade slagger från blästugnar i Halland är att de innehåller låga halter mangan. Detsamma gäller för slaggen från nu aktuell ugn. Om detta betyder att man medvetet valt manganfattiga malmer, eller om det snarare speglar vilken sorts malm man haft tillgång till, är ej klarlagt (bilaga 8, s.23).

Bosättningen vid Galgberget

Den nu kända delen av boplatsområde L2024:3193 är härmed undersökt och borttagen. Det är dock tydligt att bosättningen har haft en större utbredning och förhoppningen är att framtida undersökningar ska kunna bygga vidare på resultaten i denna rapport.

Boplatsområdet är beläget i en miljö starkt präglad av bronsålderslämningar. Om nu undersökt lämning utgör en fortsättning på en bronsåldersbosättning i närområdet, har dessa tidigare aktiviteter ej lämnat spår på platsen. I sin artikel "Halländsk järnhantling under äldre järnålder", från 2004, studerar Per

Wranning då kända platser i Halland med spår efter metallproduktion. Särskilt intressant är platsernas koppling till omgivande kulturmiljö och geologiska förutsättningar och Wranning definierar två faser. Den första fasen utgörs av de äldsta platserna med koppling till järnproduktion. Dessa ligger ofta nära ännu äldre gravplatser och viktiga kommunikationsleder, vilket antyder att kunskapen kring materialets framställning nådde Halland via dessa leder. Platserna har inte sällan koppling även till bronsgjutning och det är tänkbart att metalluriger med erfarenhet av brons även intresserat sig för framställning av järn (Wranning 2004, s.242f). Under den andra fasen, som inleds under första hälften av förromersk järnålder, sker ett trendbrott där lokaler i ”utkanter” tas i bruk för järnproduktion. Platserna verkar valts ut baserat på närheten till råmaterial (Wranning 2004, s.243f). L2024:3193 passar in bland platserna för fas 1, även om lämningen är något yngre än dessa. Men det är även troligt att platsens topografiska och geologiska egenskaper varit viktiga för bosättarna.

Blästugnen inom L2024:3193 sällar sig till en växande skara järnframställningsugnar från perioden förromersk och romersk järnålder i Halland. I en nyligen framtagna sammanställning av platser med spår efter järnproduktion i Halland framträder två särskilt intensiva perioder varav den tidigaste hamnar i århundradena kring år noll, precis som nu aktuell ugn, och den senare under medeltiden (Hennius et al. 2025).

Innan L2024:3193 upptäcktes, sommaren 2024, fanns inga kända boplatslämningar på Galgbergets västra plattåer. Att den nu undersökta delen av boplatsområde L2024:3193 utgjorde en välbevarad lämning med höga vetenskapliga värden, talar för att fler välbevarade och vetenskapligt värdefulla lämningar finns i området. Om dessa utgör en vidareutveckling av de strukturer och det samhälle som skapat de ståtliga gravhögarna längs Galgberget, eller om de speglar något ”nytt” med koppling till platsens topografiska och geologiska läge, återstår att se. Säkert är att fler arkeologiska insatser krävs för att fastställa detta och för att fördjupa kunskapen om forntida bosättningar i området.

REFERENSER

- Andersson, Stina, Rex-Svensson, Karin & Wigforss, Johan. (1978). *Sorteringsschema för flinta*. Fyndrapporter 1978, s. 215–252.
- Arbman, Holger (1954). Hallands forntid. I Weibull, C., Arbman, H., Sandklef, A. & Restad, E. (red.) *Hallands historia 1 - Från äldsta tid till freden i Brömsebro 1645*. Hallands läns landsting, s. 1–207.
- Brorsson, Torbjörn (2025). Bilaga 7. Keramik och bränd lera från Halmstad 7:2, L2024:3193, FU.
- I Wigert, Linda (2025). *Järnåldershärdar vid Galgberget. Halland, Halmstad stad och kommun, Halmstad 7:2, L2024:3193. Arkeologisk förundersökning 2024*. Rapport Kulturmiljö Halland 2025:19.
- Grabowski, Radoslaw (2014). *Cereal husbandry and settlement: Expanding archaeobotanical perspectives on the southern Scandinavian Iron Age*. Diss. Umeå: Print och Media, Umeå University.
- Gustafsson, Jörgen & Nordman, Ann-Marie (2024). *Järn och gravar i Våmb. Arkeologisk undersökning av blästplats L1959:1765 samt stensättningsarna L1961:5993 och L1961:6087 inom Våmb 30:10, Våmbs socken, Skövde kommun, Västra Götalands län*. Jönköpings läns museum, arkeologisk rapport 2024:07.
- Hennius, Andreas, Rigvald Jonatan, Magnusson, Gert, Nordman, Ann-Marie, Olofsson, Karl-Johan, Wranning, Per & Åstrand, Johan (2025). Järnframställning i blästugn – en uppdaterad kronologi. *Fornvännen*, 120(1), s.1–22.
- Hjärtner-Holdar, Eva, Grandin, Lena. & Forenius, Svante (2013). Blästbruk– finns det en systematik mellan tid, rum och typ. I Rundberget, Bernt, Larsen, Jan Henning & Borse Haraldsen, Tom H. (red.). *Ovnstypologi og ovnskronologi i den nordiske jernvinna*. Symposium på Kittilbu 16–18 juni 2009, s. 24–38.
- Kulturmiljö Halland (2026a). ¹⁴C-register [internt material].
- Kulturmiljö Halland (2026b). *Sammanställning av daterade järnframställningsugnar i Halland* [internt material].

- Lantmäteristytrelsens arkiv (1767). *Storskifte på in- ägor. Mickedal nr 1–14. Vapnö socken*. Aktbeteck- ning M78-5:2.
- Lundborg, Lennart (1972). *Undersökningar av brons- ålderhögar och bronsåldersgravar i södra Hal- land. Höks, Tönnersjö och Halmstads härader under åren 1854–1970*. Hallands museum, 2.
- Pleiner, Radomír (2000). *Iron In Archaeology. The European Bloomery Smelter*. Archeologický Ústav av ČR, Praha.
- Salvén, Erik (1946). Ett vackert bronsåldersfynd i Vapnö. *Vår bygd. Trettioförsta årgången. Hal- lands hembygdsförbunds årsskrift*, s. 39–41.
- Stilborg, Olle & Lindahl, Anders (2005). Fyllinges ugnar. Olika sätt – olika hantverkare eller experiment? Bilaga 11, i Toreld, Christina & Wranning, Per (2005). *Framgrävt förflutet från Fyllinge, volym 2. Förromersk järnålder i fokus*. Artiklar med avstamp i undersökningsresultaten 2001–2002. Fyllinge 20:436, Snöstorps socken, Halland.
- Stilborg, Ole (2023). The study of clay-built bloomery furnace shafts in Sweden – Ceramological anal- yses of an important part of iron production through 1500 years. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 47, artikel 103808.
- Sveriges geologiska undersökning (2026a). *Jordarter 1:25000 – 1:100 000* [Kartografiskt material]. SGU:s kartvisare. <https://apps.sgu.se/sgumapvie- wer/tmpout/sgupdf2238277336488545699.pdf>
- Sveriges geologiska undersökning (2026b). Strand- förskjutningsmodell [Kartografiskt mate- rial]. SGU:s kartvisare, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-strandforskjutnings- modell.html?zoom=-1196529.5728071462,5969343.168796337,2376277.5728071462,7800546.831203663>
- Toreld, Christina & Wranning, Per (2003). *Fram- grävt förflutet från Fyllinge, volym 1. Resultat från undersökningarna 2001–2002*. Arkeologiska rapporter från Landsantikvarien 2003:3. Fyllinge 20:436, Snöstorps socken, Halland.
- Voss, Olfert (1991). Jernproduktionen i Danmark i perioden 0–550 e.Kr. Samfundsorganisation og regional variation. I Charlotte Fabech & Jytte Ringtved (red.), *Samfundsorganisation og re- gional variation. Norden i romersk jernalder og folkevandringstid*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter XXVII, s. 171–184.
- Wigert, Linda (2024). *Boplatslämningar vid Galgber- get. Halland, Halmstad stad och kommun, Halm- stad 7:2, L2024:3193. Arkeologisk utredning 2024*. Rapport Kulturmiljö Halland 2024:60.
- Wigert, Linda (2025). *Järnåldershärdar vid Galgber- get. Halland, Halmstad stad och kommun, Halm- stad 7:2, L2024:3193. Arkeologisk förundersökning 2024*. Rapport Kulturmiljö Halland 2025:19.
- Wranning, Per (1995). *Halland, Vapnö socken, mili- tært område. Vapnö 3:1, 2:1, Staelsbo 1:1. Arkeolo- gisk utredning 1995*. Stiftelsen Hallands länsmu- seer 1995.
- Wranning, Per (2004). Halländsk järnhantering un- der äldre järnålder. I Carlie, Lennart, Rydberg, Ewa, Streiffert, Jörgen & Wranning, Per (red.), *Landskap i förändring – Hållplatser i det för- gångna. Volym 6. Arkeologiska rapporter från Hallands läns museer 2004:1*, s. 225–249.
- Wranning, Per (2005). Järnframställarnas stora gård. I Toreld, Christina & Wranning, Per (red.), *Framgrävt förflutet från Fyllinge, volym 2. För- romersk järnålder i fokus*. Artiklar med avstamp i undersökningsresultaten 2001–2002. Fyllinge 20:436, Snöstorps socken, Halland.

TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Länsstyrelsens beslutsnummer:	6971-2024
Internt diarienummer:	2024-418
Uppdragsgivare:	Länsstyrelsen Hallands län
Utförandetid:	25 november–6 december 2024
Personal:	Linda Wigert (projektledare), Stina Tegnstedt, Per Wranning, Patrik Hallberg och Lina Dahlqvist, arkeologer vid Kulturmiljö Halland. Jonas Andersson, grävmaskinist vid Oskarsberg Entreprenad AB
Koordinatsystem:	Sweref 99 TM
Höjdsystem:	RH 2000
Läge:	Halland, Halmstad kommun, Halmstad stad, Koordinater: X:367252, Y:6284465 (koordinater i sydvästra hörnet)
Undersökt:	770 m ²
Dokumentation:	Avbanad yta, provrutor, anläggningar, fynd och prover mättes in med NRTK-GPS. Digital information finns tillgänglig i Intrasisprojektet Halmstad2024418S. Anläggnings- och provgropsprofiler dokumenterades på millimeterpapper. Ritningarna har nummer HMAK 4594:1–2 och digitala fotografier har fotonummer 2026-19:1–96. Fynden förvaras på Hallands kulturhistoriska museum och allt övrigt material är arkiverat i Kulturmiljö Hallands arkiv.
Fynd:	Fynden har tilldelats VM accessionsnummer: 300 139:1–76.
Prover:	Sparade prover är registrerade i fyndtabellen. Övriga prover är kastade.
Datering:	Förromersk järnålder–Romersk järnålder.

BILAGOR

Bilaga 1 Provrutor

Landskap Halland
Kommun Halmstad
Socken Halmstad stad
Fastighet Halmstad 7:2
RA Ä nummer L2024:3193

Arkeologisk undersökning 2024

RUTORNA ÄR GRÄVDA I DEN ÄLDRE, KULTURPÅVERKADE MATJORDSHORISONTEN
OCH PÅBÖRJADES CIRKA 0,3 METER UNDER MARKYTAN.

IntrasisID	Längd	Bredd	Djup	Fyllning	Beskrivning och övrig information
203	0,5	0,5	0,18–0,24	Fyllning av brun, humös sand, enstaka småstenar samt enstaka kolfnyk och smul bränd lera.	Fynd av keramik och bränd lera. Översta 2 cm bestod av matjord (fyndlös). Under lagret utgörs alven av sand.
208	0,5	0,5	0,25	Fyllning av brun, humös sand, med inslag av bränd lera och enstaka småstenar. I övre delen, i N, fanns en stenpackning bestående av 1–2 lager sten, inget kol eller annorlunda färg (se foton).	Största keramikbiten påträffades under stenpackningen.
213	0,5	0,5	0,4	Mörkbrungrå, fet, humös sand. Enstaka kolfnyk och små fragment av bränd lera.	Fynd av keramik.
621	0,5	0,5	0,35	Mörkbrungrå fet jordblandad sand, enstaka kolfnyk och bränd lera.	Grävruta i matjord och kulturlager. Fynd av keramik, ganska rikligt och enstaka bränd lera. Lite gråare i färgen decimetern närmast alven.
698	0,5	0,5	0,3	Brungrå fet humös sand med inslag av obränd lera i lerkluttar, ca 5 cm i diameter. Hårt packat.	Fynd av flintavslag, litet fragment bränt ben och keramik.
704	0,5	0,5	0,35	Mörkbrungrå fet humös sand, ytterst litet inslag av bränd lera och kol. Mycket packat.	Jättesmå fragment av keramik.

Bilaga 2 Anläggningslista

Landskap Halland
 Kommun Halmstad
 Socken Halmstad stad
 Fastighet Halmstad 7:2
 RAÄ nummer L2024:3193

Arkeologisk undersökning 2024

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
355	Grop	0,62	0,5	0,26	50%	Ljusbrun, lätt humös sand samt enstaka stenar (ej skörbrända).	Nej	Nej	Nej	Rundoval. Mycket urlakad grop, svag brunfärgning.
466	Grop	0,6	0,6	0,14	50%	Mörkbrungrå, humös sand samt en bit bränd lera och större sten, 0,15 m st.	Ja	Ja	Ja	Rundoval. Fynd av keramik.
488	Grop	0,8	0,6	0,3	50%	Brungrå, lätt humös sand, med ett litet inslag kol.	Nej	Ja	Nej	Oval. Mycket urlakad. Makroprov insamlat.
842	Grop	1	0,85	0,16	50%	Mörkgråbrun, mycket humös sand. Nästan som matjord.	Nej	Ja	Ja	Oval. Fynd av flintskrapa och bränd lera som påminner om tegel. Störd av djurgång i östra delen. Kolprov insamlat.
956	Grop	1,15	1	0,37	50%	Mörkbrun, lätt humös sand med enstaka mindre kolbitar.	Nej	Ja	Nej	Rundoval. Makroprov insamlat.
974	Grop	0,6	0,6	0,28	50%	Mörkbrun, lätt humös sand med enstaka mindre kolbitar. Skålad botten med sluttande sidor.	Nej	Ja	Nej	Rund. Potentiellt stolphål.
989	Grop	0,8	0,75	0,23	50%	Mörkbrun, lätt humös sand med enstaka små kolbitar. Enstaka stenar, 0,05–0,1 m st. Rundad botten.	Nej	Ja	Nej	Rundoval. Omstolpat stolphål? Ligger dikt an 1005 som skulle kunna vara ytterligare ett eller två stolphål.
1005	Grop	0,9	0,8	0,32	50%	Mörkbrun, lätt humös sand med enstaka små kolbitar. Oregelbunden botten. Eventuellt dubbelt stolphål. Dikt an 989 som också kan vara ett stolphål.	Nej	Ja	Nej	Rundoval. Eventuellt dubbelt stolphål. Dikt an 989 som också kan vara ett stolphål. Makroprov insamlat.
1101	Grop	0,75	0,45	0,23	50%	Mörkgråbrun, humös sand.	Ja	Ja	Nej	Oval. Kolprov insamlat.
1350	Grop	0,9	0,5	0,22	50%	Brungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Oval. Stolphål 612 skär genom gropen i dess södra del.
218	Härd	1,45	0,8	0,25	50%	Mörkgråsvart, siltig, humös sand, blandad med sot, kol och skörbrända stenar.	Ja	Ja	Nej	Oval. Fynd av slagg och keramik, främst i ytan. Kolprov insamlat.
235	Härd	0,9	1	0,12	50%	Brun, humös sand, med inslag av sot och enstaka bitar kol samt skörbränd sten av varierande storlek.	Ja	Ja	Nej	Rund. Undersöktes vid minusgrader, övre delen fick hackas sönder och bräckas loss. Därav svåravgränsad utbredning. Fyllningen påtagligt urlakad i botten. Eventuellt lagerrest snarare än faktisk anläggning.
250	Härd	0,9	0,9	-	-	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rund.

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
265	Härd	1,45	1,35	0,23	50%	Fyllning i två lager. 1) 0–0,1 m dj, mörkbrungrå, humös, fet, siltig sand. 2) 0,1–0,23 m dj, svart, sotig sand med inslag av kol samt sotiga, skörbrända stenar. Förekommer sten i fyllning 1 men främst i fyllning 2.	Ja	Ja	Nej	Rundoval. Fynd av keramik. Kol- och makroprov insamlat.
281	Härd	1,5	1	0,18	25%	Mörkgråbrun, sotig, kolblandad sand. Uppblandad med svartgrå, sotig, kolblandad sand. Rikliga mängder sotiga, skärviga, skörbrända stenar.	Ja	Ja	Nej	Oval. Kol- och makroprov insamlat.
296	Härd	1,2	1,2	0,14	25%	Mörkgråbrun, svart, sotig sand, med inslag av kol samt enstaka stenar.	Ja	Ja	Nej	Rund.
310	Härd	1,4	1	-	-	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval.
324	Härd	1,4	1	0,07	50%	Svart, sotig sand med inslag av kol.	Ja	Ja	Nej	Kolprov insamlat.
479	Härd	1,2	0,25	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Fortsätter utanför schaktväggen i V.
498	Härd	1	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rund.
523	Härd	1,3	1,2	0,23	100%	Fyllning i två lager. 1) 0–0,7 m dj, mörkgråbrun, siltig, humös sand, med enstaka sotiga, skörbrända stenar. 2) 0,07–0,23 m dj, svart, sotig sand med rikliga mängder kol och skörbränd sten.	Ja	Ja	Nej	Rund. Fynd av keramik. Kol- och makroprov insamlat.
540	Härd	0,9	0,6	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval.
553	Härd	0,85	0,5	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Fortsätter utanför schaktväggen i V.
565	Härd	1	0,6	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Fortsätter utanför schaktväggen i V.
586	Härd	1,3	0,9	0,1	50%	Mörkbrunsvart, humös, lätt siltig sand med inslag av kol, sot samt enstaka stenar, både skörbrända och icke skörbrända, ca 0,05–0,12 m st.	Ja	Ja	Nej	Oval. Fynd av keramik och bränd lera (infodring). Kolprov insamlat. Vid undersökning av härden framkom ett stolphål i NV hörnet (AS1528). Stolphålet såg ut att vara grävt genom härden, dvs att härden är äldre än stolphålet.
636	Härd	1,2	0,8	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Delundersökt vid FU (50%), beskrevs då: oval, 1,05x0,75 m st, 0,12 m dj. Fyllning bestående av svartbrun, lätt humös sand med rikliga mängder kol och sot. Skörbrända stenar, 0,1–0,15m st. Fynd av keramik.
652	Härd	0,8	0,8	0,14	50%	Mörkbrunsvart, humös, lätt siltig sand med inslag av sot och kol samt stenar, ca 0,05–0,15 m st.	Ja	Ja	Nej	Rund. Vid undersökning var marken frusen ner till ca 0,05 m dj. Den frusna delen har ej undersökts noggrant. Kolprov insamlat.
680	Härd	1,2	0,9	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval. Kolprov insamlat.

BILAGA 2

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
709	Härd	1	0,7	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Delundersökt vid FU (50%), beskrevs då: rund, 1,2 m diam, 0,22 m dj. Fyllning bestående av 2 lager. 1. Mörkgråbrun, humös sand, några cm tj. 2. Svart, sotig sand med inslag av kol och eldpåverkad sten, 0,15–0,3 m st. Stenarna är skärviga, sotiga, skörbrända och något större i storlek än i de övriga härdarna i schaktet.
727	Härd	1	0,7	0,05	50%	Mörkbrunsvart, humös, lätt siltig sand, med inslag av kol och sot.	Ja	Ja	Nej	Rundoval. Kolprov insamlat. Tunnar ut mot NÖ och mot sydorna. Väldigt tunn, är eventuellt en härdrest/härdbotten.
743	Härd	1,35	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval.
763	Härd	1	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Fynd av keramik i ytan. Delundersökt vid FU (50%), beskrevs då: rund, 1 m diam, 0,18 m dj. Sitter ihop med 447. Fyllning bestående av 2 lager. 1. Mörkgråbrun, humös, sotig sand med eldpåverkad sten, 0,15 m st. 0,05–0,1 m tj. 2. Svart, sotig sand med inslag av träkol. FYND AV KERAMIK.
782	Härd	0,9	0,7	0,1	50%	Mörkbrunsvart, sotig, humös, lätt siltig sand, med inslag av kol och sten, både skörbränd och icke skörbränd, ca 0,05–0,07 m st.	Ja	Ja	Nej	Oval. Flammig botten. Kolprov insamlat.
799	Härd	1,5	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Delundersökt vid FU (50%), beskrevs då: oregelbunden, cirka 1,3x1,2 m st, 0,22 m dj. Fyllning bestående av 2 lager. 1. Mörkgråbrun, sotig, humös sand, med inslag av kol. Cirka 0,1 m tj. 2. Svart, sotigt kollager med eldpåverkad sten. Skärvig, sotig och skörbränd, 0,15 m st. FYND AV KERAMIK.
819	Härd	1,3	1,3	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rund.
911	Härd	1,4	1,4	0,12	50%	Svartbrun, humös, sotig sand med inslag av kol. Rikliga mängder mycket hårt bränd sten, 0,15–0,2 m st.	Ja	Ja	Nej	Oval. Kolprov insamlat.
936	Härd	1,2	0,9	0,15	50%	Svartbrun, lätt humös, sotig sand med kol. Rikliga mängder hårt bränd sten, 0,1–0,25 m st.	Ja	Ja	Nej	Oval. FYND AV ETT FLINTAVSLAG SAMT ETT PAR KERAMIKSKÄRVOR. Kolprov insamlat.
1029	Härd	1,2	1,2	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rund.
1048	Härd	1	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rund.
1065	Härd	1	0,85	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval. FYND AV KERAMIK I YTAN.

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
1084	Härd	1,1	1	0,2	75%	Fyllning i två lager, djup ej angivet eller skissat. Underst, sotig, humös sand med kol. Ovanpå, ett varv med tätt packad sten, varav flertalet skörbrända. Överst, ett lager av lätt siltig sand, ställvis rödbränd.	Ja	Ja	Nej	Rund. Fynd av keramik och bränd lera i lagret med rödbränd sand. Kolprov insamlat i understa lagret.
1128	Härd	1,6	1,5	0,12	50%	Fyllning i två lager. 1) 0–0,05 m dj, mörkbrun, humös, lätt siltig sand, med inslag av bränd lera och kol. 2) 0,05–0,12 m dj, mörkbrunsvart, humös, lätt siltig sand, med inslag av sot och kol. I hela fyllningen fanns stenar, både skörbrända och icke skörbrända, ca 0,05–0,2 m st.	Ja	Ja	Ja	Rundoval. Fynd av flinta (bränd och obränd), keramik och kvarts (potentiellt slagen). Den södra halvan undersökt vid FU, därför är ej någon profil fotad eller ritad. Kolprov insamlat.
1150	Härd	1,3	1	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Rundoval.
1170	Härd	1,7	1,4	0,18	50%	Fyllning i två lager. 1) Gråbrun, humös sand. 2) Sotig, humös sand med inslag av kol. Där emellan 1–2 lager stora stenar, varav merparten skörbrända.	Ja	Ja	Nej	Rundoval. Fynd av keramik, alla skärivor förutom två påträffades i det övre lagret. Kol- och makroprov insamlat. Kolprov insamlat från toppen av lager 2.
1557	Härd	0,9	0,55	-	0%	Ej undersökt.	Ja	Ja	-	Oval.
1268	Kulturpåverkat lager	30	15	0,1-0,4	-	Mörkbrun, humös sand, med inslag av kol och bränd lera.	Nej	Ja	Ja	Oregelbunden utbredning och tjocklek. Spridda fynd av keramik, slagg, slagna flintor och brända ben. Kolprov insamlat. Delundersökt genom provgruppen beskrivna i bilaga 1.
376	Stenlyft	0,3	0,3	0,12	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
387	Stenlyft	0,3	0,3	0,1	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Stor sten i södra delen, invid fyllning. Initialt inmätt som stolphål.
398	Stenlyft	0,24	0,24	0,11	50%	Mörkbrungrå, humös sand, med litet inslag av bränd lera.	Nej	Nej	Ja	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
406	Stenlyft	0,4	0,4	0,11	50%	Mörkbrungrå, humös sand, med litet inslag av bränd lera och kol.	Nej	Ja	Ja	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
437	Stenlyft	0,3	0,3	0,12	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
447	Stenlyft	0,2	0,2	0,1	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
626	Stenlyft	0,22	0,22	0,1	50%	Gråbrun, humös sand med inslag av bränd lera.	Nej	Nej	Ja	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
1217	Stenlyft	0,46	0,3	0,14	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Ja	Oregelbundet. Fynd av keramik i ytan. Dikt an stenlyft 1237. Initialt inmätt som stolphål.
1237	Stenlyft	0,3	0,3	0,12	50%	Mörkbrungrå humös sand, med inslag av bränd lera och kol.	Nej	Ja	Ja	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
1293	Stenlyft	0,18	0,18	0,1	50%	Brungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Rundoval. Initialt inmätt som stolphål.

BILAGA 2

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
1305	Stenlyft	0,3	0,3	0,13	50	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Initialt inmätt som stolphål.
367	Stolphål	0,3	0,3	0,08	50%	Brun, humös sand samt rikliga mängder bränd, smulig lera.	Nej	Nej	Ja	Runt. Enstaka fragment av leran med eventuella avtryck från grenar/kvistar. Lerklining?
417	Stolphål	0,33	0,3	0,22	50%	Mörkbrungrå, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Rejält stolphål.
427	Stolphål	0,36	0,3	0,24	50%	Mörkbrungrå, humös sand med litet inslag av bränd lera.	Nej	Nej	Ja	Runt. Fynd av keramik. Rejält stolphål. Makroprov insamlat.
455	Stolphål	0,35	0,35	0,22	50%	Mörkbrungrå, humös sand med inslag av bränd lera och sten, 0,15 m st.	Nej	Nej	Ja	Runt.
514	Stolphål	0,26	0,26	0,15	50%	Gråbrun, humös sand.	Ja	Ja	Nej	Runt.
575	Stolphål	0,32	0,32	0,38	50%	Fyllning i två lager. 1) 0-0,2 m dj, mörkbrun, humös sand med inslag av träkol samt en bit bränd lera ytligt i översta fyllningen. 2) 0,2-0,38 m dj, mörkbrun, humös sand.	Nej	Ja	Ja	Runt. Fynd av keramik i botten av övre fyllningen. Nästan som två stolphål ett nedre och ett övre, se profilritning. Kol- och makroprov insamlat.
603	Stolphål	0,28	0,28	0,14	50%	Brungrå, humös sand, med ett litet inslag av bränd lera.	Nej	Nej	Ja	Runt.
612	Stolphål	0,25	0,25	0,2	50%	Gråbrun, humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Lite mörkare i färgen än den omgivande gropen 135,0 som stolphålet skär i södra delen.
886	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt stenlyft eller matjord. Utgår.
897	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt stenlyft eller matjord. Utgår.
1116	Stolphål	0,4	0,4	0,18	50%	Mörkbrun, humös sand.	Nej	Ja	Nej	Runt. Kol- och makroprov insamlat.
1528	Stolphål	0,3	0,3	0,4	50%	Mörkbrun, humös, lätt siltig sand, med inslag av kol och sten, ca 0,1-0,15 m st.	Nej	Ja	Nej	Runt. Stenskott. De översta stenarna var något skörbrända och sotiga, troligtvis infiltration från intilliggande hård 586. De stenarna som påträffades något längre ner i fyllningen var inte skörbrända. Stolphålet bedöms vara grävt genom hård 586, dvs stolphålet är yngre än hårdens. Kolprov insamlat.
1548	Stolphål	0,28	0,28	0,28	50	Mörkbrun, humös, lätt siltig sand, med inslag av kol och bränd lera.	Nej	Ja	Nej	Runt. Fynd av keramik. Makroprov insamlat.
1629	Stolphål	0,28	0,28	0,17	50%	Mörkbrun, lätt humös sand.	Nej	Nej	Nej	Runt. Stenskott.
1639	Stolphål	0,35	0,3	0,25	50%	Mörkbrungrå, humös, lätt siltig sand, med ett väldigt litet inslag av kol och prickar av bränd lera.	Nej	Ja	Ja	Rundovalt. Fynd av keramik.
1482	Störning	-	-	-	0%	Ljus sand.	-	-	-	Större sentida grop. Synlig på moderna flygfoton.

IntrasID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
1193	Ugn	1,2	1	0,45	100%	Fyllning bestående av 3 lager med diffus övergång. Överst låg en brun, humös sand, med inslag av bränd lera. Vid rensning framträdde en yttre krans av bränd lera i vilken stenar av varierande storlek stack upp. Stenarna visade sig vid vidare rensning vara del av ugnens vägg. Vissa var stora, plana och ställda på högkant, vissa var runda och lagda i tre varv. Insidan av väggen hade tätats och klätts med sandig lera. Fyllningen utanför stenkransen var knappt värmepåverkad, men fyllningen innanför och mellan stenarna var relativt kraftigt värmepåverkad (rödbränd). Fyllning inuti ugnen bestod av sotig, humös sand, med kol och stora mängder mer eller mindre hårdbränd lera (kollapsad ugnsvägg). Järnslag förekom spritt i fyllningen (många bitar trögrunnen "stearin-slagg". Flera större ugnsväggsbitar var förglasade på insidan och endast "vanligt" rödbrända på utsidan. I botten fanns ett cirka 0,1 m tj lager av sot och kol, där sattes slag och bränd lera.	Ja	Ja	Ja	Rundoval. Fynd av slagg, bränd lera, keramik och flinta. Makroprov insamlat. Ugnslämning. 40-45 cm djup. 1-3 varv stenar stående i en krans tätad med lera (obränd, bränd och kraftigt bränd/sintrad). Svagt välvd botten, cirka 0,6x0,6 m stort innandöme i botten. I NNV fanns en öppning i stenkransen där det förefaller att man rakat ur ugnen (sot, kol och slagg på yttlig nivå). En av stenarna i kransen (i SÖ) bestod av en skålad malsten. Den faktiska nedgrävningen (i vilken stenkransen hade byggts upp) går cirka 5 cm utanför stenkransen och utgörs av lågt bränd lera i toppen av fyllningen, cirka 0-0,05 m ner. Spridd "stearin-slagg" spritt i fyllningen, dock inget nedre slaggblock. Nedst i botten framkom större förkolnade grenar (kraftigare än kvistar/ris som annars brukar vara vanligt). Skiljer sig från flertalet andra halländska ugnar genom att inte ha någon egentlig arbetsgrop utanför öppningen. Istället har man rakat ur den snett uppåt. Ugnen hade heller ingen markerad öppning (vilket brukar vara två snedställda stenar) och inte heller någon tydlig ingång för blästermunstycke. En ngt förvånande iakttagelse: rödbränd lera hela vägen ned i botten (även den del av väggen som klädde stenkransen). Detta i kombination med större kolbitar i botten antyder att man har eldat i botten och att lämningen därmed kanske inte är en vanlig underliggande slagguppsamlingsgrop. Den ovan nämnda bristen på blästeringång talar dock för att sådant har suttit ovan jord och att den nu undersökta lämningen likväl är en slagguppsamlingsgrop. Förslagsvis härrör grenarna i botten och den brända lerkransen från en inledande förbränning av ugnen i syfte att stabilisera konstruktionen. All övrig hårdbränd och sintrad lera inuti ugnen härrör från den kollapsade överbyggnaden.
342	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som grop. Bedömt rester av matjord. Utgår.

BILAGA 2

IntrasisID	Typ	Längd	Bredd	Djup	Andel	Fyllning	Sot	Kol	Lera	Beskrivning och övrig information
668	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.
862	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt en fläck med sot och kol. Utgår.
873	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.
1251	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.
1316	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.
1326	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.
1648	Utgår	-	-	-	100%	-	-	-	-	Inmätt som stolphål. Bedömt rester av matjord. Utgår.

Bilaga 3 Fyndlista

Accessionsnummer: VM300139:1-76

Landskap Halland
Kommun Halmstad
Socken Halmstad stad
Fastighet Halmstad 7:2
RAÄ nummer L2024:3193
Arkeologisk undersökning 2024

Fyndnr	Accessionsnr	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	Fyndstatus	Påträffades i	Anläggningstyp	N	E	Anmärkning
1	VM 300 139:1	Keramik	Kärl	1	10,6	Tillvaratagen	1268	Lager	6284480	367252	Lösfynd. Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
2	VM 300 139:2	Slagg	Slagg	2	31,3	Tillvaratagen	1268	Lager	6284478	367256	Lösfynd.
3	VM 300 139:3	Keramik	Kärl	1	0,6	Tillvaratagen	1268	Lager	6284470	367269	Lösfynd. Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
4	VM 300 139:4	Keramik	Kärl	14	26,3	Tillvaratagen	203	Provgrop	6284479	367250	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
5	VM 300 139:5	Keramik	Kärl	2	21,2	Tillvaratagen	208	Provgrop	6284476	367251	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
6	VM 300 139:6	Keramik	Kärl	1	0,6	Tillvaratagen	213	Provgrop	6284479	367253	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
7	VM 300 139:7	Keramik	Kärl	6	30,3	Tillvaratagen	621	Provgrop	6284480	367253	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
8	VM 300 139:8	Keramik	Kärl	5	7,5	Tillvaratagen	698	Provgrop	6284473	367256	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
9	VM 300 139:9	Flinta	Övrig flinta	1	46,3	Tillvaratagen	1268	Lager	6284495	367252	Lösfynd i kulturpåverkat lager.
10	VM 300 139:10	Keramik	Kärl	3	15,0	Tillvaratagen	704	Provgrop	6284476	367274	Lösfynd i kulturpåverkat lager. Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
11	VM 300 139:11	Keramik	Kärl	5	87,5	Tillvaratagen	265	Härd	6284489	367251	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
12	VM 300 139:12	Keramik	Kärl	5	38,9	Tillvaratagen	218	Härd	6284488	367246	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
13	VM 300 139:13	Slagg	Slagg	1	23,7	Tillvaratagen	218	Härd	6284480	367251	-
14	VM 300 139:14	Keramik	Kärl	12	472,0	Tillvaratagen	523	Härd	6284480	367250	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
15	VM 300 139:15	Keramik	Kärl	24	477,7	Tillvaratagen	1268	Lager	6284470	367269	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
16	VM 300 139:16	Keramik	Kärl	1	8,9	Tillvaratagen	575	Stolphål	6284480	367252	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.
17	VM 300 139:45	Ben	Avfall	12	0,1	Ej tillvarata-gen	1268	Lager	6284481	367251	Analyserade av osteolog Astrid Lennblad. Bedömt ej mänskliga.
18	VM 300 139:18	Keramik	Kärl	2	13,9	Tillvaratagen	936	Härd	6284480	367251	Se tabell 3 i rapporten för ytterli-gare detaljer.

BILAGA 3

Fyndnr	Accessionsnr	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	Fyndstatus	Påträffades i	Anläggningstyp	N	E	Anmärkning
19	VM 300 139:19	Flinta	Avslag	1	0,2	Ej tillvaratagen	936	Härd	6284480	367252	-
20	VM 300 139:20	Keramik	Kärl	28	176,4	Tillvaratagen	1084	Härd	6284480	367252	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
21	VM 300 139:21	Bränd lera	Infodring	15	74,8	Tillvaratagen	367	Stolphål	6284480	367252	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
22	VM 300 139:22	Keramik	Kärl	1	1,0	Tillvaratagen	1217	Stenlyft	6284480	367252	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
23	VM 300 139:23	Keramik	Kärl	2	44,1	Tillvaratagen	466	Grop	6284480	367251	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
24	VM 300 139:24	Keramik	Kärl	13	415,2	Tillvaratagen	1128	Härd	6284478	367256	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
25	VM 300 139:25	Flinta	Avslag	1	1,5	Tillvaratagen	1128	Härd	6284480	367252	-
26	VM 300 139:26	Kvarts	Avslag/ avfall	1	9,6	Tillvaratagen	1128	Härd	6284480	367251	-
27	VM 300 139:27	Keramik	Kärl	1	7,5	Tillvaratagen	763	Härd	6284486	367253	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
28	VM 300 139:28	Keramik	Kärl	12	51,3	Tillvaratagen	1170	Härd	6284481	367253	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
29	VM 300 139:29	Keramik	Kärl	4	31,4	Tillvaratagen	586	Härd	6284472	367256	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
30	VM 300 139:30	Flinta	Spån med re- tusch	1	7,3	Tillvaratagen	842	Grop	6284469	367251	Retusch längs båda långsidorna.
31	VM 300 139:31	Bränd lera	Infodring	2	4,0	Tillvaratagen	842	Grop	6284469	367251	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
32	VM 300 139:32	Keramik	Kärl	1	1,8	Tillvaratagen	427	Stolphål	6284476	367257	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
33	VM 300 139:33	Keramik	Kärl	4	19,3	Tillvaratagen	1548	Stolphål	6284474	367250	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
34	VM 300 139:34	Keramik	Kärl	3	8,5	Tillvaratagen	1065	Härd	6284474	367251	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
35	VM 300 139:35	Keramik	Kärl	1	1,2	Tillvaratagen	1639	Stolphål	6284468	367253	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
36	VM 300 139:36	Flinta	Avslags- skrapa	1	10,2	Tillvaratagen	1268	Lager	6284468	367253	-
37	VM 300 139:37	Slagg	Slagg	170	2406,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284474	367275	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
38	VM 300 139:38	Bränd lera	Ugns- vägg	24	3263,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284481	367254	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
39	VM 300 139:39	Bränd lera	Ugns- vägg	4	22,7	Tillvaratagen	1268	Lager	6284480	367252	-
40	VM 300 139:40	Keramik	Kärl	1	12,8	Tillvaratagen	1268	Lager	6284480	367252	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
41	VM 300 139:41	Slagg	Slagg	1	3,9	Tillvaratagen	203	Provgrop	6284481	367252	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
42	VM 300 139:42	Bränd lera	Infodring	3	4,2	Tillvaratagen	203	Provgrop	6284486	367250	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.

Fyndnr	Accessionsnr	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	Fyndstatus	Påträffades i	Anläggningstyp	N	E	Anmärkning
43	VM 300 139:43	Flinta	Avslag	2	6,6	Tillvaratagen	208	Provgrop	6284469	367260	Ett vitpatinerat avslag. En bränd bit vitpatinerad flinta som frostsprängts.
44	VM 300 138:44	Bränd lera	Infodring	10	13,7	Tillvaratagen	208	Provgrop	6284478	367256	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
45	VM 300 139:45	Flinta	Avslag	1	0,9	Tillvaratagen	698	Provgrop	6284476	367250	-
46	VM 300 139:46	Bränd lera	Infodring	2	4,6	Tillvaratagen	1268	Lager	6284487	367265	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
47	VM 300 139:47	Slagg	Slagg	1	2,4	Tillvaratagen	1268	Lager	6284487	367265	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
48	VM 300 139:48	Bränd lera	-	3	8,0	Tillvaratagen	1084	Härd	6284486	367253	-
49	VM 300 139:49	Slagg	Slagg	1	7,1	Tillvaratagen	1268	Lager	6284479	367253	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
50	VM 300 139:50	Bränd lera	Infodring	2	1,4	Tillvaratagen	586	Härd	6284480	367262	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
51	VM 300 139:51	Keramik	Kopp	1	2,7	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284477	367253	Se tabell 3 i rapporten för ytterligare detaljer.
52	VM 300 139:52	Flinta	Övrig flinta	1	5,3	Ej tillvaratagen	1193	Ugn	6284477	367253	-
53	VM 300 139:53	Bränd lera	Gjutform	1	5,4	Tillvaratagen	621	Provgrop	6284477	367253	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
54	VM 300 139:54	Slagg	Slagg	70	1900,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284475	367249	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
55	VM 300 139:55	Slagg	Slagg	28	324,8	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284477	367249	Se tabell 5 i rapporten för ytterligare detaljer.
56	VM 300 139:56	Bränd lera	Ugnsvägg	16	335,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284468	367254	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
57	VM 300 139:57	Bränd lera	Ugnsvägg	14	353,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284472	367270	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
58	VM 300 139:58	Bränd lera	Ugnsvägg	5	328,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284473	367270	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
59	VM 300 139:59	Bränd lera	Ugnsvägg	59	770,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284472	367256	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
60	VM 300 139:60	Bränd lera	Ugnsvägg	103	762,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284469	367251	Se tabell 4 i rapporten för ytterligare detaljer.
61	VM 300 139:61	Bergart	Malsten	1	22620,0	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284487	367248	Del av vägg i ugnen. Cirka 0,38x0,33 meter stor och 0,05-0,1 meter tjock. Granit.
62	VM 300 139:62	Organiskt material	Kottfjäll	-	-	Tillvaratagen	956	Grop	6284469	367251	Utplockat från makrofossilprov 1547.956, av Ida Lundberg, Västerbottens museum.
63	VM 300 139:63	Organiskt material	Kvist från risväxt	-	-	Tillvaratagen	488	Grop	6284489	367252	Utplockat från makrofossilprov 1615.488, av Ida Lundberg, Västerbottens museum.
64	VM 300 139:64	Organiskt material	Sädeskorn	-	-	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284489	367246	Utplockat från makrofossilprov 1662.1193, av Ida Lundberg, Västerbottens museum.
65	VM 300 139:65	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	218	Härd	6284489	367246	Utplockat från kolprov 1212.218, av Erik Danielsson, VEDLAB.

BILAGA 3

Fyndnr	Accessionsnr	Material	Sakord	Antal	Vikt (g)	Fyndstatus	Påträffades i	Anläggningstyp	N	E	Anmärkning
66	VM 300 139:66	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	523	Härd	6284495	367243	Utplockat från kolprov 1216.523, av Erik Danielsson, VEDLAB.
67	VM 300 139:67	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	911	Härd	6284481	367264	Utplockat från kolprov 1280.911, av Erik Danielsson, VEDLAB.
68	VM 300 139:68	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	324	Härd	6284476	367259	Utplockat från kolprov 1336.324, av Erik Danielsson, VEDLAB.
69	VM 300 139:69	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	1084	Härd	6284476	367257	Utplockat från kolprov 1342.1084, av Erik Danielsson, VEDLAB.
70	VM 300 139:70	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	680	Härd	6284478	367256	Utplockat från kolprov 1369.680, av Erik Danielsson, VEDLAB.
71	VM 300 139:71	Organiskt material	Träkol	-	-	Tillvaratagen	1170	Härd	6284484	367246	Utplockat från kolprov 1526.1170, av Erik Danielsson, VEDLAB.
72	VM 300 139:72	Organiskt material	Bländat	-	-	Tillvaratagen	427	Stolphål	6284474	367251	Utplock från makrofossilprov 1570.427. Innehåller träkol, kvistar från ris och vedartade växter, lite bränd lera och fragment från sädeskorn.
73	VM 300 139:73	Organiskt material	Bländat	-	-	Tillvaratagen	488	Grop	6284467	367253	Utplockat från makrofossilprov 1615.488. Innehåller träkol, enstaka kvistar från risväxter, förglasade mineralsmältor, och kottfjäll.
74	VM 300 139:74	Organiskt material	Bländat	-	-	Tillvaratagen	956	Grop	6284482	367248	Utplockat från makrofossilprov 1547.956. Innehåller träkol, enstaka kvistar från ris och vedartade växter, förglasade mineralsmältor och gran- eller tallkottfjäll.
75	VM 300 139:75	Organiskt material	Bländat	-	-	Tillvaratagen	1548	Stolphål	6284476	367249	Utplock från makrofossilprov 1575.1548. Innehåller träkol, bränt ben, enstaka kvistar från risväxter och vedartade växter, rötter, bränd lera, keramikskärva och emmervete.
76	VM 300 139:76	Organiskt material	Bländat	-	-	Tillvaratagen	1193	Ugn	6284479	367248	Utplock från makrofossilprov 1662.1193. Innehåller träkol, slagg, slaggekulor, enstaka glödska, mycket bränd lera medavtryck från halm, strån och möjligen sädesslag, sintrad- och bränd lera, sädeskorn, axled från möjligt korn och möjligt korn.

Bilaga 4 Vedartsanalys, Erik Danielsson, VEDLAB



Vedlab rapport 25044

**Vedartsanalyser på material från Hallands län,
Halmstad Flygflottiljen SU L2024:3193.**

Adress:
Box 178
791 24 FALUN

Telefon:
070 34 00 645
E-post: vedlab@vedlab.se

Bankgiro:
5713-0460
www.vedlab.se

Organisationsnr:
650613-6255

VEDLAB

Vedanatomilabbet

Vedlab rapport 25044

2025-05-05

Vedartsanalyser på material från Hallands län, Halmstad Flygflottiljen SU L2024:3193.

Uppdragsgivare: Linda Wigert/Kulturmiljö Halland

Arbetet omfattar tio kolprover från ett boplatssområde med dateringar i äldre järnålder. Proverna innehåller kol från al, asp, björk, ek och salix. De flesta kommer gå att datera utan risk för hög egenålder. Al, björk och ek är energitäta trädslag. De brinner lugnt och ger mycket glöd. Glöd var ofta mer eftersträvaisvärt än lågor.

Analysresultat

Anl.	ID	Anläggnings- typ	Prov- mängd	Analyserad mängd	Trädslag	Utplockat för ¹⁴ C-dat.	Övrigt
265	1211	Härd	2,3g	0,6g 12 bitar	Al 12 bitar	Al 25mg	
218	1212	Härd	7,4g	2,5g 4 bitar	Ek 4 bitar	Ek 181mg	
523	1216	Härd	4,8g	3,5g 8 bitar	Björk 8 bitar	Björk 40mg	
911	1280	Härd	2,8g	1,4g 4 bitar	Al 2 bitar Björk 2 bitar	Al 83mg	
324	1336	Härd	7,9g	3,8g 15 bitar	Al 15 bitar	Al 16mg	
1084	1342	Härd	4,9g	2,6g 12 bitar	Al 9 bitar Ek 3 bitar	Al 143mg	
680	1369	Härd	14,4g	7,4g 30 bitar	Al 30 bitar	Al 42mg	
1170	1526	Härd	12,6g	7,7g 25 bitar	Ek 25 bitar	Ek 42mg	
586	1541	Härd	2,5g	0,5g 3 bitar	Al 1 bit Salix 2 bitar	Salix 14mg	
1193	1662	Ugn	7,6g	3,8g 28 bitar	Al 14 bitar Asp 2 bitar Ek 12 bitar	Asp 23mg	

Erik Danielsson/VEDLAB
Box 178
791 24 FALUN
Tfn: 070 34 00 645
E-post: vedlab@vedlab.se
www.vedlab.se

De här trädslagen förekom i materialet

Art	Latín	Max ålder	Växtmiljö	Egenskaper och användning	Övrigt
Al Gråal Klibbal	<i>Alnus sp.</i> <i>Alnus incana</i> <i>Alnus glutinosa</i>	120 år	Klibbalen är starkt knuten till vattendrag. Gråalen är mer anpassningsbar	Motståndskraftigt mot fukt. Brinner lugnt och ger mycket glöd.	Klibbalen kom söderifrån ca 5000 f.Kr. Gråalen vandrar in norrifrån ett par tusen år senare
Asp	<i>Populus tremula</i>	120 år	Inte så kräsen vad gäller jordmån	Lätt och porös ved. Lätt att klyva. Tålig mot röta. Stängselstolpar, båtar takspån	För lövtäckt och barkbröd.
Björk Glasbjörk Vårtbjörk	<i>Betula sp.</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Betula pendula</i>	300 år	Glasbjörken är knuten till fuktig mark gärna i närhet till vattendrag. Vårtbjörken är anspråkslös och trivs på torr näringsfattig mark. Båda arterna är ljuskrävande.	Stark och seg ved. Redskap, asklut, träkol. Ger mycket glöd.	Glasbjörk bildar även underarten Fjällbjörk. Förutom veden har nävern haft stor betydelse som råmaterial till slöjd.
Ek	<i>Quercus robur</i>	500-1000 år	Växer bäst på lerhaltiga mulljordar men klarar också mager och stenig mark. Vill ha ljus, skapar själv en ganska luftig miljö med rik undervegetation med tex hassel.	Hård och motståndskraftig mot väta. Båtbygge, stängselstolp, stolpar, plogar, fat. Energirik ved ger mycket glöd.	Ekollonen har använts som grisfoder. Trädet har ofta ansetts som heligt. Man talar ofta om 1000-års ekar men de är sällan över 500 år.
Salix Stort släkte med sälgar, pilar och viden	<i>Salix sp.</i>	60 år	Varierande anspråk vad gäller jordmån. De flesta arter är dock ljusälskande	Mjuk och lätt ved. Dåligt som bränsle och virke.	Barken har använts till garvning.

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

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

VÄSTERNORRLANDS MUSEUM

Makrofossilanalys av 5 prover från en arkeologisk undersökning av boplatz L2024:3193 i Flygflottiljen, Halmstad socken och kommun, Halland

*Arkeobotanisk rapport 2025:14
Ida Lundberg*

Bakgrund

På uppdrag av Fortifikationsverket genomförde Kulturmiljö Halland år 2024 en arkeologisk undersökning av boplatzområde L2024:3193 i Flygflottiljen, Halmstad kommun. Lämningen har daterats till förromersk och romersk järnålder. Under den arkeologiska undersökningen framkom ca 80 anläggningar i form av stolphål, härdar, gropar och en ugn. I spridda anläggningar framkom keramik och slagg. Slagg förekom framförallt i anslutning till ugnen som bedömts som en järnframställningsugn. I och omkring ugnen framkom även stora mängder bränd och sintrad lera som i fält bedömdes kunde vara en del av ugnen.

Jordprover från ugnen (1662.1193), två gropar (1615.488 och 1547.956) och två stolphål (1575.1548 och 1570.427) skickades vidare till makrofossilanalys (tabell 1). Makrofossilanalysen genomfördes av Ida Lundberg vid Västernorrlands museum.

I analysuppdraget ingick utplock till datering samt följande frågeställningar:

- Finns det bevarade makrofossiler som talar för en närbelägen boplatz?
- Finns det makrofossiler i ugnsanläggningen som kan berätta om hur ugnen preparerats med bränsle, eller kanske när på året den verkar ha använts?

Provbehandling och metod

Provtagning utfördes av arkeologerna under den arkeologiska undersökningen för att därefter skickas till Västernorrlands museum där de förvarades i väntan på flotering.

Provernans volym mäts innan och efter att materialet vattensållas och floterar med såll på 2 mm och 0,25 mm maskvidd. De olika fraktionerna torkas därefter i rumstemperatur. Det framtagna materialet genomsöks och artbestäms under stereomikroskop med hjälp av referenslitteratur (Cappers et al. 2023; Kirleis 2019; Jacomet 2006; Mossberg & Stenberg 2018) och en referenssamling bestående av recenta frön och växtdelar. Enbart förkolnat material analyseras arkeobotaniskt medan oförkolnat material noteras för att visa på eventuell recent förekomst. Den minerogena förekomsten noteras och tas med i tolkningen. Mängden övrigt makrofossil och fynd uppskattas efter en fyrgradig skala där X står för låg andel och XXXX innebär en dominerande andel av provet. Provets innehåll listas i tabell 1.

Resultat

Det minerogena materialet i majoriteten av proverna bestod av en dominerande andel sand med inslag av grus och sten. Enda undantaget var provet från stolphålet 1575.1548 som även innehöll låga andelar silt och lera. Sammantaget utgjorde lagren därmed en väl dränerad, genomsläpplig jordmån vilket kan medföra något sämre bevaringsförhållanden för organiskt material, och i viss mån även förkolnat material, över en längre tid.

Alla prover innehöll en måttlig till hög andel levande rottrådar, vilket bidrar till att luckra upp jorden och i värsta fall kan orsaka förflyttning av makrofossiler mellan olika lager.

Tabell 1: Resultat växtmakrofossilanalys.

Makrofossilanalys						
Kontext/anläggning		Stolphål	Grop	Ugn	Stolphål	Grop
Prov-ID		1575.1548	1615.488	1662.1193	1570.427	1547.956
Volym innan (cl)		200	230	240	170	180
Volym efter 2 mm (cl)		10	11	180	10	5
Volym efter 0,25 mm (cl)		4	3	8	3	2
Övrigt: X = Förekommer, XX = Vanlig, XXX = Riklig, XXXX = Dominerande						
Recent material	Levande rottrådar	xxxx	xx	xxxx	xxxx	xx
Animaliskt	Bränt ben	1				
Förkolnat organiskt material	Träkol	xx	xx	xxx	x	xx
	Kvist/grenfrag. risväxter	x	x		x	x
	Kvist/grenfrag. vedartade växter	1		x	x	x
	Rötter	x				
	Slaggekulor			xx		
	Glödska			x		
Övriga fynd	Bränd lera	x			x	
	Slagg			xxxx		
	Sintrat material			xx		
	Bränd lera, avtryck av gräs/halm			xxxx		
	Bränd lera, avtryck av sädeskorn/agnar?			x		
	Förglasade minerals mältor		x			x
		Keramik	1			
Arkeobotaniskt resultat						
Teckenförklaring: Cf = Osäker, Fragm.= mindre än 50% av fröet bevarat						
Kategori	Svenska	Vetenskapligt namn				
Odlat	Sädeskorn	Cerealia			1	
	Sädeskorn (fragm.)	Cerealia				5
	Korn? axled	Cf <i>Hordeum vulgare</i>			3	
	Emmervete	<i>Triticum dicoccum</i>	1			
	Korn?	Cf. <i>Hordeum vulgare</i>			1	
Skog	Gran/tall (kottfjäll)			2		1
Oidentifierbara fragment		Indeterminat			1	

Prov 1575.1548, stolphål

Provet innehöll en låg andel träkol, bränt ben (1), enstaka kvistar från risväxter och vedartade växter, rötter, bränd lera, keramikskärva (1) och emmervete (1).

Materialet från stolphålet var relativt magert, men innehöll enstaka fynd som emmervete, brända ben och keramik som kan kopplas till mat och hushållsavfall.

Emmervete är ett av de tidigaste sädesslagen som började odlas i Skandinavien och var vanligt förekommande i Halland fram till romersk järnålder. Under yngre romersk järnålder och framåt blev grödan allt ovanligare och odlades troligen endast sporadiskt i området (Grabovski 2014).

Prov 1615.488, grop

Provet innehöll en låg andel träkol, enstaka kvistar från risväxter, förglasade mineralsmältor, och kottfjäll (2).

Det knappa fyndmaterialet försvårar möjligheten till tolkning av vad gropen kan ha använts till och inget material som direkt kan kopplas till mänsklig aktivitet påträffades i den. De förglasade mineralsmältorna tyder dock på att hög värme förekommit, och det förkolnade materialet skulle därmed antingen kunna tyda på att det eldats i gropen, att rester från exempelvis en hård dumpats i gropen, eller att materialet härrör från någon typ av brand.

Prov 1662.1193, ugn

Provet innehöll en hög andel träkol, slagg, slaggkulor, enstaka glödska, mycket bränd lera med avtryck från halm, strån och möjligen sädesslag, sintrad- och bränd lera, sädeskorn (1), axled från möjligt korn (3) och möjligt korn (1).

Provet dominerades av sintrad lera, bränd lera och slagg. Den brända och sintrade leran tolkades i fält som delar av en ugn som använts till framförallt järnframställning vilket den höga andelen slagg även antyder i denna analys. Intressant var dock förekomsten av enstaka möjliga korn, axleder från möjligt korn och obestämt sädeskorn. Detta skulle möjligen kunna kopplas till två bruksfaser av ugnen där den först använts till metallhantverk för att i ett senare skede ha byggts om till en lågtemperaturugn där sädeskorn kan ha torkats. Sädeskorn torkas bland annat för att tillverka öl, men fyndmaterialet var för litet och saknade tecken på att vara groddat vilket gör den tolkningen osäker. En alternativ tolkning är att sädeskornen och axlederna hamnat i kontexten av en slump, till exempel som resultat av närliggande hushållsaktiviteter.

Det som med säkerhet kan konstateras är att sädeskornen sannolikt tillhör en senare fas, eftersom de inte kan ha överlevt de höga temperaturer som krävs vid metallhantverk.

Den brända leran hade en hög andel bladavtryck från gräsliknande växter eller halm vilket är särskilt intressant. Detta visar på att leran i ugnen har magrats med växtdelar från gräsliknande strån och möjligen halm. Att magra ugnsväggar med växtmaterial är en känd metod och det finns flera exempel på detta i Sverige och i övriga Norden (Stilborg 2023). På några av lerfragmenten förekom även möjliga avtryck från sädeskorn och agnar vilka kan styrka tolkningen att halm kan ha använts för att magra ugnskonstruktionen.

Ett av de brända lerfragmenten hade fortfarande bevarade brända stråfragment kvar i strukturen.

Prov 1570.427, stolphål

Provet innehöll en låg andel träkol, kvistar från ris och vedartade växter, lite bränd lera och fragment från sädeskorn (5).

Materialet från stolphålet var fragmenterat, men innehöll trots det fragment från odlade sädeskorn. Tyvärr var dessa för fragmenterade för att kunna identifieras till art. Fyndmaterialet pekar mot att någon form av hantering av mat i form av säd förekommit på platsen.

Prov 1547.956, Grop

Provet innehöll en måttlig andel träkol, enstaka kvistar från ris och vedartade växter, förglasade mineralsmältor och gran- eller tallkottfjäll (1).

Det knappa fyndmaterialet försvårar möjligheten till tolkning av vad gropen kan ha använts till och inget material som direkt kan kopplas till mänsklig aktivitet påträffades i den. De förglasade mineralsmältorna tyder dock på att hög värme förekommit och det förkolnade materialet skulle därmed antingen kunna tyda på att det eldats i gropen, att rester från exempelvis en hård dumpats i gropen, eller att materialet härrör från en brand i området.

Finns det bevarade makrofossiler som talar för en närbelägen boplats?

Ja, det finns bevarande makrofossiler som tyder på att hushållsavfall i form av sädesslag förekommit i området från ugnen (1662.1193) och stolphålen (1575.1548 och 1570.427). Fynden indikerar att området haft en dubbel funktion, där både metallhantverk och hantering eller förvaring av sädesslag har förekommit.

Finns det makrofossiler i ugnsanläggningen som kan berätta om hur ugnen preparerats med bränsle, eller kanske när på året den verkar ha använts?

I fyndmaterialet från ugnen fanns en hög andel träkol vilket troligen visar att det främst var kol eller ved som användes som bränsle i ugnen. De växtmakrofossiler som förekom var ej tillräckliga för att kunna ge indikationer på vilken tid på året ugnen varit i bruk.

Referenser

Cappers, R. T. J., Bekker, R. M. & Fennema, D. (2023) *Digital Diaspore Atlas of the Netherlands*. Groningen: Barkhuis Publishing.

Grabowski, R. (2014) *Cereal husbandry and settlement: Expanding archaeobotanical perspectives on the southern Scandinavian Iron Age*. Umeå: Umeå University.

Jacomet, S. (2006) *Identification of cereal remains from archaeological sites* (2nd edition). Basel: Basel University.

Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. (2018) *Nordens flora*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Kirleis, W. (2019) *Atlas of Neolithic plant remains from Northern Central Europe*. Groningen: Barkhuis Publishing.

Stilborg, O. (2023) The study of clay-built bloomery furnace shafts in Sweden – Ceramological analyses of an important part of iron production through 1500 years. *Journal of Archaeological Science*: 47, 1-11.

Bilaga 6 ^{14}C -datering, Karl Håkansson & Daniel Primetzhofer, Ångströmlaboratoriet/
Tandemlaboratoriet



UPPSALA
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet
Tandemlaboratoriet

Kol-14 gruppen

Besöksadress:
Ångström Laboratoriet
Regemestvägen 10
752 37 Uppsala

Postadress:
Box 529
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 3124

Hemsida:
www.uu.se/centrum/tandemlab

E-post:
radiocarbon@physics.uu.se

Uppsala 2025-10-20

Linda Wigert
Kulturmiljö Halland
Tollsgatan 7
302 32 HALMSTAD

**Resultat av ^{14}C datering av träkol och makrofossiler från
L2025:3193, Halmstad, Halmstad kommun, Halland. (p 7028)**

Förbehandling av träkol:

1. Synliga rottrådar borttages.
2. 1 % HCl tillsätts (10 h, under kokpunkten) (karbonat bort).
3. 1 % NaOH tillsätts (10 h, under kokpunkten). Detta steg upprepas tills den lösliga delen inte längre är mörkfärgad.

Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före mätningen av ^{14}C -innehållet i acceleratoren förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 3, till CO_2 -gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

Förbehandling av makrofossiler:

1. 1 % HCl tillsätts (10 h, under kokpunkten) (karbonat bort).
2. 0.5 % NaOH tillsätts (1 h, 60 °C). Löslig fraktion fälls genom tillsättning av konc. HCl. Fällningen som till största delen består av humusmaterial, tvättas, torkas och benämns fraktion SOL. Olöslig del, som benämns INS, består främst av det ursprungliga organiska materialet. Denna fraktion ger därför den mest relevanta åldern. Fraktionen SOL däremot ger information om eventuella föroreningars inverkan.

Före mätningen av ^{14}C -innehållet i acceleratoren förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 3, till CO_2 -gas som i sin tur grafiteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

RESULTAT

Labbnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ V-PDB}$	^{14}C ålder BP
träkol			
Ua-90144	Flygflottlinjen SU + PK1211.265	−28,5	1 930 ± 30
Ua-90145	Flygflottlinjen SU + PK1280.911	−28,2	1 958 ± 30
Ua-90146	Flygflottlinjen SU + PK1541.586	−26,9	2 014 ± 30
Ua-90147	Flygflottlinjen SU + PK1662.1193	−24,8	2 045 ± 30
makrofossil			
Ua-90148	Flygflottlinjen SU + PK1570.427	−26,7	2 002 ± 30
Ua-90149	Flygflottlinjen SU + PM1575.1548	−23,6	2 129 ± 35

Bifogat finns graf(er) med kalibrering från BP-ålder till kalenderår.

Med vänliga hälsningar

Karl

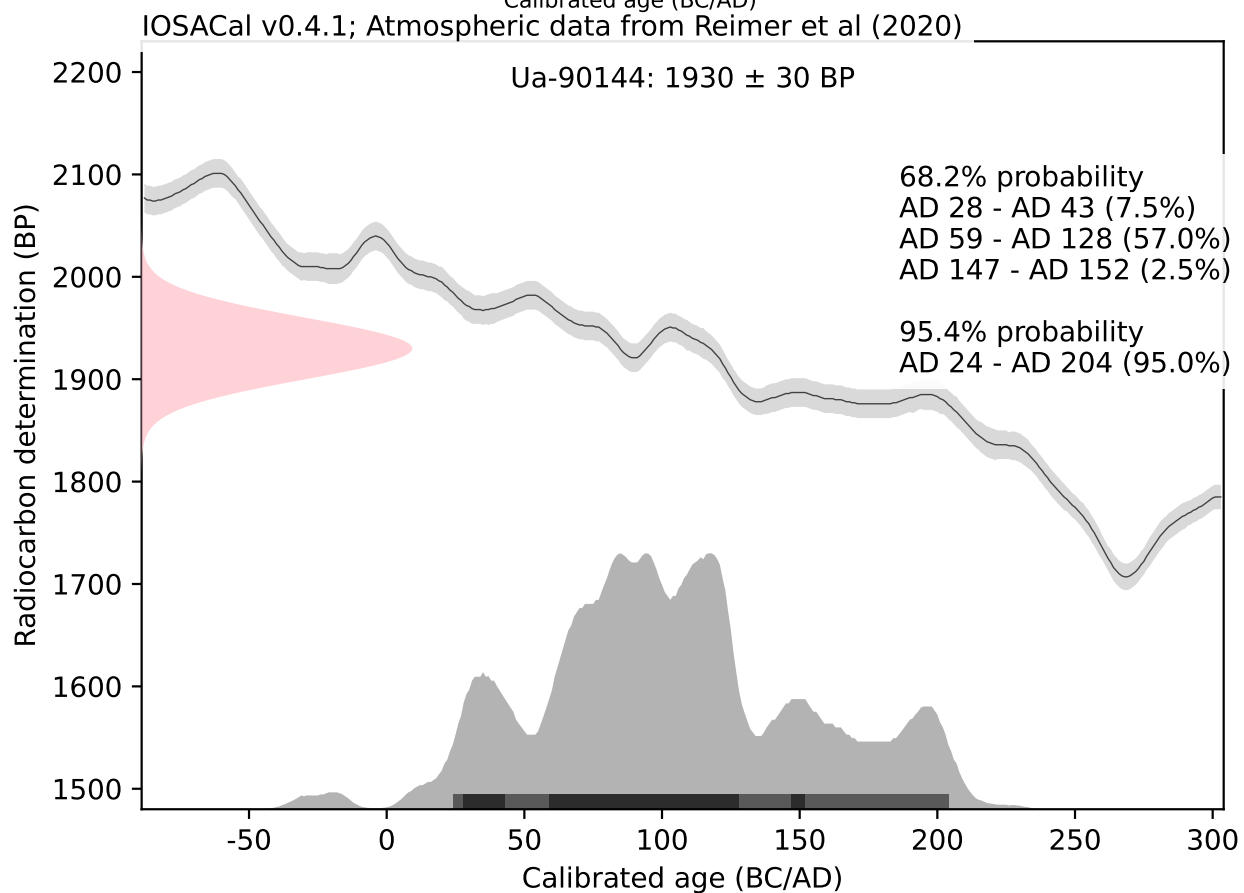
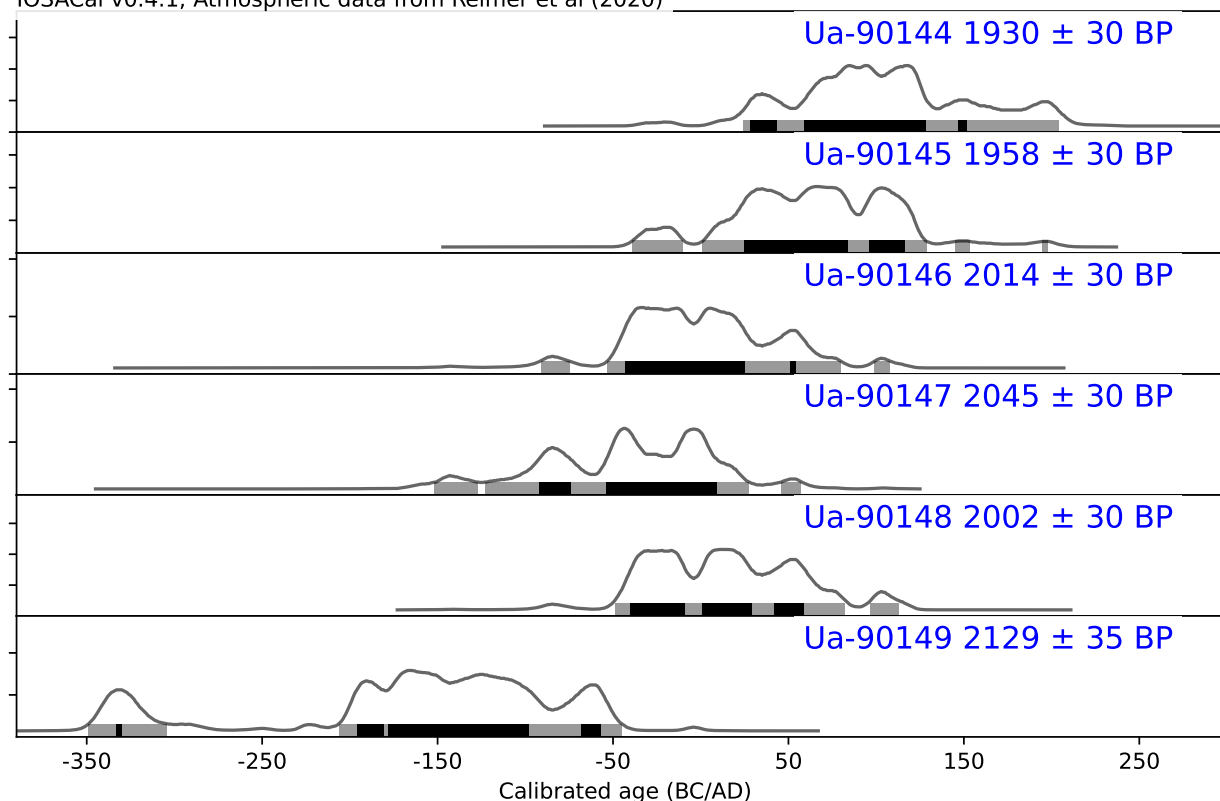
Håkansson

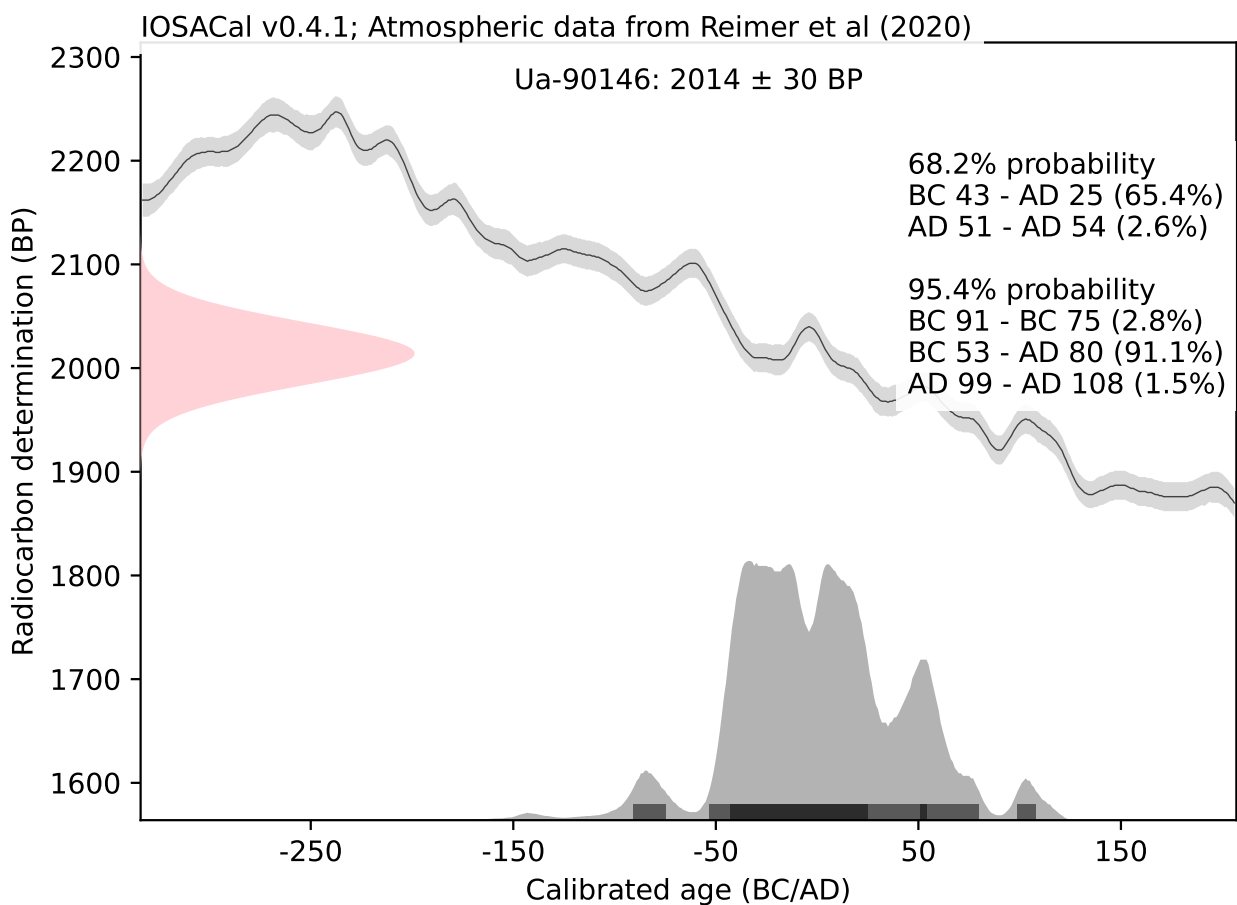
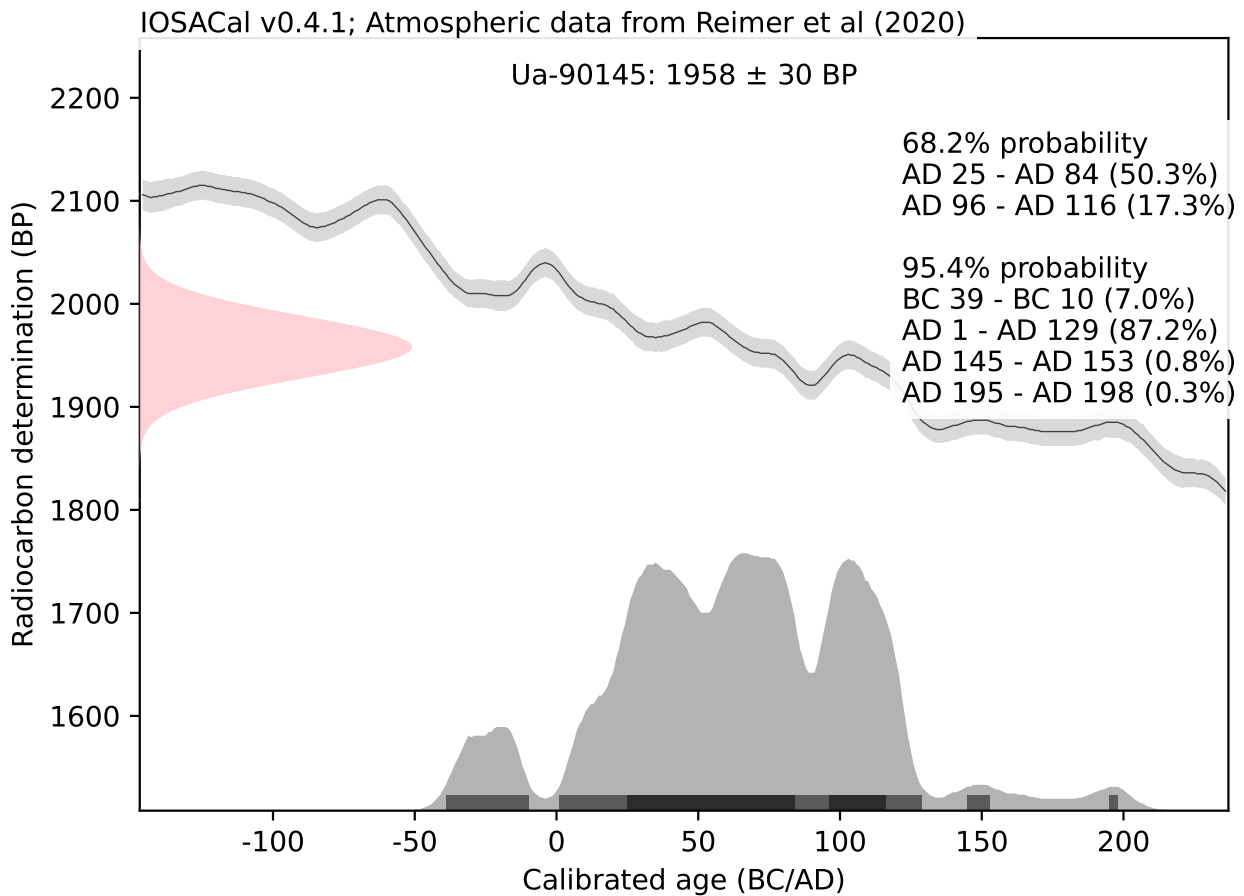
Elektroniskt undertecknad
av Karl Håkansson
Datum: 2025.10.20
08:47:42 +02'00'

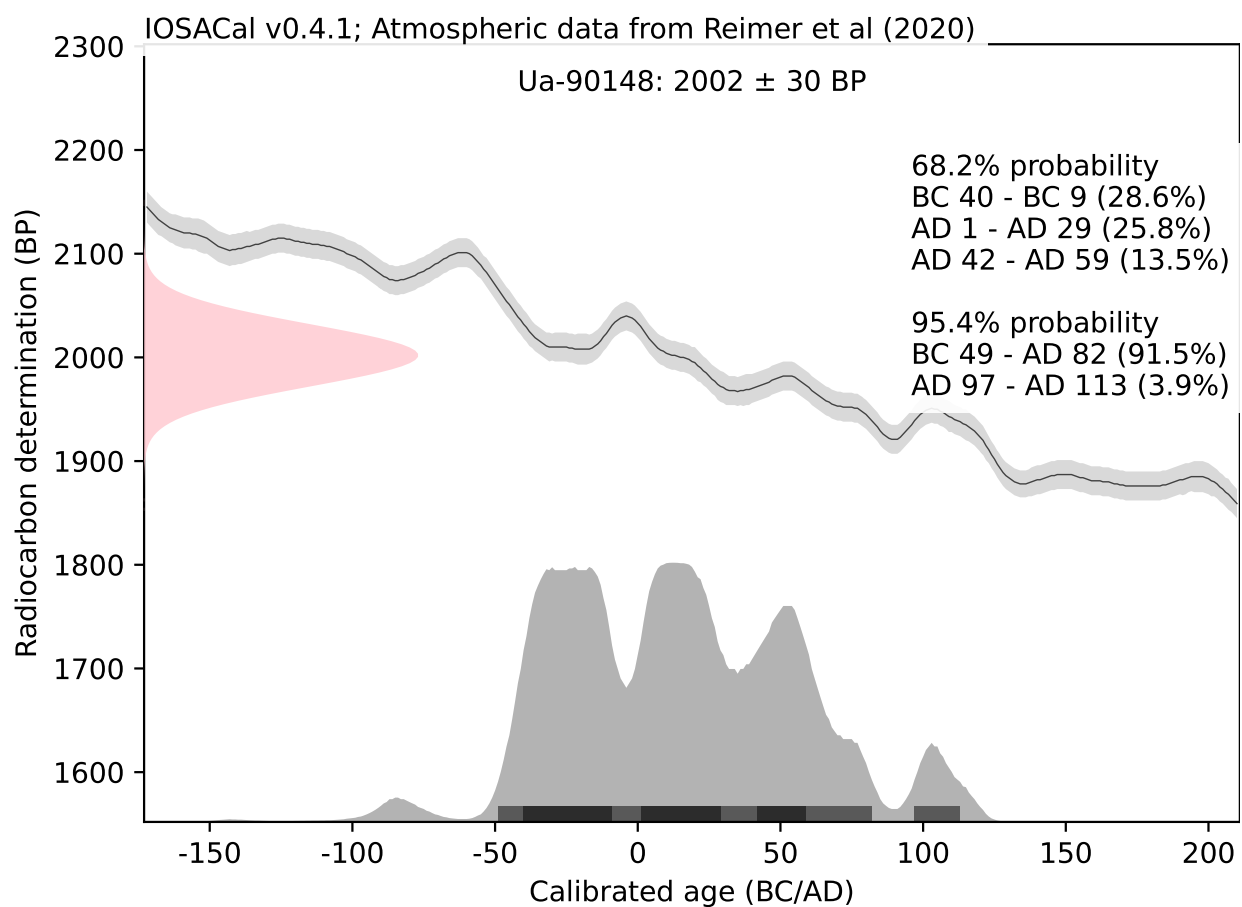
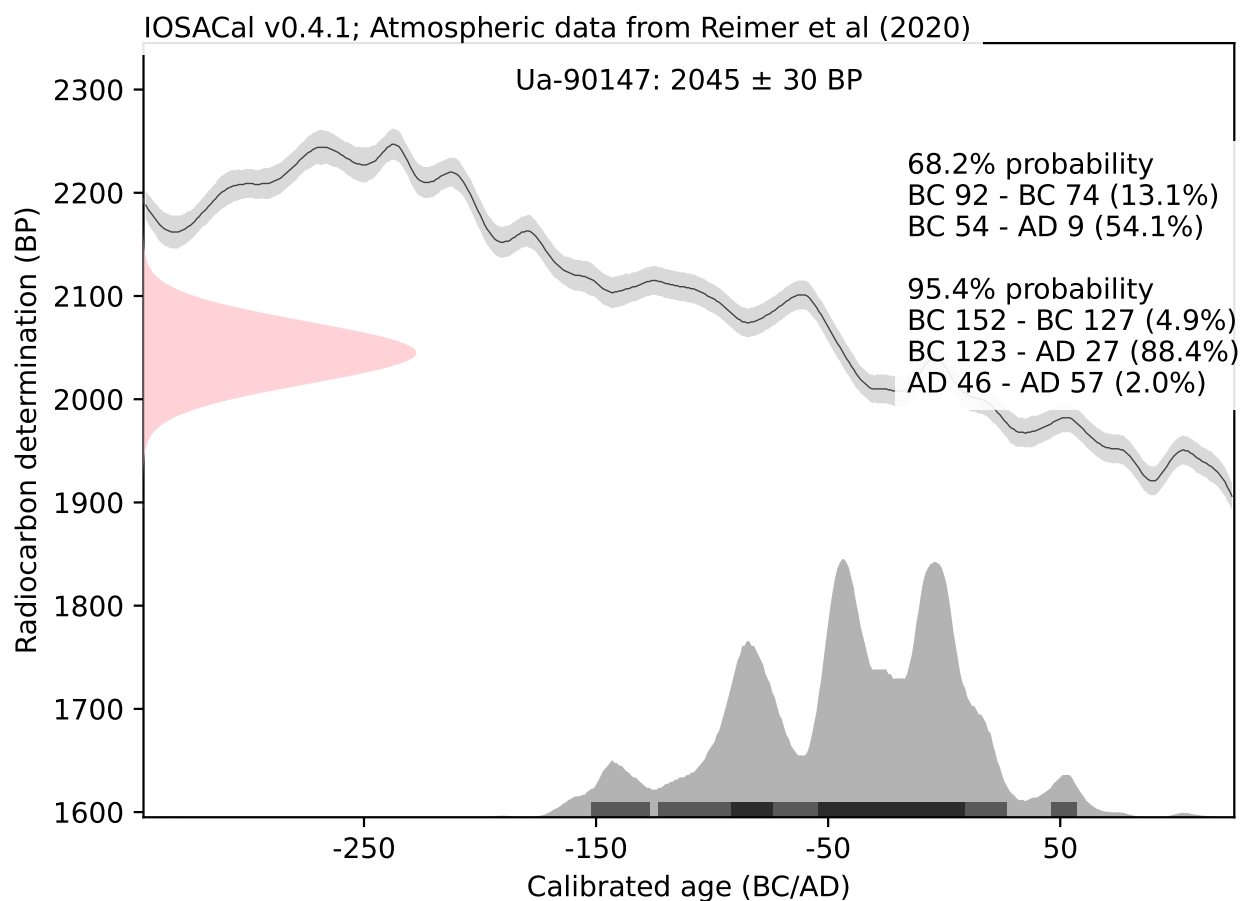
Karl Håkansson/Daniel Primetzhofer

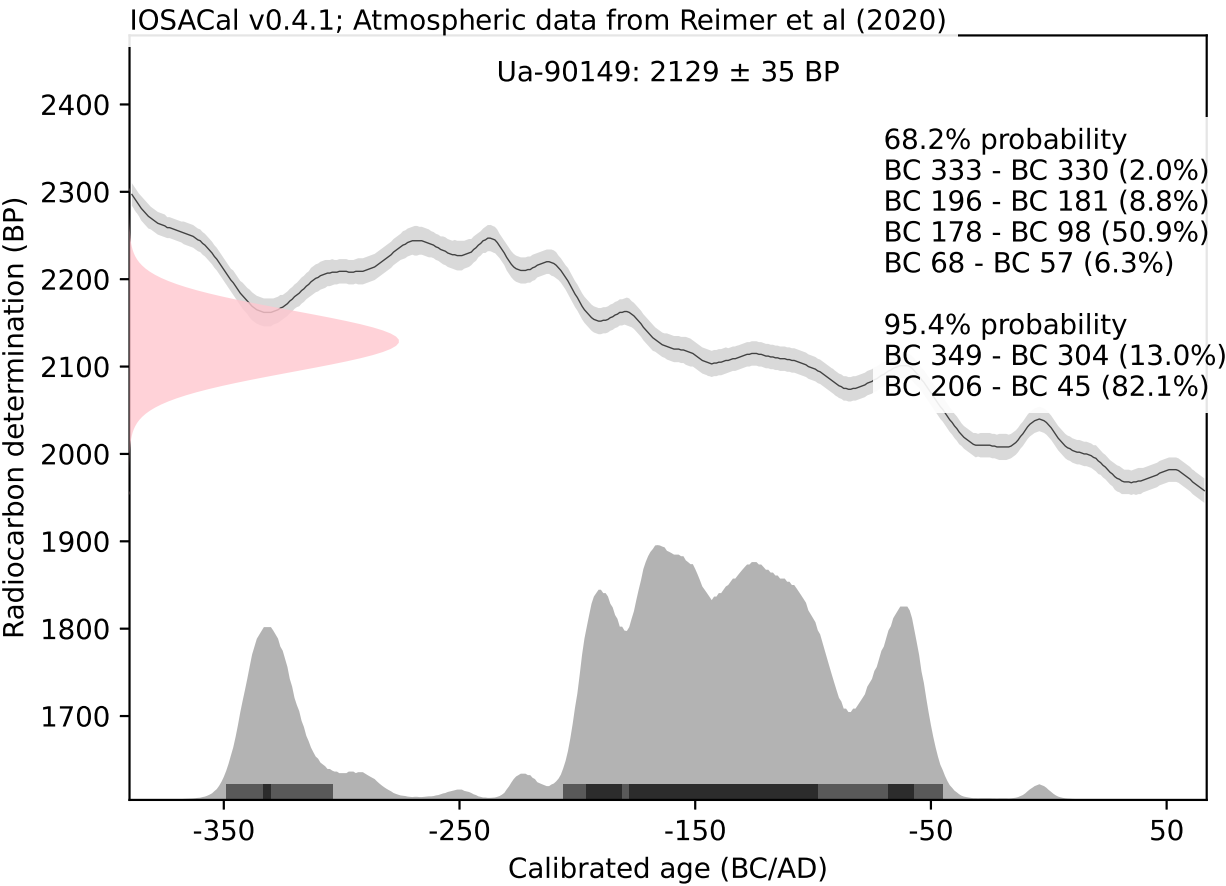
Kalibreringskurvor

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









Bilaga 7 Keramisk analys och ICP-analys, Torbjörn Brorsson, Kontoret för keramiska studier & OMAC laboratories

Keramiken från Flottiljen, Halmstad

Torbjörn Brorsson

Vid undersökningen i Flottiljen i Halmstad framkom sammanlagt 153 keramikskärvar med en vikt av nästan 2,0 kg. En stor del av materialet påträffades i härdar, men det fanns även keramik i stolphål, en grop, en ugn samt i lager. Keramiken är sannolikt förhållandevis samtida och kärlen har huvudsakligen daterats till yngre förromersk järnålder.



Figur keramik1. Käril F15 från kulturlager A1268. Samma käril i figur keramik3A.

Kärlgodset

Keramiken från Flottiljen var tillverkad på ett traditionellt sätt, och merparten av kärlen bestod av leror som magrats med krossad bergart. Kornstorlekarna varierade mellan 1,4 mm och 4,1 och medelvärde var 2,2 mm. Godskvaliteten tyder på att det fanns käril i olika storlekar, men också att kärlen haft delvis olika funktioner. Ett finmagrat käril var exempelvis inte lika värmetåligt som ett med något grövre magring. De enda kärlen som avvek var ett sandmagrat käril (F23) i grop A466 och ytterligare ett sandmagrat käril (F16) i stolphål A575. Största korn i dessa två gods har uppmätts till 1,3 respektive 1,7 mm. De två sandmagrade kärlen lämpade sig bättre att användas som exempelvis serveringskäril i form av koppar eller bågare och det är noterbart att de inte påträffats i härdar eller ugnar utan i en grop respektive i ett stolphål. ICP-analys utfördes på det ena av kärlen (F23) och analysen visade att det hade likheter med keramik från mellersta Halland (se nedan). Kärlet var därmed inte lokalt framställt utan någon hade tagit med sig kärlet från dess produktionsplats cirka 30 kilometer norr om boplatsen.

Ytbehandling och dekor

Majoriteten av kärlen från Flottiljen var glättade, vilket innebar att den kärlet ströks av med en trasa eller med handen innan det hade torkat efter att det framställt. Glättning var den dominerande ytbehandlingen från neolitikum till och med vikingatid. Ett käril (F14) i härd A523 var troligtvis rabbat och det fanns spår efter att rabbningsen trillat av från kärilväggen. Rabbningsen är en ytbehandling som förekom under bronsålder och äldre förromersk järnålder.

Det enda kärlet som avvek var ett av de sandmagrade kärlen (F23) och det var polerat, vilket innebär att kärlväggen polerats omsorgsfullt med exempelvis en glättsten och kärlet fick en svart metallisk yta. Ytbehandlingen bekräftar att kärlet sannolikt var en kopp eller bägare och det kan ha använts som ett dryckeskärl.

Samtliga skärivor var oornerade men man kan inte utesluta att exempelvis det polerade kärlet hade någon form av dekor, men endast en liten del av kärlet var bevarat.

Kärlstorlek

Kärlehöjden har kunnat beräknats på två kärl (F11, F15) och dessa två kärl var 12 respektive 19 cm höga (Fig. keramik3). Kärlen kan därmed klassificeras som mellanstora och de kan ha haft olika funktioner, och det var allt från förvaringskärl till matlagningskärl. Skärvtjockleken på båda kärlen var 7 mm, vilket bekräftar att de var mellanstora. På ytterligare 21 skärivor från lika många kärl har skärvtjockleken uppmätts, och den varierar mellan 5 och 12 mm, och medelvärdet är 7,7 mm. Ett av de tunnaste kärlen var det polerade kärlet i grop A466, medan det grövsta kärlet fanns i härd A1128. Skärvtjockleken vittnar om att det fanns kärl i olika storlekar och för olika funktioner. Det fanns ingen korrelation mellan tjocklek och typ av kontext.



Figur keramik2. Exempel på keramik från Flottiljen. A) F11. B) F12. C) F12. D) F28. E) F20. F) F51.

Kärlformer

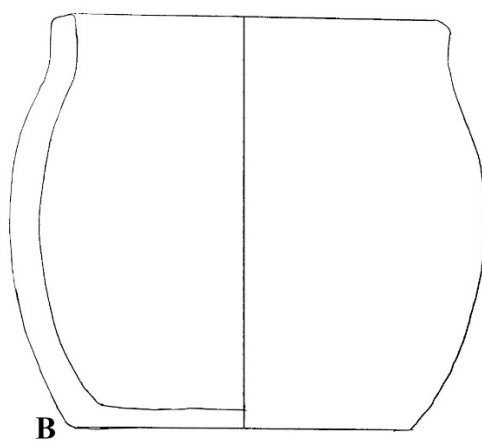
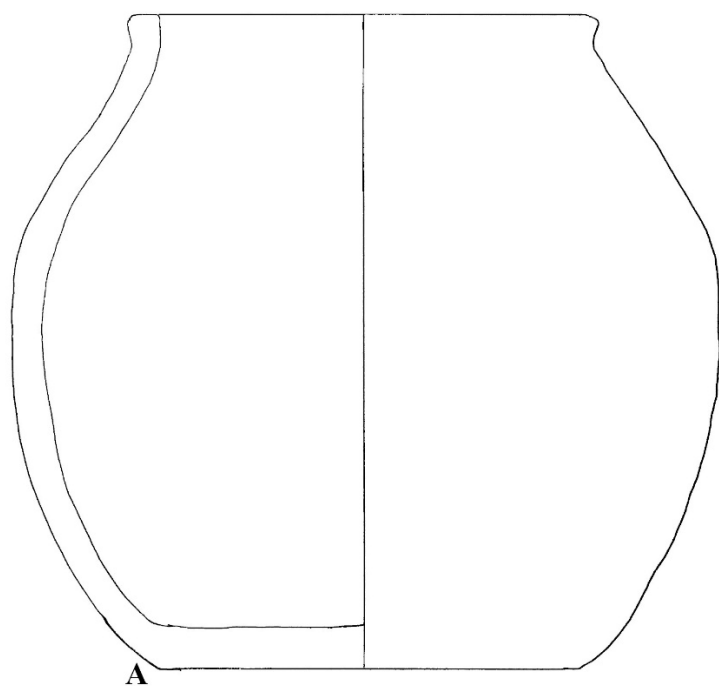
Två kärl har rekonstruerats i sin helhet, och båda kärlen har en svagt S-formad kärprofil med rak och avsatt mynningskant (Fig. keramik3). Det mindre kärlet var 12 cm högt (F11) (Fig.

keramik2A; keramik3B) och det framkom i härd A265, medan det andra (F15) (Fig. keramik1; keramik3A) som var 19 cm högt påträffades i lager A1268. Kärlets form har bland annat likheter med keramik från Tjärby Norra utanför Laholm. Mest likheter är det med den grupp som benämns för Kärngrupp 6 i Tjärby, och denna grupp dateras till mellersta förromersk järnålder – första hälften av yngre förromersk järnålder (Wranning 2015:86; Brorsson 2019). Liknande keramikkarl har även påträffats på gravfältet Nørre Søndegård på Bornholm (Becker 1990:193) och på gravfältet i Valtersberg utanför Kungälv (Cullberg 1973:151). Båda gravfälten har daterats till förromersk järnålder.

ICP-analys har utförts på båda kärlet och analysen visade att ett av kärlet (F11) var lokalt framställt, medan det andra (F15) hade likheter med material från Skrea i mellersta Halland (se nedan). Kärngodsens var så pass olika att det är otänkbart att kärlet var tillverkat på samma plats, utan det ena var sannolikt lokalt framställt, medan det andra kom från en plats i mellersta Halland.

Ytterligare fem mynningsskärvar har påträffats, men det har inte varit möjligt att fastställa kärletformen. Av dessa hade tre kärlet rak och avsatt mynningskant (Fig. keramik2C; keramik2E; keramik5A-B) och samtliga framkom i härdar. I ugn A1193 påträffades en mynning som var rak och rundad (F51) (Fig. keramik2F; keramik5D), och i härd A1170 fanns en utåtböjd och avsatt mynning (F28) (Fig. keramik2D; keramik5E). Samtliga dessa kärlettyper förekom under förromersk järnålder, och en mycket typisk mynningsform under yngre förromersk järnålder var facetterad, och en sådan (F12) framkom i härd A218 (Fig. keramik2B; keramik5C).

ICP-analys utfördes på flera av mynningsskärvarna och analysen visade att merparten av kärlet var lokalt framställda (se nedan). Dock var kärlet med den facetterade mynningen (F12) i A218 inte lokalt framställt, utan den hade likheter med keramik från Tvååker. Kärlet var därmed transporterat cirka mer än 60 kilometer från dess produktionsplats i norra Halland.

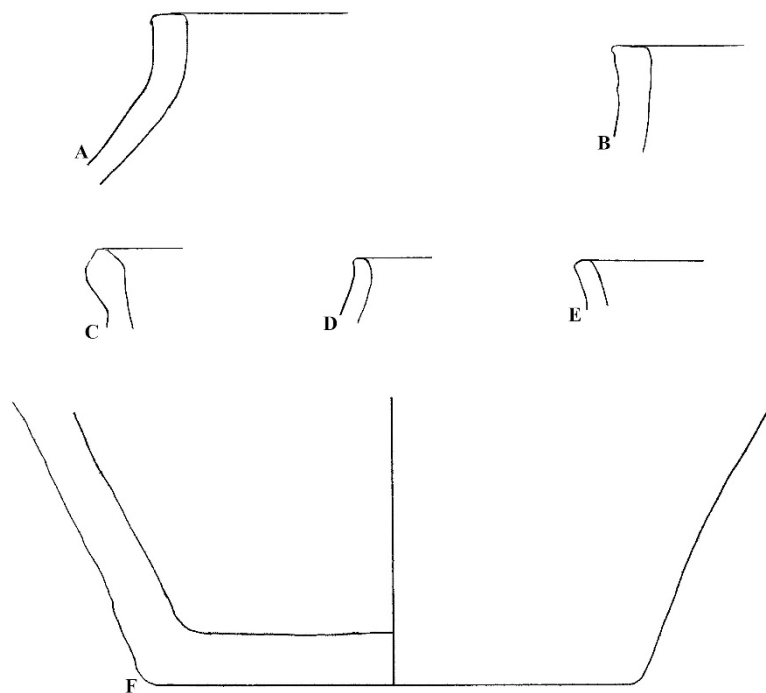


Figur keramik3. Rekonstruktion av två av kärlen från Flottiljen. A) F15 från lager A1268. B) F11 från härd A265. Skala 1:2.



Figur keramik4. Tröskmagrad keramik (F27) som påträffades i härd A763.

I härd A763 påträffades keramik (F27) som magrats med växtmaterial, ett så kallat tröskmagrat gods. Keramikskärvan är porig, då det brändbrända växtmaterialet efterlämnat porer (Fig. Keramik4), men man har även tillfört en mindre andel bergartsmagring till detta gods. Andelen tillsatt växtmaterial var mycket hög, och anledningen till detta är inte helt klarlagt. Magringsmedlet kan ha gjort godset starkt, men det kan likväl ha gjort godset mera ömtåligt för hög värme. Å andra sidan förekommer oftast en liten mängd växtmaterial i keramik som varit avsett för att användas inom metallhantverk, och det kan noteras att det även har påträffats en möjlig gjutform vid undersökningen. Växterna kan också ha varit ett sätt att ge det tröskade materialet nytt eller förlängt liv i de föremål som användes till maten. Det kan alltså ha varit någon form av offrat föremål. I sammanhanget är det viktigt att notera att inga analyser utförts av de porer som växtmaterialet efterlämnat, och växterna behöver nödvändigtvis inte vara tröskade, men keramiken går under benämningen "tröskmagrat". ICP-analys utfördes av skärvan och analysen visade att kärlet var lokalt tillverkat, men att andelen kalcium (Ca) var betydligt högre i denna skärva än i den övriga keramiken (Appendix 1). Kalcium förekommer naturligt i både djur och växter, och troligtvis härrör ämnet från den tillsatta magringen.



Figur keramik5. Exempel på keramik från Flottiljen. A) F20. B) F12. C) F12. D) F51. E) F28. F) F24.

Bränd lera från Flottiljen

Vid undersökningen togs 5 950 g bränd lera tillvara, som fördelats på infodringar och ugnsväggar samt en möjlig gjutform. Vikten är något missvisande eftersom det även finns slagg som smält fast på ugnsväggar och det har inte varit möjligt att separera de olika materialen.

I ugn A1193 påträffades drygt 5,8 kg bränd lera och slagg. Leran innehöll bland annat växtmaterial och det fanns bitar som var sintrade och den brända leran har bedömts ha ingått i en ugn. Den höga värmen och förekomsten av slagg visar tydligt på att ugnen använts inom metallhantverk.

Infodring är bränd lera som varit utsatt för värme och som fanns i kokgropar, härdar eller ugnar och leran kan ha funnits naturligt i konstruktionen och varit dittransporterad. Leran kan ha fungerat för att hålla värmen inne i konstruktionen. I stolphål A367 påträffades en större mängd lera som bedömdes vara infodring, men den innehöll växtmaterial och hade en jämn sida och leran kan snarast liknas vid en lerplatta. Dess funktion i ett stolphål kan ha varit dränerande, men den kan också vara sekundär.

Det framkom även ett fragment (F53) som troligtvis har varit en del av en gjutform.

Bedömningen är osäker och bland annat finns det inga tydliga avtryck, men godsets kvalitet påminner om en gjutform. Dessutom finns det en kant som kan vara översidan på en halvan av gjutformen. Fragmentet påträffades i en fri grävenhet, G621.

Appendix I

ICP-analys av keramik från Flottiljen

För att bestämma var ett urval av keramikkrälen från Flottiljen framställts har ICP-analyser utförts. Syftet med analysen är att påvisa om keramiken tillverkats lokalt eller ej. Detta resultat är viktigt i förståelsen av Flottiljen som plats men även hur utbytet med andra platser kan ha ägt rum.

Metod

Den analysmetod som använts är ICP-analys (Inductively Coupled Plasma), och analysen syftar till att bestämma keramikens kemiska sammansättning. Halten av 44 olika oorganiska grundämnen undersöks, och sammansättningen kan sedan användas för att bland annat påvisa ett geografiskt sammanhang för keramiken. Av de utvalda skärvorna krossas minst 0,3 g av vardera till ett fint pulver, som löses i en syralösning. Denna lösning injiceras i exciterad argonplasma. När atomerna utsätts för denna energi kommer elektronerna att utsända färgade ljusblixtar, i ett mönster som är unikt för varje grundämne. Detta emissionsspektrum kan mätas med AES (Atomic Emission Spectrometry).

Av de 44 olika grundämnena är det 12 ämnen som utgör grunden för tolkningarna av keramikens proveniens. Det är de metalliska ämnena aluminium (Al), krom (Cr), gallium (Ga), mangan (Mn), vanadin, (V), de alkaliska jordartsmetallerna kalcium (Ca), magnesium (Mg), strontium (Sr), de sällsynta jordartsmetallerna cerium (Ce), lantan (La), alkalimetallen natrium (Na), samt övergångsmetallen kobolt (Co) som utgör grunden för indelningen i olika grupper.

Analysen innehåller en mycket stor mängd data och för att kunna bearbeta denna krävs ett avancerat statistiskt verktyg som kan grupperna proverna. Därför har all data processats i statistikprogrammet SPSS och resultatet presenteras i form av en klusteranalys och ett dendrogram. Den kemiska analysen av proverna har utförts vid OMAC laboratories, Galway, Irland och bearbetningen av analysresultat har utförts av Torbjörn Brorsson.

ICP	Fyndnr.	Kontext	Anmärkning
Halmstad62	VM 300139:11	A265	
Halmstad63	VM 300139:12	A218	Facetterad mynning
Halmstad64	VM 300139:12	A218	
Halmstad65	VM 300139:15	A1268	
Halmstad66	VM 300139:23	A466	Polerat
Halmstad67	VM 300139:24	A1128	
Halmstad68	VM 300139:20	A1084	
Halmstad69	VM 300139:28	A1170	
Halmstad70	VM 300139:27	A763	Tröskmagrat
Halmstad71	VM 300139:51	A1193	

Tabell keramik1. Det analyserade materialet utgörs av tio keramikskärvor.

Material

Det analyserade materialet utgörs av skärvor från tio olika keramikkrärl (Tab. Keramik1). Samtliga krärl har daterats till förromersk järnålder och de har påträffats i nio olika kontexter. De två krärlen F12 framkom i härd A218. Merparten av de analyserade krärlen har påträffats i antingen härdar eller i en ugn. Det polerade kärlet F23, framkom i en grop och kärlet F15 framkom i lager A1268.

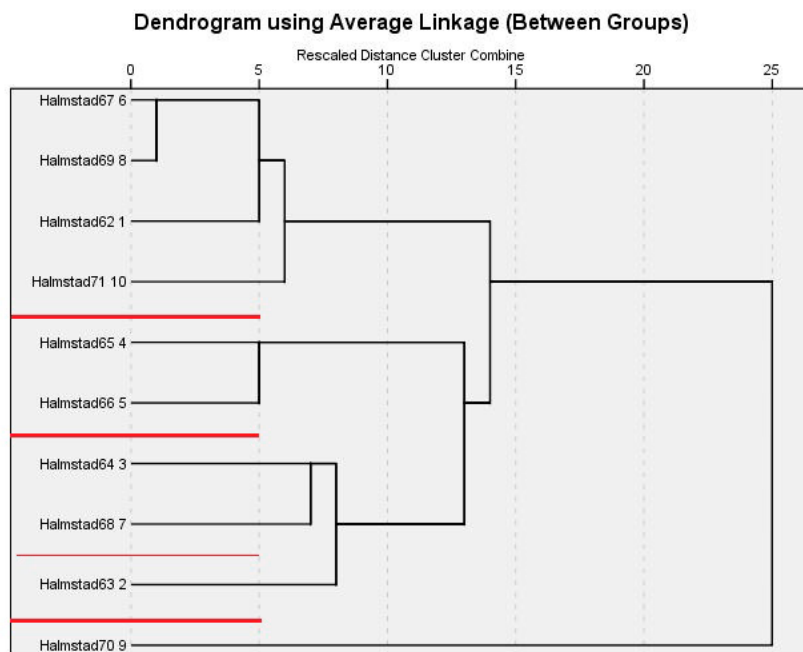
Vid urvalet har olika typer av krärl och krärlgods utgjort underlag för analys.

Prov	Al	Ca	Ce	Co	Cr	Ga	La	Mg	Mn	Na	Sr	V
	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm
Halmstad62	8,99	0,86	88,4	9,6	60	23,9	41,4	0,98	347	1,58	182	105
Halmstad63	8,08	0,87	81,4	9,1	51	20,2	36,2	0,78	483	1,81	185,5	84
Halmstad64	8,28	0,71	81,6	15	57	19,4	34,9	0,85	404	1,52	181,5	84
Halmstad65	8,53	0,73	57,1	9,2	62	20,9	30,3	0,8	346	1,49	238	100
Halmstad66	8,56	0,82	80,3	7,6	63	21,6	43,7	0,7	310	1,55	214	87
Halmstad67	8,51	0,75	75,3	10,8	70	23,6	32,9	0,88	365	1,38	150	107
Halmstad68	8,36	0,65	97,6	10,6	57	20,8	43,8	0,86	484	1,44	123,5	86
Halmstad69	8,76	0,66	81,8	10,1	74	22,8	32,8	0,99	376	1,28	155	107
Halmstad70	8,86	1,09	116	12,4	81	25,3	53	0,85	469	1,07	179	111
Halmstad71	9,01	0,67	108,5	11,8	70	22,6	37,7	1,04	434	1,24	169,5	121

Tabell keramik2. Data som utgör underlag för bestämning av keramikens proveniens.

Analysresultat

Resultatet av den kemiska sammansättningen återfinns i tabell keramik2, och analysen visar att de tio analyserade skärvorna från Flottiljen kan indelas 4-5 olika grupper (Fig. keramik6). Skärvan som avviker mest är den tröskmagrade skärvan **Halmstad70**, och denna består bland annat av förhöjda halter av kalcium (Ca). Kalcium förknippas främst med ben, men förekommer även i spannmål och andra växter. De övriga nio skärvorna fördelas på 3-4 grupper, och kärlets proveniens kan inte bestämmas utan jämförelsematerial. Keramiken från Flottiljen har därför i första hand jämförts med keramik och leror från Halland samt från nordvästra Skåne.

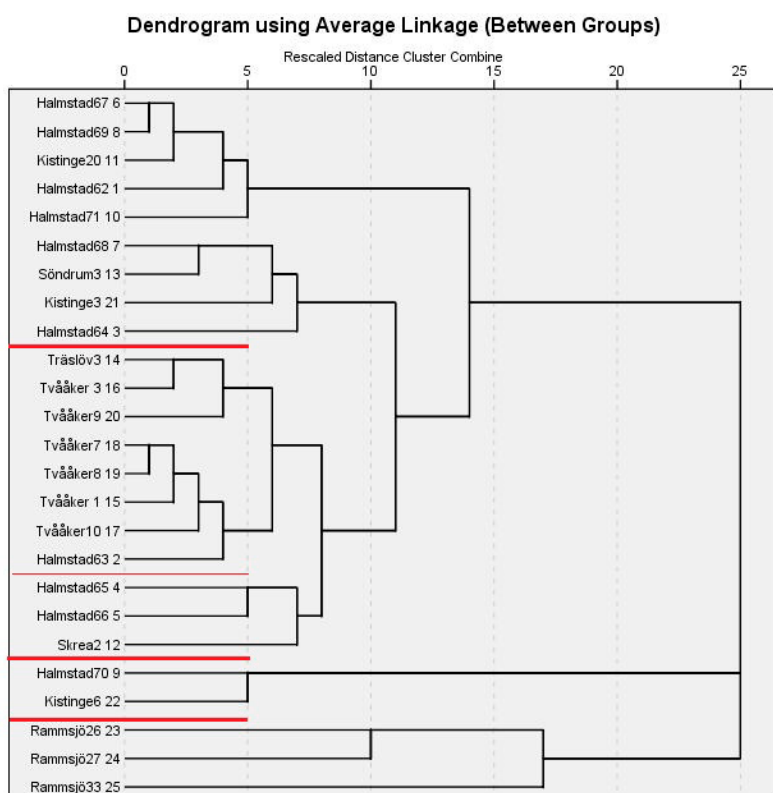


Figur keramik6. Utifrån den kemiska sammansättningen kan de tio analyserade skärvorna från Flottiljen indelas i 4-5 olika grupper.

De jämförande proverna härrör från en mängd olika förhistoriska boplatser från södra till norra Halland och dateringarna varierar från neolitikum till och med tidig medeltid. Analysen berör kärlegodset och det därmed möjligt att jämföra keramik från olika tidsperioder. Analysen visar bland annat att material från Tölö och Landa i Kungsbacka avviker helt från materialet från Flottiljen. Även keramik från Rammsjö-Grevie på Bjärehalvön i Skåne avviker helt (Fig. keramik7). Däremot finns det andra viktiga resultat och sex av skärvorna från Flottiljen placerar sig med tidigare analyserad keramik från Söndrum och Kistinge, och dessa

skärvor har med största sannolikhet tillhört kärl som var tillverkade på eller i närheten av boplatsen. Dessa sex kärl har tillhört olika typer av kärl och bland annat hade skärvorna **Halmstad67 och Halmstad69** identiska kärlgods och de kan ha tillhört två kärl som var tillverkade av samma keramiker eller åtminstone av samma råmaterial. Även skärvorna **Halmstad62, Halmstad64, Halmstad68 och Halmstad71** bör ha tillhört fyra kärl som var lokalt framställda. Den tröskmagrade skärvan **Halmstad70** placerar sig med en skärva från Kistinge, och även detta kärl bör ha varit tillverkat på eller i närheten av boplatsen. Det var den tillsatta magringen som påverkade den kemiska sammansättningen, men leran bör ha hämtats lokalt.

En facetterad mynning **Halmstad63** återfinns tillsammans med flera skärvor från Tvååker i Varberg och detta kärl förefaller inte vara lokalt framställt, utan det kom från norra Halland. Skärvorna **Halmstad65 och Halmstad66** återfinns i en egen grupp, och här finns även en skärva från Skrea i Falkenberg. De två dendrogrammen har visat att dessa två kärl har likheter med keramik från både Halmstad och från Tvååker, men mest med keramik från Skrea. Proveniensen är sannolikt mellersta Halland.



Figur 7. Keramiken från Flottiljen förefaller vara från Halmstadområdet, men det finns även skärvor som har likheter med keramik från Tvååker respektive Skrea. Keramik från Rammsjö på Bjärehalvön i Skåne avviker markant.

Sammanfattning

Analysen visar att sju av tio analyserade kärl var tillverkade av råmaterial som var hämtade i närheten av boplatsen. Kärlen kan klassificeras som lokalt framställda, och det enda kärlet som avvek av dessa var det tröskmagrade. Magringen har påverkat kärlgodsets kemiska sammansättning, men leran har med största sannolikhet hämtats lokalt.

Ett av kärlen har likheter med keramik från Tvååker i norra Halland, och ytterligare två kärl förefaller vara från mellersta Halland. Det finns inga likheter med keramik från exempelvis Skåne.

Litteratur

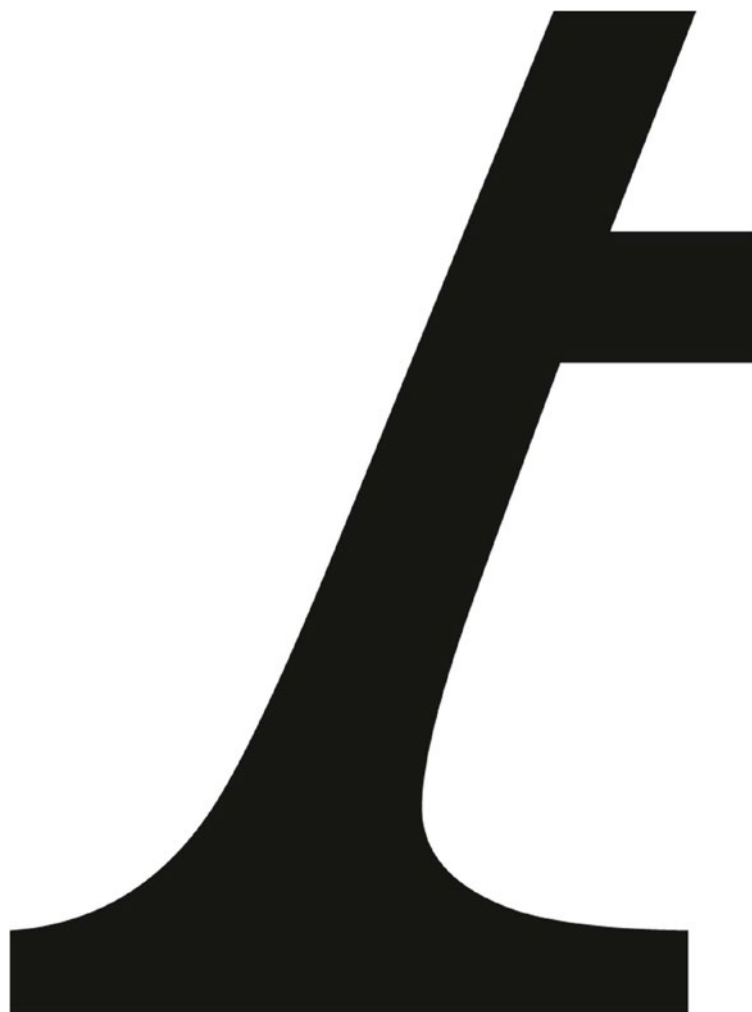
Becker, C. J. 1990. *Nørre Sandegård. Arkæologiske undersøgelser på Bornholm 1948-1952*. Det Konglige Danske Videnskabernes Selskab. Historisk-filosofiske Skrifter 13. Munksgaard. Köpenhamn

Brorsson, T. 2019. Människorna från andra sidan havet – den förromerska keramiken från gravfältet i Tjärby Norra. I: Wranning, P. (red.). *Vägsjäl. Arkeologi längs Väg 117 i Halland. Utskrift* 15. Halmstad: Kulturmiljö Halland, sid. 129–152.

Cullberg, K. 1973. *Ekehögen und Valtersberg. Zwei Gräberfelder der vorrömischen Eisenzeit in Westschweden. Katalog*. Arkeologiska museet och Fornminnesföreningen i Göteborg. Studier i Nordisk arkeologi 11. Göteborg

Wranning, P. 2015. *Tjärby – Lokala sedvänjor och långväga kontakter. Förromersk grav- och byggnadsskick ur ett halländskt perspektiv*. Kulturmiljö Halland, Hallands läns museers skriftserie No 12. Göteborgs universitet, Gotarc. Series B. Gothenburg Archaeological Thesis 67. Halmstad/Göteborg

Bilaga 8 Arkeometallurgisk undersökning, Ole Stilborg & Lena Grandin, Arkeologerna



Järnframställning i blästugn

– analys av ugnsväggar och slagger från
en ovanlig ugn för vanligt järn

Analysrapport 2025:01
Arkeometallurgisk undersökning

Hallands län, Halland, Halmstad kommun,
Halmstad stad,
fornlämning L2024:3193

Ole Stilborg & Lena Grandin

Arkeologerna

Statens historiska museer

Våra kontor

Linköping

Lund

Möndal

Stockholm

Uppsala

Kontakt

010-480 80 00

info@arkeologerna.com

fornamn.efternamn@arkeologerna.com

www.arkeologerna.com

Arkeologerna

Statens historiska museer

Analysrapport 2025:01

Upphovsrätt, om inget annat anges, enligt Creative Commons licens CC BY
Villkor finns tillgängliga på <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.sv>

Innehåll

Inledning	5
Bakgrund	5
Förutsättningar och möjligheter	5
Tidigare analyser av slagg från blästugnar i området	6
Material och metod	6
Material	6
Metod	6
Okulär granskning	7
Analysmetoder	7
Resultat	8
Registrering av ugnsdelarna	8
Grupp A	8
Grupp B	12
Grupp C–D	13
Grupp E	15
Grupp F	15
Gods	16
Växtmagring	17
Registrering av slaggerna	17
Stearinformade slaggar (Fnr 37)	18
Oregelbundna, trögflutna slaggar (Fnr 54)	19
Andra slaggar (Fnr 55)	20
Metalliskt järn?	20
Analys av slaggerna	21
Kemiska analyser – resultat och en utblick	21
Tolkning	24
Ugnens konstruktion och funktion	24
Processen	25
Andra ugnar eller en ässja på platsen?	25
Jämförelser	26
Diskussion	27
Referenser	29
Bilagor	30
Bilaga 1. Undersöknings- och analysmetoder för slaggar och metaller (Lena Grandin och Erik Ogenhall)	30
Bilaga 2. Analys av slaggar (tunnslip) (Lena Grandin)	33
Bilaga 3. Kemisk analys av slagg (Lena Grandin)	35
Bilaga 4. Makrofossilanalys (Jens Heimdahl)	36

Inledning

Bakgrund

På uppdrag av Linda Wigert, Kulturmiljö Halland har Arkeologernas geoarkeologiska laboratorieverksamhet i samarbete med Stilborg keramikanalys (SKEA) genomfört analyser på slagger och ugnsväggar från en arkeologisk undersökning av fornlämning L2024:3192 (förhistoriskt boplatsoområde) i Halmstad stad. Undersökningen genomfördes under november och december 2024 av Kulturmiljö Halland. Redan i samband med förundersökningen påträffades en mindre mängd slagg samt bränd lera med tecken på hög värmepåverkan, varför det fanns god anledning att anta att någon typ av metallhantverk ägt rum i lerbyggd konstruktion, såsom en (bläst)ugn, inom boplatsoområdet.

Slutundersökningen uppfyllde förväntningarna och resterna efter en ugn påträffades. Den framträdde med en yttre krans av bränd lera, stenar *in situ* på högkant och på något ställe staplade i flera skikt som del av ugnsväggen samt med en fyllning av bl.a. ugnsväggsbitar och slagger. Såväl ugnsväggsbitar (bränd lera) som slagger ingår i den arkeometallurgiska analysen.

Det mesta av det nu granskade och analyserade materialet kommer från ugnen, men ytterligare slagger och ugnsväggar, främst mindre bitar, har påträffats inom andra delar av den undersökta ytan och har granskats som jämförelse.

Förutsättningar och möjligheter

I frågeställningen från uppdragsgivaren ingår att inom uppställda ramar ta fram så mycket information som möjligt från det arkeometallurgiska materialet så att det, tillsammans med dokumentationen av anläggningen, kan ge kunskap om ugnens konstruktion och funktion. Dateringsresultat från förundersökningen (uppgift från L. Wigert) tyder på aktiviteter inom boplatser under förromersk och romersk järnålder (100 f.Kr.–100 e.Kr.). Tidigare har flera järnframställningsplatser längs hallandskusten, inte minst inom Halmstads-området undersökts arkeologiskt och genomgått arkeometallurgiska analyser (Grandin 2018 med referenser). Därför finns det också potential att relatera den nu undersökta platsen till dessa för att se om det finns regionala/kronologiska likheter eller skillnader i hur de är byggda, eller vilka material som är använda.

I den nu genomförda studien ingår en detaljerad granskning av både ugnsväggsfragment och fodringsfragment av bränd och sintrad lera samt av slagger av olika former. Analyser av slaggerna (kemiska (med ICP-metod) och tunnslipsanalyser) ger också möjlighet att få en än mer detaljerad inblick i hur processen har fungerat och vilken typ av malm som har använts samt hur det överensstämmer med tidigare undersökta platser i regionen. Vanligen förekommer också metallrester i slagger, eller som mindre bitar bland slaggerna. Om sådana framträder kan dessa analyseras metallografiskt för att få en inblick i vilken järnkvalité som har tillverkats – t.ex. om det är ett hårt stål eller mjukare järn, med olika materialegenskaper.

Även om merparten av slaggerna och ugnsväggsfragmenten kan knytas till den undersökta ugnslämningen, eftersöks också material av

annan typ, t.ex. andra slagghögar, som skulle kunna tyda på fortsatt bearbetning – smide – av järnet. För sådan bearbetning har en smidesässa, också den ofta med lera i konstruktionen, vanligen använts varför det är angeläget att ta reda på om det finns andra typer av teknisk keramik (från andra kontexter) än ugnsvägsresterna (jmf registrering av FU-fynd av T. Brorsson).

Tidigare analyser av slagg från blästugnar i området

Arkeometallurgiska analyser, inkluderande kemiska analyser har gjorts vid flera tidigare tillfällen för olika platser i Halland, främst av slagger, från järnframställning i blästugn. Som en del i en mer omfattande studie kring järnframställning på järnåldersgården i Fyllinge (Toreld och Wranning 2005) gjordes en sammanställning och utvärdering av ugnsväggar (Stilborg & Lindahl 2005) och slagger, även från tidigare undersökningar (Grandin 2005).

Som ett led i en långsiktig uppbyggnad av kunskapen kring halländsk järnframställning från äldre järnålder har ytterligare slagger från varsina järnframställningsplatser i flera socknar i Halland analyserats på uppdrag av Kulturmiljö Halland. Resultaten har också jämförts med de tidigare analyserna (Grandin 2018). Studien omfattar mindre slagger såväl som större slaggvolymer, samtliga med utseende som är typiskt för slagger som har bildats i blästugnar med underliggande slagguppsamlingsutrymme.

De tidigare genomförda kemiska analyserna visar dessutom att slaggerna är generellt likartade, men med små variationer i sammansättning som sannolikt främst speglar små skillnader i de använda malmerna. Men några inbördes närliggande järnframställningsplatser, i Veinge respektive Eldsberga socknar, är så pass olika att olika malmer sannolikt bör ha använts för framställningen. Ett gemensamt drag för dessa, och tidigare, analyserade slagger från blästugnar i Halland, är att de är tämligen fattiga på mangan. Manganfattiga järnmalmer har påvisats även för senare järnframställning i Tvååkersområdet (Buchwald 2004).

Material och metod

Material

Material utgörs av slagg, VM 300 139:37, och ugnsväggar (bränd lera), VM 300 139:38, insamlat från ugnsanläggningen (Intrasis ID 1193) där leran tolkas som del av ugnskonstruktionen. Stenar, såväl stora, plana och ställda på högkant, som mindre och runda staplade, har också varit en del av konstruktionen, men dessa har inte ingått denna studie.

Sju fyndposter med mindre mängder material (enstaka små bitar av slagg eller bränd lera) ingår också, bl.a. lösfynd från ugnens närhet och i kulturlager på ömse sidor om ugnen.

Metod

De metoder som används inom denna undersökning är inledningsvis en okulär granskning av allt insänt material, dvs. huvudsakligen slagg och teknisk keramik. Denna översiktliga genomgång har gjorts för att bedöma dess generella karaktär. Vid behov har det delats upp i olika kategorier. Därefter har det gjorts urval för olika typer av analyser.

Okulär granskning

Granskningen är gjord på hela och, i vissa fall, delade bitar. Observationer kring former, färger, storlekar, förekomst av avtryck eller grad av magnetism har noterats då detta bedömts kunna bidra med mer bakgrund till tolkningen i stort.

Analysmetoder

I undersökningen ingår flera olika analysmetoder för olika materialtyper. Metoderna presenteras i detalj i bilagorna 1–2, men återges i sammanfattning nedan:

Slagger analyseras med totalkemiska analysmetoder (ICP) och på polerade tunnslip i polarisationsmikroskop för att se detaljer i process och uppbyggnad. Analysmetoderna, inklusive provpreparering, som har använts beskrivs i bilaga 1, resultaten i bilaga 2 och 3.

En makrofossilanalys görs av en avgjutning av ett avtryck från en förmodad sädeskärna för att se om det är möjligt att närmare bestämma vilket sädesslag det rör sig om (bilaga 4).

Resultat

Observationer gjorda vid granskningen har förts in i ett Excel-dokument från Kulturmiljö Halland (utdrag från registrering i Intrasis). Vid behov har fynden delats upp i flera fynd t.ex. slagger, respektive fynd av bränd lera med olika karaktäristiska drag. De olika fynden beskrivs övergripande i resultatdelen.

Registrering av ugnsdelen

Resterna av teknisk keramik (Fnr 38–39 och 56–60) från ugnskontexten 1193 bedöms alla härröra från en blästugnskonstruktion. Det rör sig om totalt 212 fragment som inklusive påsintrad slagg väger 5,8 kilogram (utan slagg bedöms vikten vara ca 2,5 kilogram). Med målet att undersöka om fragmenten representerar rester efter en eller flera ugnskonstruktioner och så långt möjligt söka rekonstruera denna med hänsyn till byggnadsdelar och dimension har samtliga fragment registrerats i förhållande till storlek (storleken på de största har uppmätts), gods och bränning (värmegradient och reducerade/oxiderade bränningsförhållanden). Därutöver registrerades eventuella avtryck av andra konstruktionsdelar samt relationen till slagg som smält ihop med det keramiska materialet. På bas av dessa parametrar har fragmenten delats upp i 6 grupper (A–F) för att kunna relatera deras karakteristika till en rimlig placering i en eller flera ugnskonstruktioner. En principskiss (fig. 22) har upprättats som ett försök att sammanföra observationerna från ugnsväggsdelarna och slaggerna till en möjlig ugnskonstruktion.

Grupp A

De fragment som ingår i *grupp A* (Fnr 38) definieras av ett sintrat till lägre bränt reducerat/oxiderat, växtmagrat gods som smält ihop med olika typer av slagg (stearinformad/kompakt; se även Fnr 37). Gruppen omfattar totalt 24 fragment där 22 har sammansmält med större eller mindre klumpar av slagg och två enbart med mindre slaggdroppar. Sammansmältningen med större bitar av kompakt slagg betyder att den keramiska delen bör tolkas som rester av en fodring av slagguppsamlingsgropen (fig. 1). Det största av de 22 fragmenten mäter 14×11×8 cm (varav 6,5 cm av tjockleken utgörs av kompakt slagg) och har en konvex brottyta på utsidan. Leran är fin, sannolikt siltig med en hög andel tillsatt växtmaterial som ses i form av avtryck av stråfragment och enstaka avtryck av sannolika spannmålskorn (se även bilaga 4) eller agnar (fig. 2). Magringsmedlet har troligen varit tröskeavfall (se nedan och bilaga 4). Värmegradienten från kontakten med slaggen är sällan tydlig – i vissa fall ses den närmaste delen av fodringen att ha blivit sintrad medan den yttre delen av det keramiska lagret, som varierar mellan 2 och 4 cm i tjocklek, är genomgående relativt lågt bränt (fig. 3). Den yttersta centimetern av tjockleken är vanligtvis oxiderad medan godset längre in mot insidan är reducerat bränt.



Fig. 1. Växtmagrad slaggropsfodring med formad insida (tv) och fastsmält kompakt slagg. Se även fig. 3 där den ses i delat tvärsnitt.



Fig. 2. Växtmagrat gods med avtryck av strå och frön (spannmål/agnar).



Fig. 3. Tvärsnitt av växtmagrad slaggropsfodring (se fig. 1) med formad insida och fastsmält kompakt slagg som visar värmegradienten på fodringen från en sintrad zon vid kontakten med slaggen till en lägre, reducerad, bränd zon på utsidan.

De flesta fragmenten är sammansmälta med kompakt slagg (t.ex. fig. 3) men enstaka fritt formade stearinslaggklumpar är i vad som troligen är bottendelen sammansmälta med små fragment av lågbränt, växtmagrat gods (fig. 4). Detta bör betyda att även den plana botten av slagguppsamlingsgropen (som stearinslaggen har bildats mot) har varit fodrad med den växtmagrade leran. På ett par av fragmenten med kompakt slagg ses på en sida enstaka större sandkorn i fodringsslagret som inte omedelbart hör till denna fina lera (fig. 5). Detta har tolkats som spår efter en sammanföring av den växtmagrade gropfodringen med "lagret" av grov, naturligt magrad lera som högre upp utgör insidan av schaktet (se Grupp B). Den växtmagrade fodringen antas således att även utgöra en "sockel" för schaktet vilken har legat inom blästzonen (se principskiss fig. 22).

Det senare styrks av två mindre, ursprungligen rörformade, fragment i gruppen (fig. 6). De består av samma växtmagrade gods som gropfodringen och har sintrade konkava insidor med små områden av sammansmält slagg. De beräknade diametrarna uppgår till 4,5 och 5,5 cm. Baserat på form och storlek tolkas dessa fragment som rester av blästerhåll. Möjligen betyder fyndet att det har funnits minst två blästeringångar och att dessa har varit placerade i ovannämnda "sockel"-del av den växtmagrade gropfodringen.



Fig. 4. Två fynd av stearinslagg med påsintrade rester (pilar) av växtmagrad gropfodring i botten.



Fig. 5. Fragment av övergången mellan gropfodring/sockel av växtmagrat gods (till vänster om pilarna) och schaktet bestående av den grövre siltiga-sandiga leran (till höger om pilarna). Värmegradient från höger. Delvis förglasning visar att fragmentet har suttit inom blästzonen.



Fig. 6. Rester av blästeröppningar(?) av växtmagrat gods med högre brända, sintrade rörformade insidor (diameter 4,5 & 5,5 cm) med påsintrade slaggdroppar (till höger). Till vänster utsidorna (brottytor).

Grupp B

Grupp B (Fnr 56) definieras av att de 16 fragmenten (vikt 335 g) alla består av två lager – ett av en grövre, naturligt magrat lera och ett av den ovan (under grupp A) beskrivna växtmagrade, fina lera; och dessutom av att insidan, som utgörs av den grova lera, är förglasad eller tydligt sintrad. Det senare betyder att dessa fragment bör härröra från blästzonen eller områden intill denna (fig. 22). Ett 6,5×5×4,5 cm stort fragment har en förglasad insida följt av en ca 12 mm bred förglasad/hårt sintrad zon med mineralkorn av sandstorlek (3–4 mm) som utan tydlig gräns övergår i en lägre bränd, reducerad del (ca 3 cm bred) av fin lera med växtmagring (fig. 5). Denna del slutar i en brottyta som hindrar en beräkning av detta lagers tjocklek. Ett annat större fragment (7×4,5×2,3 cm) har en liknande värmegradient från en förglasad, gropig (deformerad) insida över en intill 15 mm bred förglasad/hårt sintrad zon av den grova lera med sandkorn (en avvikare på 7 mm) till en intill 8 mm bred lägre bränd (reducerad) zon av den växtmagrade fina lera (med brottyta mot utsidan). Gränsen mellan de två godslagren varierar. Med tillägg av observationer från andra fragment i grupp B kan vi se att tjockleken på det inre lagret av sandig lera varierar mellan 1,2 och 3 cm och att det har bevarats mellan 0,5 och 3 cm av det växtmagrade lagret på utsidan.

Ytterligare ett 5,5×2×5 cm stort fragment med förglasad insida består i en del som uteslutande består av den finare växtmagrade lera medan rester av lagret av den grövre lera ingår i en annan del (fig. 7). Detta illustrerar mest sannolikt övergången från sockeln av växtmagrad lera till schaktet bestående av två lager.



Fig. 7. Detalj av genomskuret fragment av "sockel" till schaktet med övergång mellan det växtmagrade (Tv) och det grövre godset (Th) vid pilen.

Grupp C–D

Grupp C-D (Fnr 57–58) definieras av att fragmenten består av schaktvägg gjort av sandig lera eventuellt med små rester av växtmagrat gods på utsidan (C/Fnr 57: 14 fragment, 353 g) respektive av fragment med schaktvägg bestående av sandig lera och ett sammanhängande yttre lager av växtmagrat gods (D/Fnr 58: 5 fragment, 328 g). Insidan på fragmenten är något förglasad/sintrad men i mindre grad än i grupp B. Värmegraden på det största D-fragmentet (10×7,5×2,5 cm) går från en förglasad zon (med insida) av 5-6 mm's tjocklek till en 9-10 mm bred, reducerad, sintrad zon med en tydlig gräns till ett lager av växtmagrad lera där den inre delen är hårt oxiderat bränt, övergående i en lägre oxiderad bränd yttre del. Särskilt på flera av C-gruppens fragment ses en väl formad ursprunglig utsida på schaktväggsdelen av sandig lera (fig. 8). Tjockleken på den inre delen (av sandig lera) av schaktväggen varierar mellan 1,5 och 2 cm för fragmenten i grupp C (fig. 9) och mellan 1 och 1,6 cm för fragmenten i grupp D. Den bevarade tjockleken av det växtmagrade lagret varierar mellan 1 och 2 cm. Eftersom detta lager avslutas utåt (i schaktväggskonstruktionen) med en lågbränd brottyta har detta lager med säkerhet varit tjockare. Ingen utsida på det växtmagrade lagret har bevarats på några av dessa fragment (men se grupp F). Vi ser att oxideringen (som beror på tillgång till syre från schaktets utsida) når in i det inre lagret av finsandig lera och avståndet till utsidan bör därför inte ha varit stort. Man måste dock ta godsets porighet och därför större genomsläpplighet med i betraktning. Oavsett detta har lagret knappast varit mera än 4–5 cm tjockt.



Fig. 8. Schaktfragment av siltigt-sandigt gods med delvis förglasade insidor med slagg (Th) och formade utsidor med rester av yttre lager av växtmagrat gods (Tv) – reducerad (nedre) respektive oxiderad brända (övre) sannolikt som en följd av skillnad i det yttre lagrets tjocklek (tjockare – nedre; tunnare – övre).



Fig. 9. Till vänster ses brottytor på samma fragment som i figur 8. Fotona illustrerar en typisk tjocklek på den inre delen av schaktet bestående av siltig-sandig lera. På utsidan ses rester av det växtmagrade lagret.

Ovan kapat tvärsnitt på ett annat fragment med bevarat yttre skikt av växtmagrad lera.

Grupp E

Grupp E (Fnr 59) definieras av fragment av det inre lagret av schaktväggen av sandig lera med en hårt bränd till sintrad insida och inga eller små fragment av det yttre lagret av växtmagrat gods på den formade utsidan. De flesta av de 59 fragmenten (vikt 770 g) är mycket små och det största mäter 7×4×1 cm. På de mest värmepåverkade bitarna är insidan sintrad och ibland krackelerad (fig. 10). Insidan och en intill 10 mm bred zon kan vara reducerad, vilket tyder på en placering ovanför blästzonen men en bit ner i schaktet, medan andra har en enbart hårt bränd, oxiderad insida vilket tyder på en placering högre upp. Den översta delen av schaktet har sannolikt inte blivit utsatt för temperaturer över 500 grader C och har därför inte bevarats. Tjockleken på det inre lagret varierar mellan 0,9 och 1,3 cm – dvs. lite tunnare än inom blästzonen.



Fig. 10. Utsida (Tv) och insida (Th) på schaktfragment från figur 8 (nedre) jämfört med ett fragment som sannolikt hört till den övre delen av schaktet (ovan). Det senare är enbart hårt bränd och krackelerat på insidan men har inte nått sintringstemperaturer. Enbart små rester av det yttre växtmagrade lagret är bevarade.

Grupp F

Grupp F (Fnr 60) består av 103, i huvudsak små, fragment av växtmagrat gods (vikt 762 g) utan kontakt med vare sig slagg eller lagret av sandig lera. De flesta fragmenten är utan bevarad yta, helt oxiderat lågbrända och härrör sannolikt från det yttre lagret på schaktet. Tre oxiderat lågbrända fragment (största 4,5×2,5×1,3 cm) har dock en bevarad, formad utsida. Enstaka andra fragment (största 6×3×3,5 cm) är helt eller delvis reducerat brända, vilket tyder på att de härrör från gropfodringen. Ytterligare tre fragment (största 6×3×2,5 cm) har en sintrad insida och en intill 20 mm bred reducerad zon som övergår i en oxiderad del. En av dessa har ett mindre stenavtryck. Dessa tre bitar kan härröra från den under grupp A nämnda "sockel"-delen. Slutligen har en mindre, reducerat lågbränd

bit (3×2×2 cm) två tätsittande stenavtryck och är sannolikt en bränd rest av den lera som under utgrävningen observerades mellan staplade runda stenar i stenramen (fig. 11).



Fig. 11. Två fragment av växtmagrat gods med små stenavtryck. Fragmentet till höger har suttit mellan två stenar.

Gods

Det växtmagrade godset består av en väl sorterad, fin, siltig/finsandig lera med enstaka små sandkorn och en tillsats av en större mängd växtmaterial innehållande stråfragment och spannmålskärnor/agnar från samma (fig. 2). Materialet tycks således vara ett tröskeavfall (se även nästa avsnitt) – ett material som är vanligt använt vid magring av klinelera, lera till lågtemperaturugns kupoler och blästugnschakt (Stilborg 2012; Stilborg 2023).

Det naturligt magrade, sandiga godset (fig. 12) består av en dåligt sorterad, mellangrov lera med en hel del finsand (och sannolikt även silt) samt en del subrundade till subangulära sandkorn med en maximal kornstorlek på 3–4 mm. I ett fall har ett avvikande 7 mm stort korn observerats. Det finns inget som tyder på någon tillsatt magring.

Lerorna till de två olika godsen bör – baserat på makroskopisk bedömning – härröra från olika lertäkter. Bedömt utifrån förglasade insidor och sintrade zoner tycks det inte ha varit någon stor skillnad mellan de båda lerornas termiska egenskaper. De verkar ha haft samma värmetålighet som de flesta kvartära lerorna som kan påträffas i södra Sverige.



Fig. 12. Kapat tvärsnitt som visar det naturligt magrade, siltigt-sandiga godset i schaktets inre del.

Växtmagring

Ett av avtrycken (fig. 13) har granskats i arkeobotaniskt syfte av Jens Heimdahl (bilaga 4). Den avgjutning av avtrycket som har studerats i stereomikroskop är tämligen grunt och visar inte hela kärnans form. Den form som är bevarad är dock förhållandevis karaktäristisk för skalkorn. Eftersom det är ett vanligt sädesslag under denna period är det inte en orimlig tolkning (bilaga 4).



Fig. 13. Slagg som smält samman med växtmagrad lera där växtmaterial ses som enstaka avtryck av spannmålskärnor, troligen skalkorn.

Registrering av slaggerna

Slaggerna utgörs huvudsakligen av morfologiskt två olika typer: stearinformade flutna slaggar (Fnr 37) och oregelbundna trögflutna slaggar (Fnr 54); båda vanligt förekommande från järnframställning i blästugn. Ett fåtal slaggar som saknar tydliga morfologiska drag förekommer också (Fnr 55).

Stearinformade slagger (Fnr 37)

De små, grå-svarta, stearinformade slaggenera (Fnr 37) förekommer i riklig mängd (totalt 2502 gram). De är hela eller delar av ursprungligen något större slagger. De flesta består av flera tunna strängar av slagger (fig. 14) som har stelnat på varandra och ibland runt kolstycken. Den största slaggen mäter 6×4×2 cm, men flertalet är mindre än 3 cm. Även slagger bestående av enbart en tunn slaggsträng, eller som små droppar, förekommer; mestadels är de mindre än 5 millimeter i diameter. Varje slaggsträng har kylts av och stelnat (åtminstone på ytan) innan nästa slaggsträng har runnit över den föregående slaggsträngen och byggt upp en större slagg. Detta utseende är karaktäristiskt för slagger från blästugnars underliggande slagguppsamlingsgrop. Slaggenera är genomgående omagnetiska vilket också är typiskt för de som har stelnat i ugnens slagguppsamlingsgrop där det inte har funnits tillgång på syre.

Ett fåtal av slaggenera har stelnat mot gråbränd eller rödbränd lera (se fynd med kombinerad slagg och ugnsvägg i Fnr 38) och med tanke på slaggernas former förefaller det som om dessa har stelnat mot botten i gropan där det följaktligen bör ha funnits lera (fig. 15). Stearinformade slagger ses också längs större bitar av bränd lera som mer tydligt är från en (vägg)fodring (fig. 15).

En av de större stearinformade slaggenera är delad (fig. 16) och i tvärsnittet framträder en småporig slagg med homogen sammansättning och enstaka små inkapslade kolstycken. Inga tydliga kontakter mellan flöden kan ses med blotta ögat vilket tyder på att slaggsträngarna har tillkommit kontinuerligt utan mellanliggande avkylning. Inget metalliskt järn kan observeras (se tunnslipsanalys).



Fig. 14. Ett urval av typiska stearinformade slagger, alltifrån enstaka tunnare strängar (centralt) till större slagger med flera pålagrade slaggsträngar. Biten i övre högra hörnet har också flera kolavtryck. Den ses i delat tvärsnitt i fig. 16.



Fig. 15. Till vänster två fynd av stearinslagg med påsintrade rester av växtmagrad gropfodring i botten (se figur 4). Till höger stearinformad slagg stelnad mot likaså växtmagrad gropfodring längs väggen.



Fig. 16. En av de stearinformade slaggerna (övre högra i figur 14) i delat tvärsnitt. I detta framträder en småporig slagg med homogen sammansättning. Denna slagg har analyserats.

Oregelbundna, trögflutna slaggar (Fnr 54)

Den andra slaggtypen (i Fnr 54) utgörs av oregelbundet formade bitar av brun-grå, trögfluten slagg, utan tydliga yttre former, totalt 1930 gram. De förekommer i varierande storlek (fig. 17). Den största biten mäter 7×4×4 cm och väger 190 gram. Många av dem är dock mindre än 3 cm. De är svagt magnetiska till magnetiska, något som vanligen tyder på att de innehåller metalliskt järn, alternativt den magnetiska järnoxiden magnetit. I en av slaggerna (stelnad mot rödbränd lera finns också vedavtryck (upp mot 5 cm långa, 2 cm breda).

Flera av de trögflutna, mer eller mindre magnetiska bitarna har delats (fig. 17). Alla är homogena i sammansättning med något varierande porositet, från småporiga (likt i de stearinformade slaggerna) till förekomst av större hålrum, samt en del inneslutna kolstycken. Inget metalliskt järn kan ses, men ytan är magnetisk varför antingen extremt små metall droppar eller magnetit bör förekomma (se tunnslipsanalys, bilaga 2).

En av de större bitarna (med växtmagrad lera) har trögfluten slagg på insidan (fig. 1, 18). En bit av denna slagg (trögfluten men omagnetisk), i direktkontakt med leran, är vald för tunnslipsanalys (bilaga 2).



Fig. 17. Ett urval av trögflutna, tyngre slagger. Den infällda bilden visar en av dem i delat tvärsnitt, med homogen sammansättning.



Fig. 18. Tvärsnitt av växtmagrad slaggropsfodring med fastsmält kompakt slagg (se fig. 1 och 3). I den homogena slaggen (biten till vänster är analyserad) ses också ett inkapslat träkolsstykke.

Andra slagger (Fnr 55)

Tre fragment av grå slagger utan tydliga ytterformer förekommer också. Slaggen i dessa är tämligen tät, troligen något tätare än de i Fnr 54 (se även Fnr 2). Eventuellt är de från en central del i större slagger likt i de trögflutna i Fnr 54. De har dock inte undersökts närmare.

Metalliskt järn?

Registreringen av slaggerna i Fnr 54 visar trögflutna, tämligen tunga och ställvis magnetiska slagger. Deras utseende förknippas ofta med förekomst av metalliskt järn i större eller mindre ansamlingar (centimeterstorlek). Detta är vanligt i slagger som har stelnat i nivå med, eller strax under blästerfokus, dvs. den nivå i ugnschaktet där järnluppen bildas. Flera av slaggerna i Fnr 54 delades därför för att försöka hitta järn som skulle kunna analyseras för att se vilken typ av järn som tillverkades i ugnen. Det visade sig dock att dessa slagger

saknar järn – åtminstone förekommer det inte i några större ansamlingar som kan ses med blotta ögat.

Inget järn finns därmed dokumenterat från ugnen. Det innebär indirekt att det tillverkade järnet har samlats till en (mer eller mindre) koncentrerad järnlupp som har tagits ur ugnen för fortsatt bearbetning.

Analys av slaggerna

Tunnslipsanalys – resultat

Tvärsnitt från tre av slaggerna har analyserats i polarisationsmikroskop (se bilaga 1 och 2). De är alla tre tämligen homogena i sammansättning och består av wüstit, olivin och en glasfas, dvs. det som förväntas för denna typ av slagg. I den stearinformade slaggen Fnr 37 kunde separata slaggsträngar inte urskiljas med blotta ögat, och kan bara diffust anas i mikroskop (Bilaga 2), vilket ger ytterligare stöd för tolkningen om att slaggerna kontinuerligt har byggts på medan det har varit varmt i slaggruppen och att de har stelnat tämligen långsamt vilket också antyds av kornstorleken. Slaggen är något grövre än vanligt för stearinformade slagger, men finkornigare än de mer trögflutna slaggerna (Fnr 54) och slaggen som stelnat mot gropfodringen (Fnr 38), vilka därmed också påvisar långsam avkylningen i gropen. I båda dessa finns också tecken på att det varit under reducerande förhållanden; i slaggen som stelnat mot fodringen ses inget metalliskt järn med blotta ögat, men i hög förstoring i mikroskopet ses extremt små droppar (bilaga 2). Dessa antyder vidare att det varit reducerande miljö i gropen även i ett sent skede av processen. Den mer trögflutna slaggen, med starkare magnetism, men utan observation av metalliskt järn visar sig dock innehålla små mängder metall, men också metalliskt järn som har rostat (bilaga 2). Och återigen visar detta att slaggen har stelnat på plats i slaggruppen (långsamt) innan den har tagits ut ur gropen.

Kemiska analyser – resultat och en utblick

Resultaten från de totalkemiska analyserna visar att de båda slaggerna (den stearinformade Fnr 37 och trögflutna Fnr 54) är mycket lika varandra i sammansättning. Båda domineras av järn (85 resp. 88 %) (angivet som Fe_2O_3 i tabellen i bilaga 3) och kisel (15 resp. 11 % SiO_2). Detta återspeglas i observationerna från mikroskopet med förekomst av wüstit (järnrik) samt olivin och en glasfas (båda med innehåll av såväl järn som kisel). Bland övriga ämnen är det endast aluminium som förekommer i halter på några viktprocent. Inga andra ämnen når över 1 % vardera. Järn och kisel är de ämnen som vanligen dominerar i slagger från blästjärnstillverkning under järnålder och höga järnhalter är, likt i de nu analyserade, vanligt förekommande (fig. 19). Bland tidigare analyserade reduktionsslagger från Halland finns också några med liknande halter (Grandin 2018) men också exempel med lägre järnhalter (60–70%).

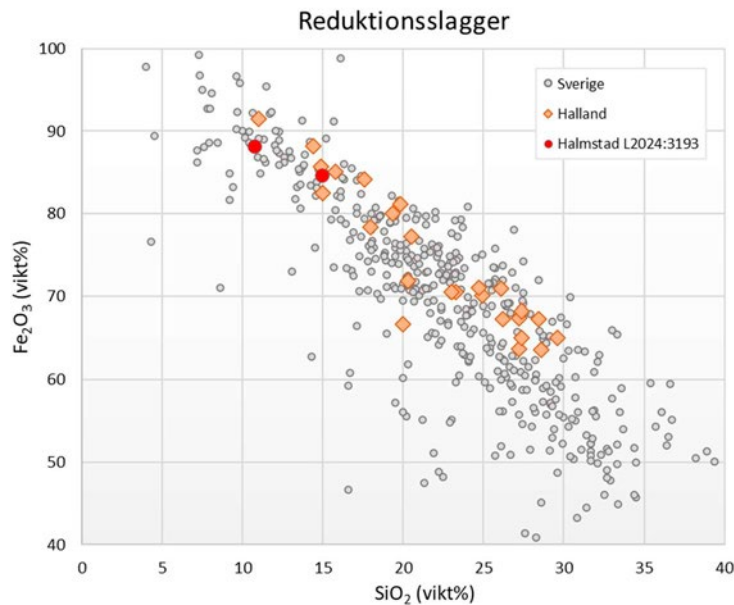


Fig. 19. Innehållet av kisel (som SiO_2) och järn (som Fe_2O_3) i de nu analyserade slaggerna från L2024:3193 och tidigare analyserade slaggar från Halland. Som jämförelse visas även analyserade reduktionsslaggar från stora delar av Sverige (figur efter Grandin 2018, figur 19).

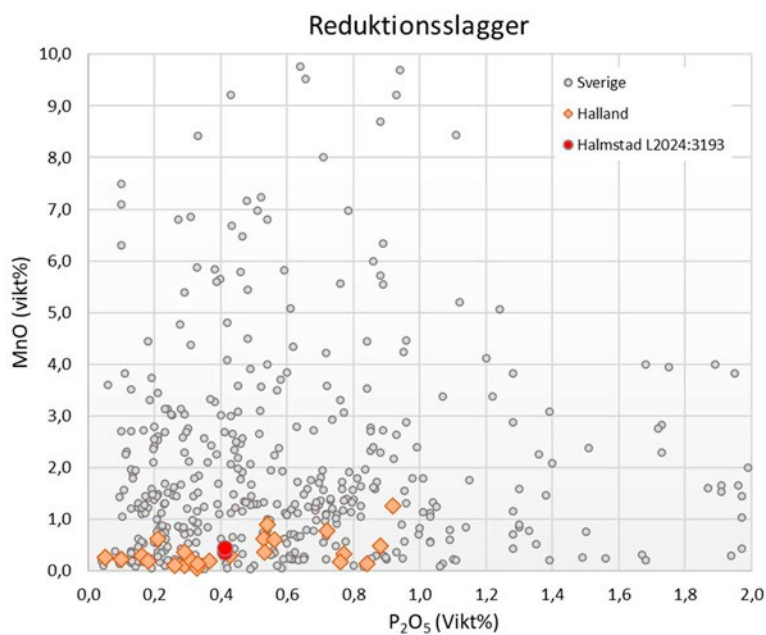


Fig. 20. Innehållet av mangan (som MnO) och fosfor (som P_2O_5) i de nu analyserade slaggerna från L2024:3193 och tidigare analyserade slaggar från Halland. Som jämförelse visas även analyserade reduktionsslaggar från stora delar av Sverige (se Grandin 2018).

Mangan är ett ämne som är vanligt förekommande i myr- och sjömalmer och kan variera från någon tiondels till tiotals procent i såväl malmer som slaggar. Denna variation kan ses i reduktionsslaggar från blästugnar från stora delar av Sverige där halter på 5–10 % inte är ovanliga. Manganhaltiga malmer kan vara fördelaktiga att använda om man vill tillverka stål (järnet tar lättare upp kol under framställningen). Ett gemensamt drag för tidigare analyserade slaggar

från blästugnar i Halland är att de är tämligen fattiga på mangan. vanligen under 0,6 % MnO vilket därmed antyder användning av manganfattiga malmer. De nu analyserade slaggerna visar samma tendens med ca. 0,4 % MnO. Fosforinnehållet är på likartad nivå som manganhalten (0,4 % P_2O_5), också det inom den variation som tidigare har noterats för slagger från andra blästplatser i Halland (fig. 20).

Bland spårämnena kan halterna av vanadin uppmärksammas (fig. 21). Den ena slaggen har drygt 200 ppm vanadin, den andra knappt 400 ppm. I tidigare analyserade slagger från blästugnar i Sverige ligger vanadinhalten vanligen under 200 ppm. Men, i några slagger från Halland (Fyllinge, sydost om Halmstad) förekommer ännu högre halter (upp till 1000 ppm). Vad som orsakar dessa höga vanadinhalter är dock oklart, men troligen kan de kopplas till regionala skillnader i den underliggande berggrunden varifrån malmerna härrör.

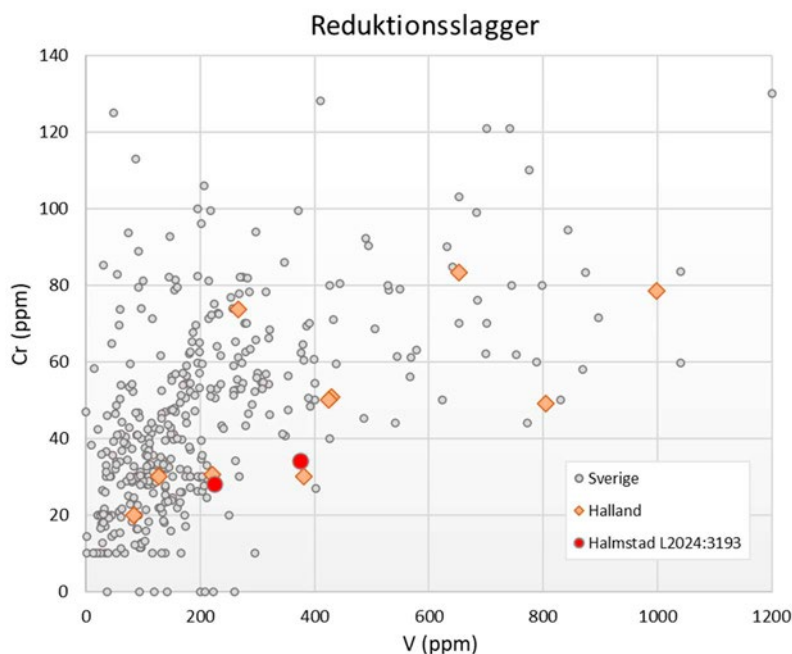


Fig. 21. Innehållet av vanadin (V) och krom (Cr) i de nu analyserade slaggerna från L2024:3193 och tidigare analyserade slagger från Halland. Som jämförelse visas även analyserade reduktionsslagger från stora delar av Sverige (figur efter Grandin 2018, figur 22).

De kemiska analyserna visar därmed att slaggerna från den nu undersökta ugnen är mycket samstämmiga. De uppvisar dessutom likheter med många av de tidigare analyserade slaggerna från blästjärnstillverkning i regionen. Speciellt intressant är det att bilden av att malmer med lågt manganinnehåll har använts blir än mer framträdande. Speciellt med tanke på den relativt stora variation som förekommer i många andra regioner (även skillnader inom en och samma blästplats). Om detta beror på att man valt manganfattiga malmer av någon orsak, eller om enbart sådana funnits tillgängliga är inte ytterligare utrett.

Tolkning

Ugnens konstruktion och funktion

Ugnens uppbyggnad och bruksspår

Fragmenten som studerats bedöms härröra från en och samma ugnskonstruktion.

Efter grävningen av slagguppsamlingsgropen konstruerades en stenram med olika stenmaterial, varibland staplade runda stenar (fig. 22). De tekniskt keramiska fragmenten insorterade i grupp A samt en del av bitarna från grupp F tolkas som resterna av en fodring av hela slagguppsamlingsgropen inklusive ifyllning av sprickor mellan de runda stenarna i stenramen, samt en ”sockel” som går upp i blästzonen. I denna sockel har det funnits minst två blästerångar med diametrar på 4,5–5,5 cm. Sockeln utgör vidare fundament och utgångspunkt för schaktets inre cylinder bestående av en 1 till 2 cm tjock vägg byggd av en mellangrov, dåligt sorterad (men väl homogeniserad) lera. Baserat på två beräkningar av diameter på två större schaktfragment har schaktet haft en inre diameter på mellan 26 och 30 cm. Eftersom vi kan se att den inre cylindern har en formad utsida kan vi säga att denna del gjordes innan det yttre lagret kom till. Cylindern byggdes kanske upp till full höjd innan den försågs med ett yttre >2 cm tjockt lager av växtmagrad lera alternativt byggdes den bara kort ”i förväg” innan det yttre lagret påfördes. Det växtmagrade godset är samma som det som använts för fodring av slagguppsamlingsgropen. Det finns inga spår av vidjeflätverk eller några andra stödjande konstruktioner. Eftersom ingen utsida tillhörande det yttre, växtmagrade lagret har bevarats på hela schaktfragment känner vi inte till detta lagers ursprungliga tjocklek. Med tanke på oxidering och bränning bedöms tjockleken ha varit maximalt omkring 4 cm, vilket skulle betyda en samlad total tjocklek för schaktet på 5–6 cm dvs. inom den normala observerade variationen för mindre till mellanstora blästugnar. Avsaknaden av en bevarad utsida avslöjar också att schaktet inte bränts innan utan i samband med den första körning av ugnen.

Den förglasade och i vissa fall deformerade insidan tyder på att ugnen har körts minst två gånger. Den förglasade zonen på fragmenten från blästzonen är dock inte särskilt bred och det finns inga spår efter lagning – varken på insidan eller utifrån, där vintervädet bör ha förorsakat betydande avspjälkningar av det poriga, växtmagrade lagret – vilket pekar på att ugnen trots allt har haft en begränsad användningstid.

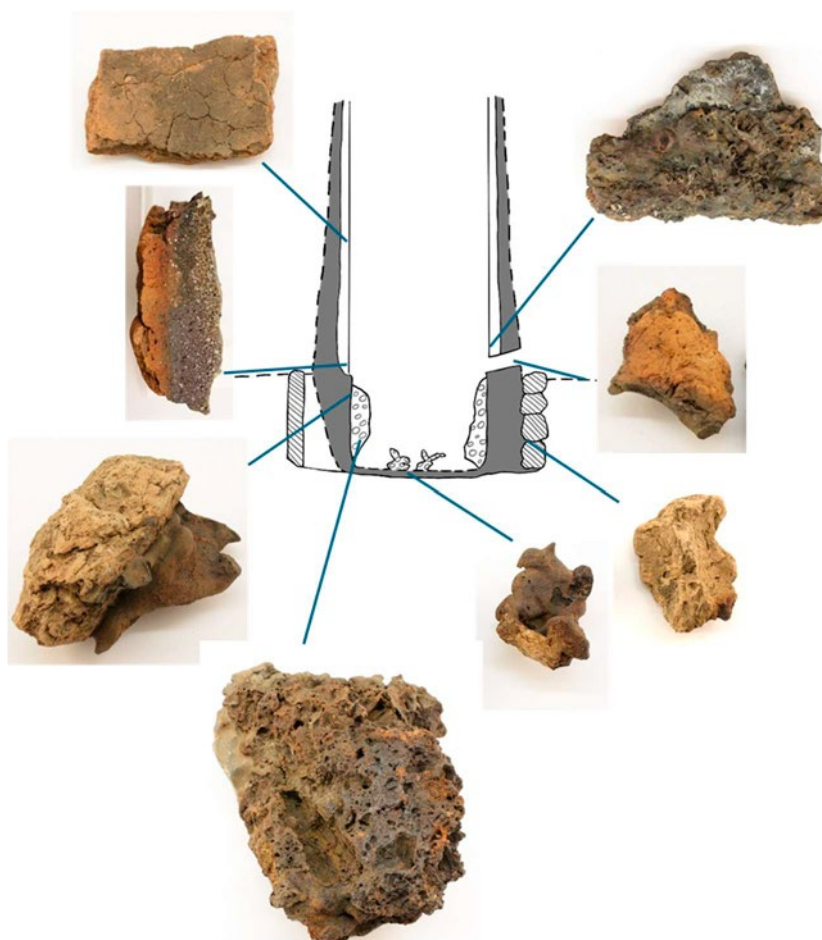


Fig. 22. Skiss över en möjlig konstruktion av ugnen med stenram, slaggröpsfodring, sockel samt yttre schakthölje av växtmagrat gods och inre schaktvägg av grövre siltigt-sandigt gods. De olika delar som har beskrivits ovan, med kontakt med slagger av olika typ är också schematiskt inplacerade för att visa viktiga detaljer. Skiss O. Stilborg, renritning H. Räf Stilborg.

Processen

Slaggen utgörs huvudsakligen av morfologiskt två olika typer: stearinformade flutna slagger och oregelbundna trögflutna slagger, båda vanligt förekommande från järnframställning i blästugn där slaggen separeras från den tillverkade järnluppen (som stannar på högre nivå) och rinner vertikalt ner genom schaktet och samlas i en underliggande slaggröps (fig. 22), troligen med fyllning av ved och kol vilket antyds av ett fåtal avtryck i slaggen. De flesta slaggen är små och antyder att det inte har bildats någon större sammanhängande bottenslagg. De kemiska analyserna av slaggen från den nu undersökta ugnen, uppvisar likheter med många av de tidigare analyserade slaggen från blästjärnstillverkning i regionen både vad gäller utvinningsgrad och användning av manganfattig malm.

Andra ugnar eller en ässja på platsen?

Ett av fragmenten (Fnr 17) som påträffades i hård A310 under förundersökningen har vidjeavtryck och är sintrat vilket lyfte frågan om det kan vara en rest av en annan blästugn med en annan

konstruktion av schaktet. Fragmenten från Fnr 17 granskades därför också. De består alla av samma ganska grova, osorterade lera och flera har avtryck av vidjor och i ett fall av en tjockare "stolpe" som har varit 4–5 cm i diameter. De är alla sintrade i oxiderande atmosfär och några fragment har delvis förglasade brottytor. Det finns dock inga tydliga värmegradienter vilket gör att en konstruktion som avsiktligt byggts för högtemperaturaktiviteter såsom blästugn och smidesässa kan uteslutas.

Inte heller slaggerna från andra kontexter än ugnen kan påvisa att smide har skett på platsen utan det är endast det första ledet i järntillverkningen, som kan beläggas, dvs. smältningen av malm i en blästugn.



Fig. 23. Schaktfragment från blästplats vid Våmb (Stilborg 2024) bestående av grovt gods i den nedre delen och fint, växtmagrat gods i den övre nedanför respektive ovanför den brutna linjen.

Jämförelser

På en blästplats nära Våmb i Västergötland (Stilborg 2024) har flera ugnar byggts av en kombination av olika lergods. Utifrån värmepåverkan och fördelningen av reducerade och oxiderade delar på fragmenten (och därmed dessas placering i förhållande till blästzonen och in- och utsida på schakten) har det där kunnat ses att fodringen av slagguppsamlingsgropen och en låg sockel, där blästerångarna var placerade, var gjord av en lokalt förekommande grov, naturligt magrad lera. Ovanför sockeln övergick schaktets byggmaterial till en fin, växtmagrad lera. Ett viktigt fragment från en av ugnarna visar på övergången mellan dessa två gods (fig. 23). Anledningen till denna byggnadsteknik antas att vara att den grova leran på platsen ansågs ha för låg plasticitet för att vara användbar för bygget av schaktet. Bortsett från just överlappningen finns det dock

inget som tyder på att schaktet i sig bestod av mera än ett lager av samma lera.

Ugnsväggsresterna från en av de förromerska järnframställningsugnarna på Fyllingeplatsen (A 11981; Stilborg & Lindahl 2005, 188) omfattade två olika typer av gods där den ena var växtmagrad. Ugnsresten med en kallmurad stenram (!) tolkades som misslyckad eftersom det inte hittades någon slag i anläggningen. Två fragment representerade utsidan av ett schakt med delvis sintrade avtryck av vidjeflätning några centimeter längre in mot schaktets insida. Ett av dessa fragment var av en finsandrik, sandig lera med en del stora, naturliga järnoxidanhopningar som kan ha sänkt smälttemperaturen på leran och förorsakat en kollaps för schaktets insida. Ett annat fragment var växtmagrat. Vid analystillfället tolkades det senare som ett möjligt försök att laga schaktväggen men med kunskapen från den här analyserade ugnen kan en annan tolkning föreslås där en sockel till schaktet i ett gods fortsätter längre upp i ett annat. För litet var bevarat för att möjliggöra en mera detaljerad tolkning. Vidjeflätsavtrycken på Fyllingeugnen medan Halmstadsugnen inte verkar ha haft stöd av vidjeflätning visar dock att konstruktionerna var olika om än med intressanta likheter.

Diskussion

Användning av växtmagrad lera till konstruktion av blästugnar är vanligt förekommande i Sydsverige med en koncentration till Sydvästsverige (Stilborg 2023). Denna ugn är dock mera komplex än någon annan som hitintills undersökts och specialstuderats.

Det kan finnas flera olika anledningar till valet av denna komplicerade teknologiska lösning. En kan vara att man inte ansåg det växtmagrade godset att ha tillräcklig termisk hållbarhet och valde en grövre lera för den delen där de högsta temperaturerna kunde förväntas. Om detta var den enda anledningen så bör denna grövre lera också ha varit svårare att få tag på. Annars hade det varit enklare att uppföra hela schaktet med denna lera. Det verkar dock omedelbart osannolikt att denna ganska vanliga lerkvaliteten skulle ha varit svår att komma åt. En annan möjlighet är att man utnyttjat en kunskap om att den brända växtmagrade leran kunde ha en värmeisolerande effekt och därmed hjälpa till att hålla temperaturen inne i schaktet. Effekten har dock knappast varit stor om än den kan ha varit ansvarig för den långsamma stelningen av slaggen i uppsamlingsgropen. Däremot har det poriga yttre godset varit mycket känsligt för frostsador under vintern vilket har betytt att lagret snabbt decimerades eller försvann. En tredje möjlighet är att ugnsbyggarna fått veta av kunnigt folk från kontinenten att det är så en ugn ska byggas. Enligt Pleiner's verk om järnframställning i Europa (Pleiner 2000, 141 & 257f) byggdes schaktet ofta av en lera med lägre refraktivitet klädd på insidan med en lera som klarade av högre temperaturer (i detta fall har dock insidan byggts först och därefter klätts på utsidan). Tyvärr anger Pleiner inga arkeologiska exempel på denna konstruktion och tills nu har inget sådant observerats bland studerade ugnsschakt i Skandinavien. Men rimligen har han sett en sådan konstruktion någonstans och nu finns det belagt i Skandinavien – än så länge som ett unikum. Det är fullt möjligt att de professionella kontaktnätverk

som järnframställarna bör ha ingått i har sträckt sig ända ner på kontinenten och att en annorlunda idé via detta har tagit sig norrut.

Intressant nog så uppvisar dock inte slaggerna någon markant avvikande bild gentemot de som tidigare har undersökts från närområdet. Deras former visar tydligt att de har stelnat i en underliggande slagguppsamlingsgropen men också på en högre nivå, även i kontakt med ugnsväggen. Dessutom överensstämmer den (lokala) malm som har använts med vad vi känner till sedan tidigare i detta område. Visserligen fanns det inte några rester kvar av det tillverkade järnet men slaggerna antyder att utvinningen ur malmen också har varit likartad. Det vill säga man har genomfört processen som på många andra platser, men har byggt sin ugn på annat sätt.

Förekomsten av växtmagring ger också en inblick i blästplatsens närmiljö, med odling (av skalkorn) och dessutom en fingervisning om att ugnen byggdes, och kördes, efter att skörden var avklarad.

Referenser

- Buchwald, V. F. 2004. Om järnframstillningspladserne nær Tvååker, Halland. I: *Jernmøllen i Halland. Arkæologiske undersøgelser 1993-1995*. Hikuin 31, 175-204.
- Grandin, L. 2005. Järnframställningen i Fyllinge – sett ur ett halländskt perspektiv och med fokus på slaggundersökningar. I: Toreld, C. & Wranning, P. (red). *Framgrävt förflutet från Fyllinge II, Förromersk järnålder i fokus. Artiklar med avstamp i undersökningsresultaten 2001-2002 Halland, Snöstorps socken, Fyllinge 20:436, RAÄ 106, 32-49*. Hallands läns museer Landsantikvarien.
- Grandin, L. 2018. Järnframställning under äldre järnålder i Halland. Jämförande kemiska analyser av slagger från flera järnframställningsplatser. Hallands län, Halland: Veinge socken RAÄ 347, Eldsberga socken RAÄ 151, Övraby socken RAÄ 76, Stafsinge socken RAÄ 133. GAL RAPPORT 2018:04. *Geoarkeologisk undersökning. Statens historiska museer. Arkeologerna. Geoarkeologiskt Laboratorium*. Uppsala.
- Pleiner, R., 2000. *Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters*. Archeologický Ústav av ČR, Praha.
- Stilborg, O. 2012. Kärll och bränd lera från Rambodal. Appendix 3 in Nyberg, P. & Nilsson, P. *En bronsåldersgård och gåtfulla medeltida gravar*. Östergötlands Museum Rapport 2012:26.
- Stilborg, O. 2023. The study of clay-built bloomery furnace shafts in Sweden – Ceramological analyses of an important part of iron production through 1500 years. *Journal of Archaeological Science: Reports Vol. 47*.
- Stilborg, O. 2024. Analys av teknisk keramik – Blästplats. Bilaga 8a i Gustafsson, J. & Nordman, A-M. *Järn och gravar i Våmb Arkeologisk undersökning av blästplats L1959:1765 samt stensättningarna L1961:5993 och L1961:6087 inom Våmb 30:10, Våmb socken, Skövde kommun, Västra Götalands län*. Arkeologisk rapport 2024:07. Jönköpings Läns Museum.
- Stilborg, O. & Lindahl, A 2005. Fyllinges ugnar. Olika sätt – olika hantverkare eller experiment? I: Toreld, C. & Wranning, P. (red). 2005, Bilaga 11.
- Toreld, C. & Wranning, P. 2005. Framgrävt förflutet från Fyllinge II, Förromersk järnålder i fokus. Artiklar med avstamp i undersökningsresultaten 2001-2002 Halland, Snöstorps socken, Fyllinge 20:436, RAÄ 106. Hallands läns museer Landsantikvarien.

Bilagor

Bilaga 1. Undersöknings- och analysmetoder för slagger och metaller (Lena Grandin och Erik Ogenhall)

Provtagning och analys

Slagger, t.ex. från järnframställning eller smide, provtas för kemisk analys genom att ett avsågat stycke skickas till ett kemilaboratorium (ALS minerals). Slaggen undersöks även i mikroskop (tunnslip) för att exakt se vad som analyserats kemiskt och hur den är uppbyggd.

Tunnslip tillverkas (externt i Bratislava) av en bortsågad skiva av slaggen som limmas på ett objektglas och slipas/poleras ned till ett mikroskopiskt tunt prov (ca 0,03 mm). Sågsnittet placeras och orienteras vanligen så att tunnslipet kommer att innehålla både slaggens yta samt dess inre så att alla ingående delar representeras.

Syftet med analysen är bland annat att få kännedom om slaggernas kemiska sammansättning vilken antyder vilken malm som har använts. För reduktions- respektive smidesslagger är det viktigt att man endast analyserar material som är resultat av framställnings- eller smidesprocessen. Det innebär att andra komponenter såsom bränd lera från eventuella ugn- eller ässjeväggar eller sandigt och grusigt material som smält fast från underlaget inte får ingå. Dessa material har inte aktivt deltagit i processen och har inte heller sitt ursprung i den malm som använts. Sådant material tas bort i provprepareringen så att endast slagghkomponenten ingår i proverna som analyseras kemiskt.

Rutinmässigt undersöks kemiskt analyserade slagger också i mikroskop för att exakt veta vad som har analyserats och för att kunna se hur slaggen är uppbyggd. Det är också möjligt att särskilja slagger som stelnat innanför blästugnens väggar från dem som runnit ut och stelnat utanför, s.k. tappslaggar, samt slaggar från smide.

Järnprov gjuts in i en plastpuck som slipas, poleras, etsas och analyseras i mikroskop samt i vissa fall i elektronmikroskop (se separat beskrivning).

Kopparlegeringar provtogs med såg och den bortsågade biten har gjutits in i en plastpuck som slipats och polerats för analys i mikroskop.

Allmänt om använda analysmetoder

Petrografisk och metallografisk analys av slagg och järn

Analyserna utförs i påfallande (planpolariserat) ljus för att identifiera materialets olika komponenter och textuella drag. Undersökningarna görs i ett Zeiss Axioskop 40A polarisationsmikroskop (upp till 500x förstoring) utrustat med integrerad datoransluten kamera (Zeiss AxioCam MRc5) för kontinuerlig digital dokumentation av analyserna.

Slagg består huvudsakligen av mineralen *olivin* och *wüstit* samt av *glas*. Förekommande mineral är också *magnetit*, *leucit*, *hercynit*, *limonit* och ofta finns även en mindre mängd metalliskt järn närvarande. Olivin är ett silikatmineral med den allmänna formeln A_2SiO_4 , där A oftast är järn (fayalit) men även mangan, magnesium (forsterit) och kalcium kan förekomma i mindre mängder. Olivinerna uppträder ofta som lamellformade kristaller. Järnoxiden *wüstit*, FeO , är också ett mycket vanligt inslag i framför allt blästugnsslaggar och bildas vid reduktion av hematit och/eller magnetit, och reduceras själv till metalliskt järn. Om höga koncentrationer av wüstit förekommer är slaggens totala järnhalt vanligtvis också hög (och tvärtom). Glas utgör slaggernas "restsmälta" och kan variera kraftigt i sammansättning. Järnoxiden *magnetit*, Fe_3O_4 , kan förekomma i stället för wüstit om temperatur och/eller syretryck är tillräckligt högt och ibland förekommer ännu mer oxiderade järnfaser som *hematit/maghemit* (Fe_2O_3) på slaggens yta. Detta innebär att det är möjligt att särskilja slaggar som stelnat i eller utanför en ugn (bottenslagg eller tappslagg). Magnetit är också vanligt i smidesslaggar. Höga aluminiumhalter i kombination med höga kaliumhalter återfinns i mineralet *leucit*, $KAlSi_2O_6$, som i vissa slaggar kan förekomma i stället för den vanligare glasfasen. Mineralens kornstorlekar är också betydelsefulla där finkorniga slaggar visar snabb avkylning och grovkorniga långsam avkylning.

Järnprov poleras och undersöks först med avseende på eventuellt slagginnehåll, därefter etsas järnet med 2 % nitallösning. Denna påverkar metallen olika beroende på sammansättning och metoden används bl.a. för att bedöma kolinnehåll i järn; om det är ett mjukt kolfritt järn, stål (med upp till 2 % kol) eller gjutjärn, som innehåller över 2 % kol. Termer som används för att beskriva järn inkluderar *ferrit* som är

det mjuka (rena) järnet utan kol, *cementit* som är en förening av järn och kol (Fe_3C , kallas även järnkarbid), och *perlit* som är en struktur (textur) uppbyggd av lameller med omväxlande ferrit och cementit. I grått gjutjärn finns även bl.a. *grafitlameller* eller *grafitfäll* som är tunna skivor av rent kol. En struktur som kan bildas vid avsvaning i vitt gjutjärn är *ledeburit*, som består av en blandning av cementit och perlit. Generellt medför en större mängd perlit en högre kolhalt och ett hårdare järn. Det har tidigare ansetts att stål inte var den önskade produkten från blästugnar utan snarare ett tecken på en okontrollerad process. De senaste tjugo årens undersökningar visar dock att stål förekommer på ett stort antal platser också i den vidare bearbetningen av det tillverkade järnet.

Innehåll av bl.a. fosfor och nitridnålar i järnet kan också observeras i mikroskopet. Fosforinnehåll syns vanligen som en överpräglade dendritisk textur. Innehåll av kol och fosfor i järnet tyder på hög (och jämn) temperatur och goda reduktionsförhållanden i allmänhet. Fosfor (i låg halt) gör t.ex. ett kolfritt/lågkolhaltigt (ferritiskt) järn hårdare men ferritens seghet behålls. Höga halter av fosfor är dock negativt för järnets kvalitet.

Det är också möjligt att se hur järnet har bearbetats, t.ex. om olika stycken har sammanfogats. En sådan vällning skapar ibland en söm, eller en fog som syns som en avvikande linje i provet och ibland också kantas av slag.

Man kan också urskilja olika värmebehandlingar som härdning, dvs. en upphettning med påföljande snabb avkylning i t.ex. vatten. Den då bildade strukturen kallas *martensit*. Ett härdat stål kan också anlöpas (uppvärmning utan snabb avkylning) för att minska sprödhetsen och omforma martensiten. Glödgnings, uppvärmning utan snabb avkylning av icke härdat stål, kan ses i form av cementit som antagit rundare former (sfäroidisering) och leder till ett mjukare och mindre sprött stål.

Totalkemisk analys av slagg

Totalkemiska analyser av slaggar utförs av ALS minerals. Använda analysmetoder är huvudsakligen ICP-AES för huvudämnen (oxider) och några metaller och ICP-MS för spårämnen inklusive s.k. sällsynta jordartsmetaller. Totalt analyseras 59 ämnen i varje prov. Hela resultatet presenteras i tabellform (Bilaga 3) där huvudämnen anges som oxider och övriga som rena ämnen, även om dessa egentligen förekommer i mer komplexa former.

Syftet med kemiska analyser av slaggar och malmer i allmänhet är att få kännedom om ingående huvudämnen, t.ex. järn och kisel, men också ämnen som förekommer i lägre halt eller bara som spårämnen.

I all slagg från järnframställning (reduktionsslagg) och smide dominerar järn och kisel och i reduktionsslaggar är halterna ett generellt mått på hur processen fungerat; lägre järnhalt innebär bättre utvinning ur malmen. När det gäller smidesslagg (sekundärsmide) kan hög järnhalt vara ett tecken på att metalliskt järn tillkommit till slaggen under smidet (oxiderat till slagg) och spårämnen som kan förekomma i metallen följer med till slaggen. Hög kiselhalt kan betyda tillsättning av vällsand (kvarts, Si-rik). Det senare kan också leda till att den kemiska signaturen blir utspädd, d.v.s. att andra ingående ämnen minskar i koncentration. Ofta förefaller dock smidesslaggar ha en kemi relativt lik den hos reduktionsslaggar.

Även innehållet av andra ämnen, t.ex. mangan, fosfor och flera spårämnen, vilka kan indikera malmens ursprung, är viktiga att analysera. Om en malm innehåller exempelvis mangan (Mn), vilket är vanligt i sjö-, myrmalm och rödjord (dvs. limonitmalm), så koncentreras denna i slaggen under järnframställningen medan endast små mängder följer med till järnet, vilket leder till att smidesslagg (som delvis har sitt ursprung i järnet och vällsanden) vanligen har lägre halt mangan. Dock kan slagg från järnframställning också ha mycket låga manganhalter om malmen från början varit manganfattig.

Kalium (K) i slaggen kan komma från bränslet (träkol) men också från lera i infodringen. Den senare kan även bidra med aluminium (Al).

Slagg från primärsmide har huvudsakligen en sammansättning som motsvarar den hos reduktionsslagg.

Smidesslaggar som bildas då (ämnes)järn som är rena och nästan utan slagginneslutningar, kan också förväntas vara rena i sin sammansättning, dvs. de ämnen som är vanliga i reduktionsslaggar och lever kvar i slagginneslutningar (som mangan, fosfor, aluminium, kalium) förväntas vara låga.

Notera att ytterkanter av material som hör till infodring eller inblandning av annat material från t.ex. härdens botten inte är inkluderat i analysen, utan endast slaggdelen ingår.

Ämnena som förekommer i betydligt lägre halter, s.k. spårämnen (nedre delen av analystabellen) kan vara av betydelse för att jämföra slaggar med varandra (och med malmer) för att se om det finns ett gemensamt ursprung, och om detta kan kopplas till någon specifik geologisk/geografisk miljö. Bland dessa finns t.ex. barium (Ba) som ofta är korrelerat med manganinnehållet (Mn).

Några spårämnen som kan vara intressant att notera är vanadin (V), kobolt (Co) och nickel (Ni). De förekommer i olika nivåer i malmer och kan spegla lokala variationer i malmer (geologiskt och geografiskt kopplade). När de förekommer i malmerna som används fördelar de sig mellan slagg och metall i samband med järnframställningen.

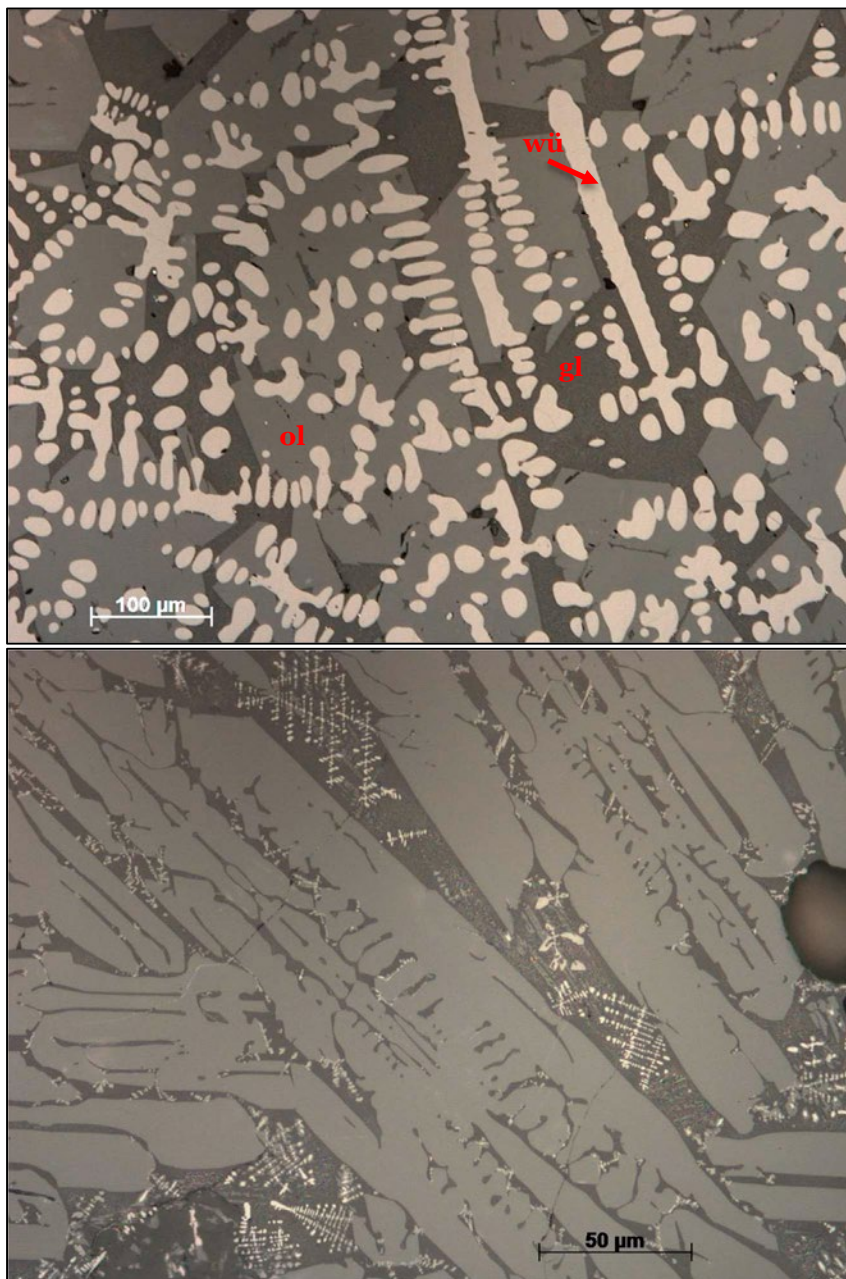
När de uppträder i det metalliska järnet kan de också anrikas lokalt på de metallytor som bearbetas; då järnet oxideras lättare kan de öka proportionellt – det är inte ovanligt att man ser förhöjda nickelhalter i vällfogar. Därmed kan dessa ämnen, i ytan på metallen, också följa med till slaggen i smideshärden. Förekomsten speglar därmed flera steg i processen och förutsätter att de finns i malmerna till att börja med och om de uppträder i smidesslaggar kan de ha kommit dit på olika vägar.

Även gruppen av jordartsmetaller (Rare Earth Elements – REE) är värda att studera mer noggrant. Förekomsten av dessa är också beroende på förekomst i den malm som ursprungligen har använts. Under järnframställningen så anrikas dessa i slaggerna vilket betyder att järnet som bildas samtidigt generellt har en lägre halt av REE. När detta järn senare oxiderar, och i vissa fall utgör en stor del av efterföljande (smides)slaggar bidrar de med låg halt REE till den nya slaggen vilken därmed speglar en urlakning av REE jämfört med i reduktionsslaggen.

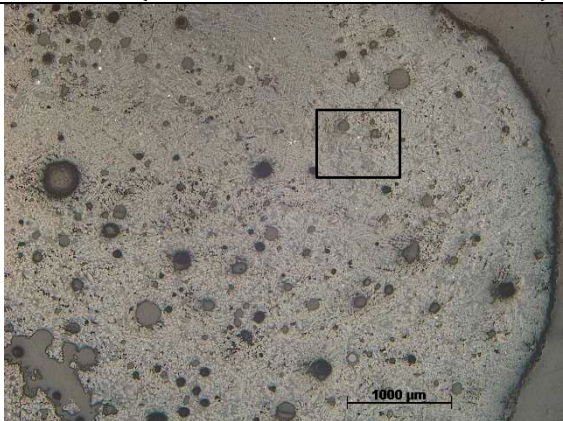
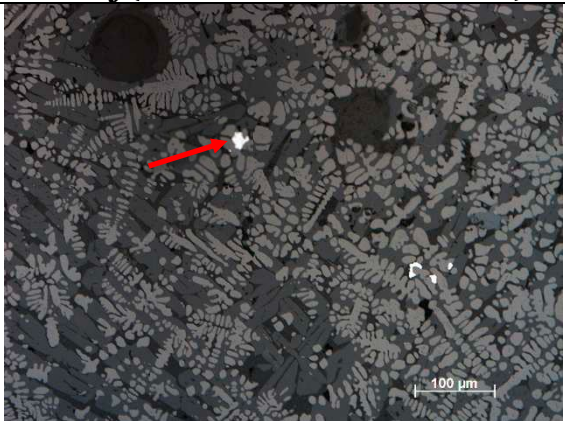
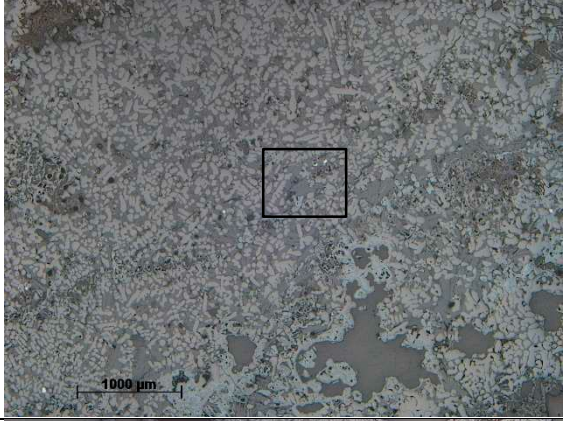
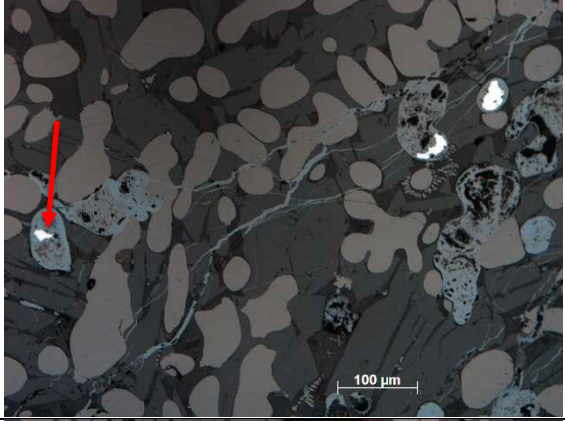
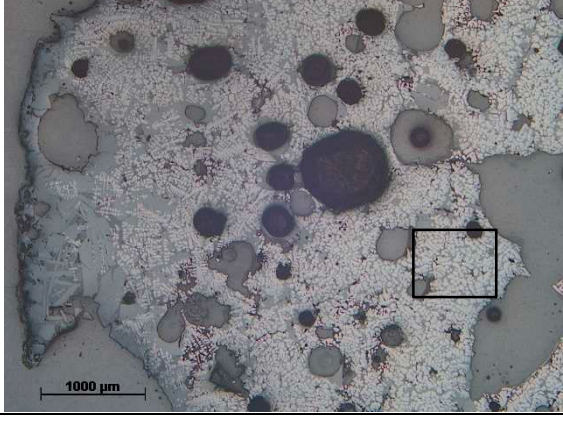
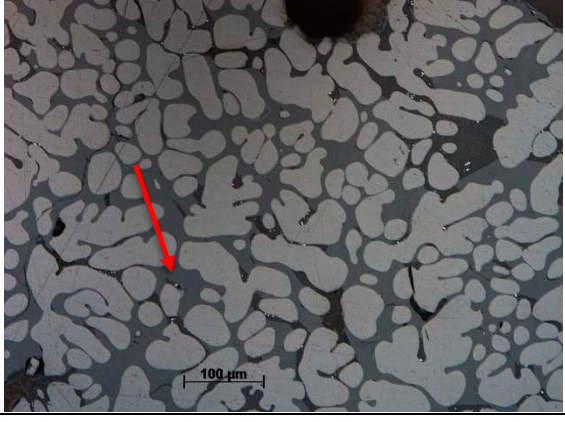
Bilaga 2. Analys av slagger (tunnslip) (Lena Grandin)

Tunnslipsanalyserna av slagger har gjorts i påfallande (planpolariserat) ljus för att identifiera materialets olika komponenter och texturella drag (Se metodtext). Undersökningarna görs i ett Zeiss Axioskop 40A polarisationsmikroskop (upp till 500x förstoring) utrustat med integrerad datoransluten kamera (Zeiss AxioCam MRC5) för kontinuerlig digital dokumentation av analyserna. Foton från mikroskopet visas samlat för samtliga slagger för att de lättare ska kunna jämföras med varandra.

Nedan följer inledningsvis några allmänna foton med de karaktäristiska drag och de mineral som förekommer i de flesta slagger. Sedan följer analyserna för respektive slag. För var och en av dem visas en översiktsbild (lägsta förstoringen) och en mer detaljerad bild.



Figur 2:1. Foto från mikroskopet på två homogena slagger som visar de mineral/faser som vanligen förekommer i slagger. Olivin (ol) är ljus grå ofta långsträckta kristaller. Wüstit (wü) är ljusa, dendritiskt formade. Den mörkare grå glasfasen (gl) är den extremt finkorniga (glasiga) mellanmassan, mellan kristallerna. Övre bilden har större andel wüstit, nedre bilden lägre andel wüstit.

Prov	Översikt (skalstreck 1000 mikrometer)	Detalj (skalstreck 100 mikrometer)
37 Wü, ol, gl, järn (pil). Medel- kornig.		
54 Wü, ol, gl, järn (pil), rostigt järn (grått). Grov- kornig.		
38 Wü, ol, gl, (järn se pil). Grov- kornig.		

Figur 2:2. Mikrofoton på de analyserade slaggerna från ugnen vid L2024:3193. För varje slagg visas till vänster en översiktssbild som bland annat visar kornstorlek och fördelning av wüstit och olivin. (Ol= olivin, gl= glas, wü= wüstit). Till höger ses en detaljbild från rutan i översiktssbilden där också metalliskt järn (små vita droppar) kan urskiljas.

Bilaga 3. Kemisk analys av slagg (Lena Grandin)

Plats		L2024:3193	L2024:3193
Prov		37	54
SiO ₂	vikt-%	15,0	10,8
TiO ₂	vikt-%	0,14	0,10
Al ₂ O ₃	vikt-%	3,04	1,97
Fe ₂ O ₃	vikt-%	84,6	88,1
MnO	vikt-%	0,36	0,45
MgO	vikt-%	0,24	0,20
CaO	vikt-%	0,41	0,44
Na ₂ O	vikt-%	0,37	0,22
K ₂ O	vikt-%	0,57	0,36
Cr ₂ O ₃	vikt-%	0,003	0,003
P ₂ O ₅	vikt-%	0,41	0,41
SrO	vikt-%	<0,01	<0,01
BaO	vikt-%	0,03	0,03
C	vikt-%	0,08	0,43
S	vikt-%	0,08	0,10
Loss	vikt-%	-6,37	-4,21
Sum	vikt-%	98,8	98,8
Li	ppm	10	<10
Sc	ppm	8	9
V	ppm	225	374
Cr	ppm	28	34
Co	ppm	17	12
Ni	ppm	10	4
Cu	ppm	21	17
Zn	ppm	22	9
Ga	ppm	3,1	0,9
Ge	ppm	2	0,8
As	ppm	0,3	<0,1
Se	ppm	0,7	0,7
Rb	ppm	18,9	10,4
Sr	ppm	44,7	38,8
Y	ppm	68,4	68,1
Zr	ppm	90	79
Nb	ppm	3,3	2,1
Mo	ppm	1	1
Ag	ppm	<0,2	<0,2
Cd	ppm	1,9	1,9
In	ppm	0,006	<0,005
Sn	ppm	0,6	0,5
Sb	ppm	0,11	0,09
Te	ppm	0,04	0,02
Cs	ppm	0,45	0,23
Ba	ppm	219	236
La	ppm	125	125,5
Ce	ppm	382	398
Pr	ppm	37,8	38,8
Nd	ppm	135	138,5
Sm	ppm	21,4	22,4
Eu	ppm	2,69	2,57
Gd	ppm	17,65	17,45
Tb	ppm	2,35	2,42
Dy	ppm	13,85	14,05
Ho	ppm	2,8	2,91
Er	ppm	7,73	8,08
Tm	ppm	1,1	1,14
Yb	ppm	6,71	6,73
Lu	ppm	1,12	1,21
Hf	ppm	2,15	1,86
Ta	ppm	<0,1	<0,1
W	ppm	<0,5	0,5
Re	ppm	0,001	0,001
Hg	ppm	0,007	0,011
Tl	ppm	0,02	<0,02
Pb	ppm	<2	<2
Bi	ppm	0,01	<0,01
Th	ppm	13,8	13,6
U	ppm	3	3,06

Rådata, kemisk analys av slagger.

I övre delen huvudämnen, i nedre delen spårämnen, inklusive de sällsynta jordartsmetallerna (REE) i kursiv.

Några ämnen som behandlas mer utförligt i texten är fetmarkerade.

Data från ALS Scandinavia, PI25064871.

Bilaga 4. Makrofossilanalys (Jens Heimdahl)

Bakgrund

I samband med undersökning av fynd av bränd lera från en blästugn daterad till äldre järnåldern, från en boplatz i Halland (L2024:3193), noterades avtryck i en lerklump (Fnr 38A) som kan komma från en sädeskärna. Avtrycket har undersökts arkeobotaniskt i syfte att utröna om detta stämmer och om det går att identifiera vilket sädesslag denna kärna tillhört.

Metod och källkritik

Avtrycket på klumpen penslades med flytande infärgad latex som kunde tas bort och rengöras efter att den stelnat. Gummiavgjutningen studerades därefter med hjälp av ett stereomikroskop med 7–100 gångers förstoring. I samband med bestämningen utnyttjades litteratur (främst Von Jacomet 2006) samt referenssamlingar av recenta fröer.

Resultat och diskussion

Avgjutningen visar att avtrycket är grunt och att hela kärnans form därför inte går att få fram. Emellertid är den form som trots allt bevarats i avtrycket förhållandevis karaktäristisk för skalkorn, *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*, det tveklöst vanligaste sädesslaget under denna period.

Referenser

Jacomet, S., 2006. *Identification of cereal remains from archaeological sites*. 2nd edition. IPAS Basel University. Basel.

Bilaga 9 Fotolista**Fotonummer: 2026-19:1-96**

Landskap Halland
 Kommun Halmstad
 Socken Halmstad stad
 Fastighet Halmstad 7:2
 RAÄ nummer L2024:3193
 Arkeologisk undersökning 2024

Nummer	Motiv	Mot	Datum	Sign
1	Översikt ruta 208.	N	11/25/2024	PW
2	Översikt, nordvästra delen av undersökningsområdet.	S	12/2/2024	ST
3	Översikt, nordöstra delen av undersökningsområdet.	S	12/2/2024	ST
4	Översikt, nordöstra delen av undersökningsområdet.	VSV	12/2/2024	ST
5	Översikt, störningen mitt i undersökningsområdet. Härd 636 i förgrunden.	S	12/2/2024	ST
6	Översikt, sydöstra delen av undersökningsområdet.	V	12/2/2024	ST
7	Översikt, sydvästra delen av undersökningsområdet.	NNÖ	12/2/2024	ST
8	Översikt, sydvästra delen av undersökningsområdet.	Ö	12/2/2024	ST
9	Översikt anläggning 265, en härd.	S	12/2/2024	ST
10	Profil anläggning 265, en härd.	S	12/3/2024	ST
11	Översikt anläggning 911, en härd.	SV	12/3/2024	LW
12	Profil anläggning 218, en härd.	S	12/3/2024	ST
13	Profil anläggning 523, en härd.	S	12/3/2024	ST
14	Profil anläggning 575, ett stolphål. Dubbel fyllning.	NÖ	12/3/2024	ST
15	Profil anläggning 911, en härd.	SV	12/3/2024	LW
16	Profil anläggning 886, ett potentiellt stolphål som utgick.	SV	12/3/2024	LW
17	Översikt anläggning 936, 989, 1005, 974 och 956. Härdar och gropar.	SV	12/3/2024	LW
18	Profil anläggning 514, ett stolphål.	Ö	12/3/2024	ST
19	Profil anläggning 324, en härd.	NÖ	12/3/2024	ST
20	Översikt stolphålsansamlingen i västra delen av UO.	Ö	12/3/2024	ST
21	Arbetsbild. Anläggning 1084, en härd. NÖ hälften rensad. Det brunröda är rödbränd, något siltig sand.	SV	12/3/2024	PW
22	Profil anläggning 936, en härd.	V	12/3/2024	LW
23	Översikt snittade stolphål, i V delen av undersökningsområdet.	V	12/3/2024	ST
24	Profil anläggning 376, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
25	Profil anläggning 406, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
26	Profil anläggning 417, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
27	Profil anläggning 437, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
28	Profil anläggning 427, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
29	Profil anläggning 455, ett stolphål.	V	12/3/2024	ST
30	Profil anläggning 1237 och 1217, två stolphål.	VNV	12/3/2024	ST
31	Profil anläggning 989 och 1005, två gropar.	SÖ	12/3/2024	LW
32	Profil anläggning 974, ett stolphål.	NV	12/3/2024	LW
33	Profil anläggning 355, en urlakad grop.	Ö	12/3/2024	PW
34	Profil anläggning 956, en grop.	SÖ	12/3/2024	LW
35	Profil anläggning 488, en grop.	Ö	12/4/2024	ST

BILAGA 9

Nummer	Motiv	Mot	Datum	Sign
36	Arbetsbild. Per rensar fram stenpackningen i östra halvan av härd 1170.	SÖ	12/4/2024	ST
37	Norra halvan av 1128 tömd. Stenhögen till höger i bild är de stenar som fanns i norra halvan av härden.	N	12/4/2024	LD
38	Översikt anläggning 782, en härd.	N	12/4/2024	LD
39	Profil anläggning 782, en härd.	N	12/4/2024	LD
40	Profil anläggning 1101, en grop.	SÖ	12/4/2024	ST
41	Översikt anläggning 1528, snittad. Intill härd 586.	S	12/4/2024	LD
42	Översikt anläggning 1528, ett stolphål. Skär genom anläggning 586, en härd.	S	12/4/2024	LD
43	Profil anläggning 586 och 1528.	SV	12/4/2024	LD
44	Profil anläggning 1528, ett stenskott stolphål.	SV	12/4/2024	LD
45	Profil anläggning 1170, en härd.	V	12/4/2024	PW
46	Profil anläggning 1116, ett stolphål.	Ö	12/4/2024	ST
47	Profil anläggning 862 ett potentiellt stolphål som utgick.	N	12/4/2024	ST
48	Profil anläggning 842, en grop.	S	12/4/2024	ST
49	Profil anläggning 1548, ett stolphål.	N	12/6/2024	LD
50	Översikt anläggning 1548, ett stolphål.	N	12/6/2024	LD
51	Arbetsbild. Lina samlar in makroprov.	SÖ	12/6/2024	LW
52	Arbetsbild. Per ritar av ugsanläggningen i plan.	SÖ	12/6/2024	LW
53	Arbetsbild. Per arbetar vid ugnen.	SV	12/6/2024	LW
54	Arbetsbild. Den packade, brända leran, längs med ugnsväggen.	S	12/6/2024	LW
55	Arbetsbild. Per arbetar vid ugnen.	S	12/6/2024	LW
56	Översikt anläggning 1528, ett stolphål.	S	12/6/2024	LW
57	Översikt anläggning 1629, ett stolphål.	NV	12/6/2024	LW
58	Profil anläggning 1639, ett stolphål.	S	12/6/2024	LD
59	Översikt, området med djupare stolphål. I mitten av undersökningsområdet.	SÖ	12/6/2024	LW
60	Översikt anläggning 1193.	Ö	12/6/2024	LW
61	Översikt anläggning 1193.	NÖ	12/6/2024	LW
62	Översikt anläggning 1193.	NÖ	12/6/2024	LW
63	Översikt härdområdet där anläggning 1193 fanns.	N	12/6/2024	LW
64	Översikt härdområdet där anläggning 1193 fanns.	N	12/6/2024	LW
65	Profil anläggning 1629, ett stolphål.	V	12/6/2024	LW
66	Arbetsbild. Den övre profilen i anläggning 1193, ugnen.	Ö	12/6/2024	LW
67	Arbetsbild. Ugnen, anläggning 1193, töms på innehåll för att bevara väggkonstruktionen.	Ö	12/6/2024	LW
68	Arbetsbild. Den djupare delen av fyllningen i ugnen, anläggning 1193. Ett kompakt kollager.	S	12/6/2024	LW
69	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SSÖ	12/6/2024	LW
70	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	S	12/6/2024	LW
71	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SV	12/6/2024	LW
72	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	V	12/6/2024	LW
73	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	NV	12/6/2024	LW
74	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	Ö	12/6/2024	LW
75	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SÖ	12/6/2024	LW
76	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	Ö	12/6/2024	LW
77	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	S	12/6/2024	LW
78	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	S	12/6/2024	LW
79	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SV	12/6/2024	LW
80	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	NV	12/6/2024	LW

Nummer	Motiv	Mot	Datum	Sign
81	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	NNV	12/6/2024	LW
82	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	N	12/6/2024	LW
83	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	N	12/6/2024	LW
84	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	NNV	12/6/2024	LW
85	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	V	12/6/2024	LW
86	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SV	12/6/2024	LW
87	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	SÖ	12/6/2024	LW
88	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	Ö	12/6/2024	LW
89	Närbild malstenen som var del av ugnsväggen.	SÖ	12/6/2024	LW
90	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	NV	12/6/2024	LW
91	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd.	V	12/6/2024	LW
92	Översikt ugnen, anläggning 1193. Tömd. FILM	-	12/6/2024	LW
93	Översikt ugnsgropen, anläggning 1193, färdigundersökt.	S	12/6/2024	LW
94	Fyndfoto. Fynd 14, rabbad keramik från härd 523.	-	5/22/2026	LW
95	Fyndfoto. Fynd 27, keramik med växtmagring från härd 763.	-	5/22/2026	LW
96	Fyndfoto. Fynd 30, flintspån med retusch från grop 842.	-	5/22/2026	LW

Bilaga 10 Ritningslista

HMAK-nummer: 4594:1-2

Landskap Halland
Kommun Halmstad
Socken Halmstad stad
Fastighet Halmstad 7:2
RAÄ nummer L2024:3193
Arkeologisk undersökning 2024

Ritningsnummer	Beskrivning	Utgår	Ritningstyp	Skala
1	218, 235, 265, 281, 296, 324, 355, 367, 376, 387, 398, 406, 417, 427, 437, 447, 455, 466, 488, 514, 523, 575, 586, 603, 612, 626, 652, 680, 727, 782, 842, 862, 886, 897, 911, 936, 956, 974, 989, 1005, 1084, 1101, 1116, 1170, 1217, 1237, 1268, 1293, 1305, 1350, 1528, 1548, 1629, 1639.	342, 668, 862, 873, 886, 897, 1251, 1316, 1326, 1648.	Sektionsritningar	1:20
2	1193	-	Planritning	1:20



**Hitta våra rapporter och
följ oss på våra sociala medier!**



**KULTURMILJÖ
HALLAND**