

# Järnframställning, boplats och gravar utmed väg 204, Fjugesta



L1981:158 (hög)  
L2023:953 (möjlig fornlämning)  
L2023:954 (boplatsområde)  
L2023:955 (blästplats)  
Knista-Sanna 1:21  
Lekebergs kommun  
Närke

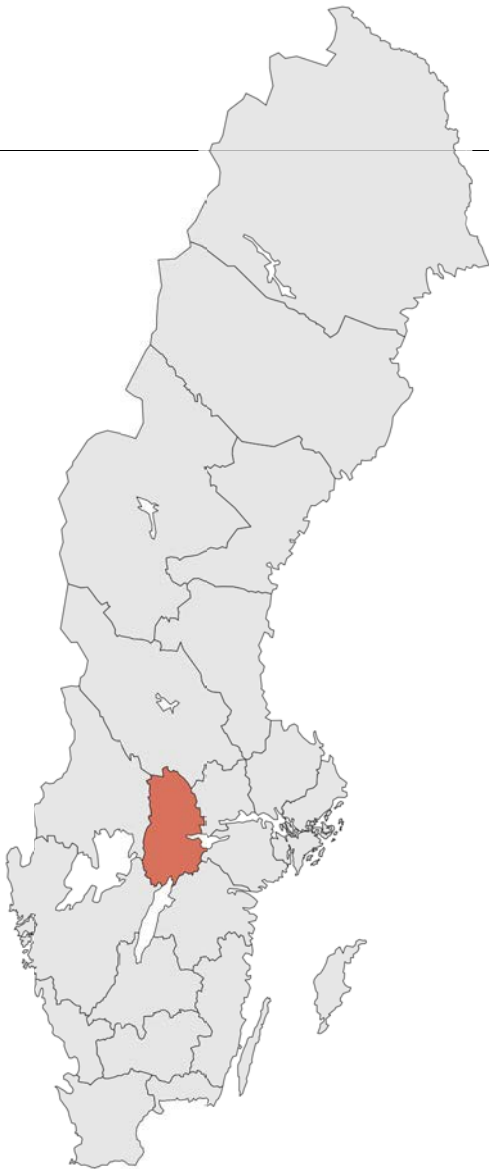
Nina Balknäs



ARKEOLOGGRUPPEN I ÖREBRO AB  
Radiatorvägen 11, 702 27 Örebro  
Telefon 019-609 04 10  
www.arkeologgruppen.se  
arkeologgruppen@arkeologgruppen.se

---

*Översiktskarta över Sverige med  
Örebro län markerat i rött.*



© 2024 Arkeologgruppen AB  
Arkeologgruppen rapport 2023:40  
Lst dnr 431-3460-2022

Författare	Nina Balknäs
Kvalitetsgranskning	Therese Ekholm
Grafisk form	Nina Balknäs
Omslagsbild	Illustration av Nina Balknäs. Lilla bilden: slagg. Foto Lena Grandin.
Foto	Arkeologgruppen AB om inte annat anges i figurtexten.

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

Fastighetskartan: © Lantmäteriet Dnr: R50223371\_200001

Terrängkartan, samt GSD-Översiktskartan: Lantmäteriet (CC0)



ARKEOLOGGRUPPEN AB RAPPORT 2023:40

ARKEOLOGISK FÖRUNDESRÖKNING

# Järnframställning, boplats och gravar utmed väg 204, Fjugesta

L1981:158 (hög)

L2023:953 (möjlig fornlämning)

L2023:954 (boplatsområde)

L2023:955 (blästplats)

Knista-Sanna 1:21

Lekebergs kommun

Närke

Nina Balknäs

Lst dnr 431-3460-2022



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

Sammanfattning .....	5
Inledning .....	8
Bakgrund och kulturmiljö.....	8
Undersökningsområdet .....	10
Utgångspunkter, syfte och målgrupper .....	10
Metod och genomförande .....	11
Resultat.....	14
Delområde 1 – odling, ej fornlämning.....	16
Fynd och analyser.....	16
Delområde 2 – stenpackningar och lager i slänten.....	17
L2023:953, Boplatslämning övrig, möjlig fornlämning.....	17
Fynd och analyser.....	17
Område 3 – boplatslämningar .....	19
L2023:954 Boplatsområde, fornlämning.....	19
S217 (N delen) .....	19
S500.....	20
Analyser.....	21
Område 4 – blästplats.....	23
L2023:955, Blästplats, fornlämning .....	23
Fynd .....	26
Analyser.....	27
Område 5 – gravar, gropar och vägbank .....	29
ingår i blästplats L2023:955, fornlämning .....	29
Analyser .....	32
Tolkning.....	33
Mesolitikum .....	33
Äldre järnålder .....	34
Yngre järnålder .....	34
Utvärdering av resultaten i förhållande till undersökningsplanen .....	35
Tekniska och administrativa uppgifter .....	37
Referenser .....	38
Förteckning över figurer .....	38
Förteckning över tabeller .....	39
Förteckning över bilagor .....	39
Bilagor .....	40
<i>Bilaga 1. Schakttabell .....</i>	<i>40</i>
<i>Bilaga 2. Anläggningstabell .....</i>	<i>41</i>
<i>Bilaga 3. Sektions- och profilritningar.....</i>	<i>50</i>
<i>Bilaga 4. Fyndtabell .....</i>	<i>53</i>
<i>Bilaga 5. Arkeobotanisk analys och vedart .....</i>	<i>54</i>
<i>Bilaga 6. <sup>14</sup>C-analys .....</i>	<i>57</i>
<i>Bilaga 7. Specialregistrering av slagg.....</i>	<i>64</i>
<i>Bilaga 7. Specialregistrering av ugnsvägar .....</i>	<i>78</i>

0 10 20 30 40 km  
1:1 000 000

Järnfrämställning, boplats och gravar utmed väg 204, Fjugesta



## SAMMANFATTNING

---

Mellan den 14 och 28 november 2022 genomförde Arkeologgruppen en arkeologisk förundersökning inom fastigheten Knista-Sanna 1:21 i Lekebergs kommun, Närke. Anledningen var att Trafikverket planerar för en ny avfart från väg 204 till Fjugesta. Länsstyrelsen i Örebro län ansåg att en arkeologisk förundersökning behövde utföras före ombyggnaden eftersom en hög (L1981:158) ligger i direkt anslutning till avfarten vid väg 204. Inga arkeologiska insatser hade tidigare skett inom exploateringsområdet.

Vid förundersökningen framkom två fornlämningar i form av boplatsområde (L2023:954) och blästplats (L2023:955) samt en möjlig fornlämning i form av en övrig boplatslämning (L2023:953). Lämningarna är avgränsade inom undersökningsområdet, men alla fortsätter utanför undersökningsområdet mot norr. I söder är lämningarna skurna av väg 204. Dateringarna visar på aktiviteter under senmesolitikum, förromersk järnålder – äldre romersk järnålder och vendel- till vikingatid.

Enligt undersökningsplanen skulle runt 500 kvadratmeter schaktas i anslutning till högen och 15 procent av övrig yta motsvarande 500 kvadratmeter. Det kom att förändras beroende på förekomst respektive frånvaro av anläggningar. Schaktet vid högen uppgick till 410 kvadratmeter och i söder schaktades 163 kvadratmeter. Norr om högen schaktades 794 kvadratmeter. Sammanlagt schaktades 1367 kvadratmeter fördelat på elva schakt. Då sannolika gravar framkom längst i nordöst informerades Länsstyrelsen som dagen efter, i samband med ett planerat besök av Trafikverket, besökte utgrävningen. Det visade sig då att Trafikverket inte avsåg att markplanera den del där gravarna framkom. I samråd beslöts därför att den minsta graven skulle undersökas i syfte att fastställa vilken typ av lämning det rör sig om. Övriga lämningar inom delytan skulle endast dokumenteras i plan och den större förmodade graven skulle täckas med markduk.

Därefter kom två företeelser att förändra den planerade strategin. Först framkom ett stort antal blästugnar i ett schakt, därefter lade sig ett närmare två decimeter tjockt snötäcke över nejden. Att med vetenskaplig kvalitet undersöka en kremationsgrav i snö ansågs inte vara görbart. I stället undersöktes en hård belägen mellan de två förmodade gravarna då en datering av den kan ge viss indikation på vilken typ av aktiviteter som skett och visa på eventuell samtidighet med övriga anläggningar. Härden daterades till äldre romersk järnålder.







Figur 3. Fastighetskartan med undersökningsområde och lämningar registrerade i Kulturmiljöregistret. Skala 1:10 000.

## INLEDNING

---

Mellan den 14 och 28 november 2022 genomförde Arkeologgruppen en arkeologisk förundersökning inom fastigheten Knista-Sanna 1:21 i Lekebergs kommun, Närke. Anledningen var att Trafikverket planerar för en ny avfart från väg 204 till Fjugesta. Beslut i ärendet fattades den 26 oktober 2022 (dnr 431-3460-2022). Kostnadsansvar bars av Trafikverket.

### Bakgrund och kulturmiljö

Förundersökningsområdet ligger i ett kuperat landskap med goda odlingsjordar. Det är rikt på fornlämningar både från förhistorisk tid och senare, men främst från stenålder och järnålder.

Vid tiden runt 6500 f.Kr. (8500 cal BP) ligger undersökningsområdet på den sydvästra stranden av en större ö i Littorinahavet, endast en kilometer öster om fastlandet. Ytterligare några hundra år senare har kusten förflyttats österut och ön är helt en del av fastlandet. Det strandbundna läget med nära tillgång till både hav och inland var fördelaktigt vilket visar sig i kända, mesolitiska boplatser i närområdet. 600 meter sydöst om förundersökningsområdet har en mesolitisk, sannolikt strandbunden boplats förundersökts (L2021:369; Karlenby 2022) och däremellan finns ytterligare en boplats (L2022:2847) som registrerats utifrån ytfynd av trindyxor, kärnor och avslag i diabas, grönsten, kvarts, kvartsit, flinta och hälleflinta. Dessutom finns ett lösfynd av en bergartsyxa (L1981:75) hittad i låglänt åkermark nära boplatserna.

Den andra period som lämnat stort avtryck i bygden är järnålder. Förutom den hög (L1981:158) som var anledningen till förundersökningen finns flera gravfält och ensamliggande gravar. Ett gravfält med 35 synliga gravar, varav några höglignande (L1981:8181) ligger 200 meter nordväst om undersökningsområdet. En borttagen hög (L1982:9971) ska ha funnits något över 500 meter öster om undersökningsområdet. Cirka 300 meter söder därom finns en domarring (L1981:7170) och ytterligare en kort sträcka söderut finns uppgift om ett gravfält som nu är borttaget på grund av grustäkt (L1981:7795). Väster om domarringen L1981:7170, 550 meter sydöst om undersökningsområdet har en järnåldersboplats (L2021:368) förundersökts. Förundersökningen visade på förekomst av stolphus och eldstäder; möjligen kan det finnas spår av en smedja (Karlenby 2021). Det generella intrycket av lämningarna från järnålder talar för att de är tillkomna under mellersta järnålder.

Ortnamnen i området har en varierande ålder. Namn som Fjugesta och Kälkesta har sannolikt tillkommit under äldre järnålder, medan by-namnen, exempelvis Hässleby kan antas vara något yngre (Vikstrand 2013). Även Sanna har förmodligen betydande ålder. Sanna var ursprungligen beläget i Edsbergs socken och omnämns första gången år 1360 (Calissendorff & Larsson 1998). De flesta mindre bebyggelsenamn är av senare datum, från medeltid eller yngre, exempelvis torp-namn så som Bäcktorp och Sandtorp.



*Figur 4. Norra delen av undersökningsområdet sett från nordväst. Den östra delen av undersökningsområdet är markerad med en röd linje. Till vänster i bild syns gravfältet L1981:8181 på Krokåsen. Till höger syns höjden med högen L1981:158. I bakgrunden ligger stenåldersboplatsen L2022:2847.*



*Figur 5. Sydvästra delen av undersökningsområdet sett från söder. Högen L1981:158 tronar högst upp på krönet.*

#### UNDERSÖKNINGSOMRÅDET

Jordarterna i området består av glaciala avlagringar. Inom undersökningsområdet, beläget mellan 60 och 65 meter över havet, finns isälvsediment, silt och, längst i sydväst, lera (SGU). Vid undersökning konstaterades att det fanns inslag av röd lersten som möjligen fått sin färg genom upphettning (muntlig kommentar Trafikverket).

Högen L1981:158 är närmast rund, cirka 15 meter i diameter och 1,5–1,8 meter hög med avplanad topp. Odling i direkt anslutning till högen har medfört att högen blivit delvis sönderodlad. Dessutom finns odlingssten påförd (KMR).



Figur 6. Exempel på sten med ett band av röd lersten.

### Utgångspunkter, syfte och målgrupper

Anledningen till förundersökningen var att exploateringen skulle komma att passera nära högen L1981:158. Inga tidigare arkeologiska insatser var gjorda inom förundersökningsområdet.

Undersökningsplanens ambitionsnivå skulle anpassas så att resultatet kan användas som ett fullgott underlag inför kommande samhällsplanering. Det var ytorna i anslutning till högen som utgjorde det primära området. Ytorna längre från högen skulle utgöra ett sekundärt förundersökningsområde som skulle undersökas med en något lägre ambitionsnivå och med jämnt fördelade schakt.

Syftet var att avgränsa eventuell fornlämning inom det primära området i förhållande till det sekundära och därefter klargöra lämningarnas karaktär, datering och komplexitet. Samtidigt var målsättningen att ytterligare arkeologiska undersökningar på platsen inte skulle vara nödvändiga. Om komplexa lämningar framkom eller lämningar framkom i ett oväntat stort antal skulle Länsstyrelsen kontaktas för en diskussion om hur och när de skulle undersökas. Övergripande syfte var att ge Länsstyrelsen ett beslutsunderlag inför prövning om tillstånd till ingrepp i fornlämning. Förundersökningen skulle fastställa och dokumentera fornlämningens karaktär, datering, utbredning och komplexitet samt ta tillvara fornfynd. Inga frågeställningar gjordes inför fältarbetet. De angivna analyserna i undersökningsplanen var anpassade till förväntade lämningstyper.

Målgrupper för förundersökningen är främst Länsstyrelsen och Trafikverket.

## Metod och genomförande

Eftersom inga lämningar var kända inom förundersökningsområdet före fältarbetet innebar det att arbetet till stora delar kom att utföras som en utökad utredning. Samtidigt var länsstyrelsens önskemål att om möjligt undvika efterföljande arkeologiska insatser, det vill säga att förundersökningen skulle genomföras i en sådan omfattning att slutundersökning inte skulle behövas. Det innebar att vi inte hade någon förkunskap om lämningarna då undersökningsplanen skrevs. Därmed kunde inga frågeställningar formuleras. Inte heller kunde undersökningsmetod eller provtagning planeras i förväg.

### SCHAKTNING

Arbetet inleddes med schaktning sydväst om högen L1981:158. Hela slänten avbanades skiktvis. Därefter grävdes sökschakt i de lägre liggande partierna. Då inga äldre lämningar påträffades i de schakten lades de igen i ett tidigt skede. Därefter schaktades ytan invid högen mot nordväst, ned till lägsta delen av undersökningsområdets nordöstra del. Därefter fortsatte schaktningen från högsta punkten i nordöst ned mot den lägre ytan. Anledningen var att sannolikheten att stöta på fornlämning var större i de högre belägna partierna. Då två förmodade gravar i form av stenpackningar framkom kontaktades länsstyrelsen. Dagen efter hade vi besök i fält av länsstyrelsen och Trafikverket. Det framkom då att den yta där de förmodade gravarna låg inte var tänkt för exploatering utan endast skulle användas för etablering utan vare sig borttagande eller påförsel av material. I samråd beslöts därför att inte schakta mer inom det området. Däremot skulle den minsta av de förmodade gravarna undersökas i syfte att fastställa vilken typ av lämning det rör sig om. Övriga lämningar inom ytan skulle endast dokumenteras i plan och den större graven skulle täckas med markduk. Slutligen banades resterande del i nordöst, utmed vägen. All schaktning gjordes skiktvis ned till anläggningsnivå eller till undergrund (inom de ytor som saknade lämningar).

### INMÄTNING, DOKUMENTATION OCH UNDERSÖKNING

I samband med den inmätning av schakt och anläggningar som gjordes med RTK-GPS i SWEREF 99TM gjordes en plandokumentation av alla anläggningar i fältverktyget Arkeo. Även fynd och prover mättes in och registrerades i Arkeo. Några gånger under fältarbetet gjordes överföringar av inmätningarna till In-trasis i syfte att få överblick över påträffades lämningar.

Av anläggningarna har 60 procent undersökts med handverktyg. Stolphål, härदार och gropar undersöktes till 50 procent, blästugnar till 100 procent. All grävning gjordes kontextuellt. De undersökta anläggningarna dokumenterades i Arkeo med text, sektionsritning och foto. Likaså togs översiktsfotografier med digitalkamera och med drönare. För Trafikverkets räkning har fotografier tagits före schaktning och efter igenläggning.

Metalldetektering skedde på anläggningsnivå. Torrsällning av fyllningar skedde inom området direkt norr om högen.

#### EFTERARBETE

Efter fältarbetets avslut gjordes en sista överföring av mätdata och dokumentation i Arkeo till Intrasis. Redigering har därefter skett i ArcGIS och Qgis.

För att säkerställa att det fanns daterbart material floterades ett antal miljöprov. Utvalda <sup>14</sup>C-prov och miljöprov skickades för vedartsanalys och makrofossilanalys varefter nio kolprover och ett makrofossil har <sup>14</sup>C-daterats.

#### ANALYSER OCH FYND

Prover för makrofossilanalys, vedartsanalys och <sup>14</sup>C-analys togs i låsta kontexter. Av de insamlade proverna valdes fem miljöprov och sju kolprov ut för analys. Urvalet gjordes främst i syfte att datera de olika aktiviteter som funnits på platsen. Miljöprov togs från anläggningar där inget synligt kol påträffats vid undersökning samt från en kokgrop och en härd där innehållet i proverna kunde förtydliga typ av aktivitet och närmiljö. Kolprov valdes från anläggningar relaterade till järnframställningen. Där var det huvudsakliga syftet att förtydliga uppbyggnad av slagg-gropar och se vilken typ av bränsle som använts.

Miljöprover floterades med ett såll på 0,2 mm maskvidd. Därefter skickades de tillsammans med kolprover till Stefan Gustafsson på Arkeologikonsult för makrofossil analys och vedartsanalys (se bilaga 5).

Från samtliga tolv prov fanns daterbart material i elva. Detta material skickades vidare till Ångströmlaboratoriet för <sup>14</sup>C-analys. Ytterligare ett prov fallerade vid <sup>14</sup>C-analys varför totalt tio <sup>14</sup>C-dateringar har erhållits (se bilaga 6).

Metallurgisk analys har gjorts av Lena Grandin, Arkeologerna. Hon har arbetat tillsammans med Ole Stilborg, SKEA som gjort analyser på den tekniska keramiken i form av ugnsväggar. De har undersökt all slagg och alla ugnsväggsfragment från de 24 slagg-gropar som undersöktes. I denna rapport ingår en initial, okulär rapport (se bilaga 7 och 8). Då materialet ansågs ha stor vetenskaplig potential har därefter utökade analyser genomförts på bekostnad av Länsstyrelsen. Dessa analyser redovisas i en separat rapport (Lst dnr 431-6601-2023; Arkeologgruppen AB rapport 2024:19)

Fynd från andra kontext än blästerugnarna har tvättats och registrerats. Osäkra fynd, liksom en järnbit som inte konserverades har kasserats.



*Figur 7. Kraftigt snöfall under måndag morgon den 21 november.  
Foto från nordöst.*

#### AVVIKELSER

Måndagen den 21 november drog ett snöoväder in och förhindrade fältarbete. Den dagens arbete lades i stället på måndagen veckan efter. Det innebar att hyra för bod och RTK-GPS förlängdes.

Analyserna som angavs i undersökningsplanen var anpassade till förväntade lämningar i form av stenåldersboplats och eventuella järnåldersgravar. Då påträffade lämningar var av annan art har kostnaden för analyser omfördelats så att fler anläggningar kunde dateras och järnframställningen analyseras metallurgiskt.

## RESULTAT

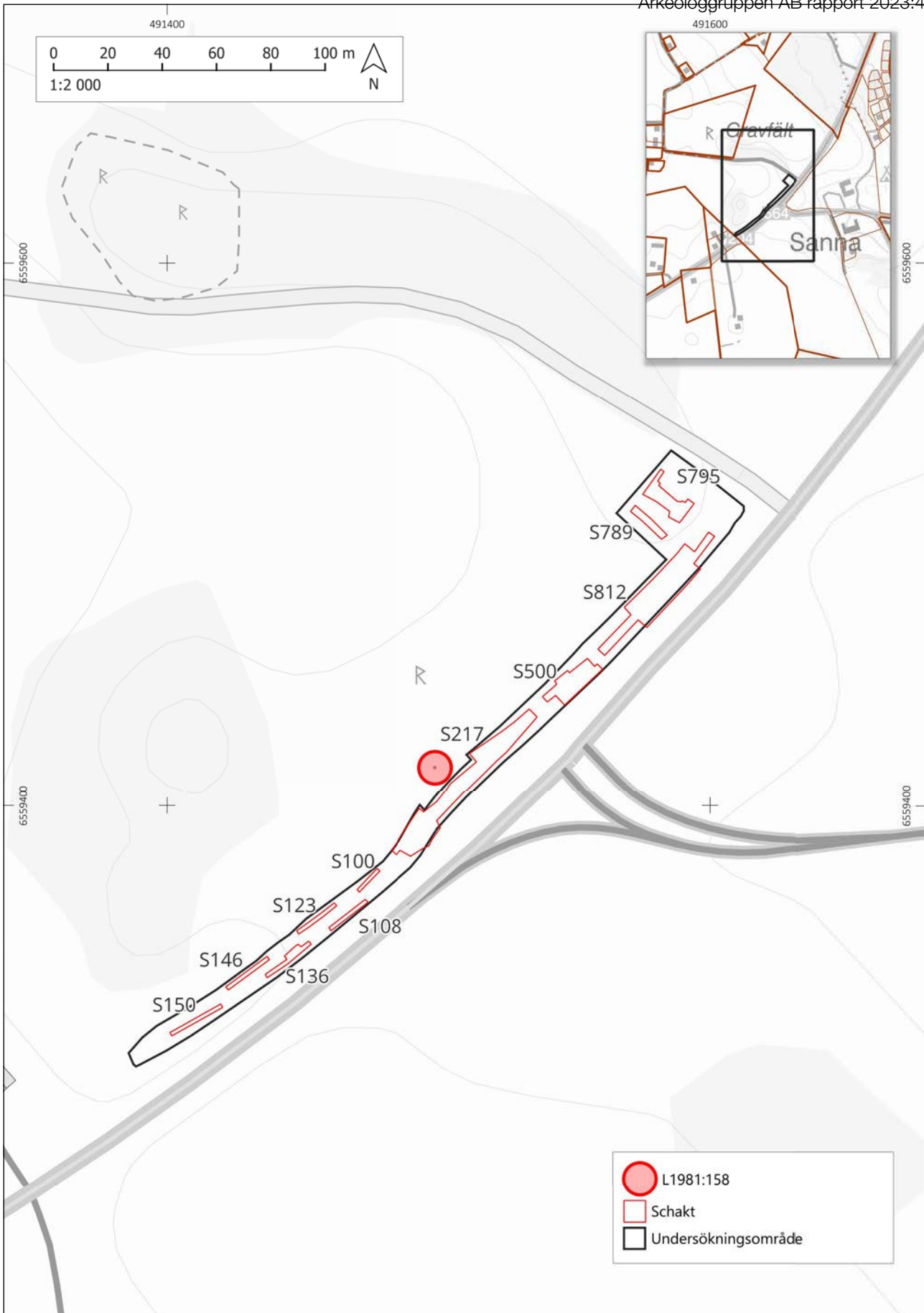
---

Sammanlagt mättes 131 kontext in. De största posterna utgörs av stolphål, slagg-gropar och gropar. Anläggningarna fördelas geografiskt på fem områden. Dessa områden visar även på olika verksamheter och tidperioder. Nedan presenteras resultaten från söder till norr.

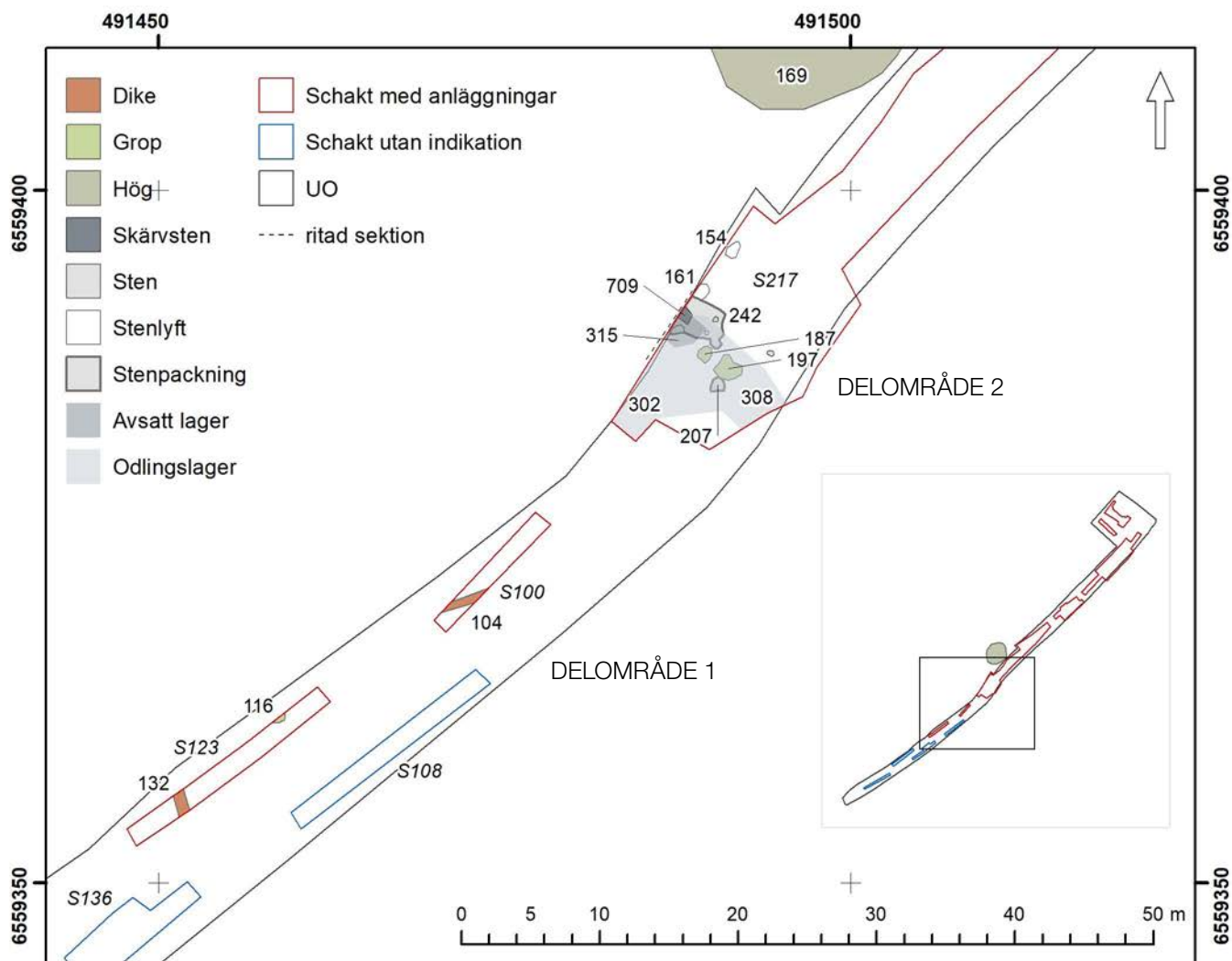
Typ	Antal
Dike	4
Fläck	1
Grav	2
Grop	23
Hjulspår	1
Härd	4
Kokgrop	2
Lager	9
Pinnhål	1
Ränna	1
Skärvstensyta	1
Stenlyft	10
Stenpackning	2
Stolphål	34
Ugn	29
Utgår (varav 1 rotvälta)	7
Vägbank	1
<b>Summa</b>	<b>131</b>

Tabell 1. Inmätta kontext.





Figur 8. Schaktplan. Skala 1:2 000.



Figur 9. Plan över inmätta kontext inom delområde 1 och 2. Skala 1:500 med insticksplan i skala 1:5 000.

### Delområde 1 – odling, ej fornlämning

I delområde 1 grävdes sex schakt (S100, S108, S123, S136, S146, S150). I de två nordligaste schakten fanns två dräneringsdiken (A104, A132) och en grop (A116). Gropen var meterstor och hade en fyllning av gråbrun, kompakt lera med fläckar av steril lera. De två dräneringsdikena var 0,6 och 0,85 meter breda. Ingen av anläggningarna utgör fornlämning, men förekomst av kol och bränd lera eller lersten i A132 indikerar att det kan finnas lämningar i närheten till diket.

#### FYND OCH ANALYSER

Inga analyser har gjorts. Inga fynd gjordes.

Typ	Antal
Dike	2
Grop	1
<b>Summa</b>	<b>3</b>

Tabell 2. Inmätta kontext i delområde 1.

## Delområde 2 – stenpackningar och lager i slänten

L2023:953, BOPLATSLÄMNING ÖVRIG, MÖJLIG FORNLÄMNING



Typ	Antal
Grop	2
Lager	3
Skärvsten (packning)	1
Sten	4
Stenlyft	2
Stenpackning	2
<b>Summa</b>	<b>14</b>

Tabell 3.  
Inmätta kontext  
i delområde 2.

Figur 10. Lodfoto över stenpackningar och lager i södra slänten.  
Norr i nedre vänstra hörnet.

Ett större schakt (S217) grävdes förbi högen L1981:158. Krönet av höjden hade ett tunt lager matjord över morän med stort inslag av skiffer. Där fanns inga anläggningar. Från krönet mot sydväst är en brant sluttning. Längst ned i slänten, i övergången till lerslätten fanns en naturlig stenighet som blivit påbyggd med fler stenar. I anslutning till dem fanns en koncentration av skärvsten (A709) och grunda gropar med skärvig sten (A187, A197). Flera lager hade ansamlats på platsen.

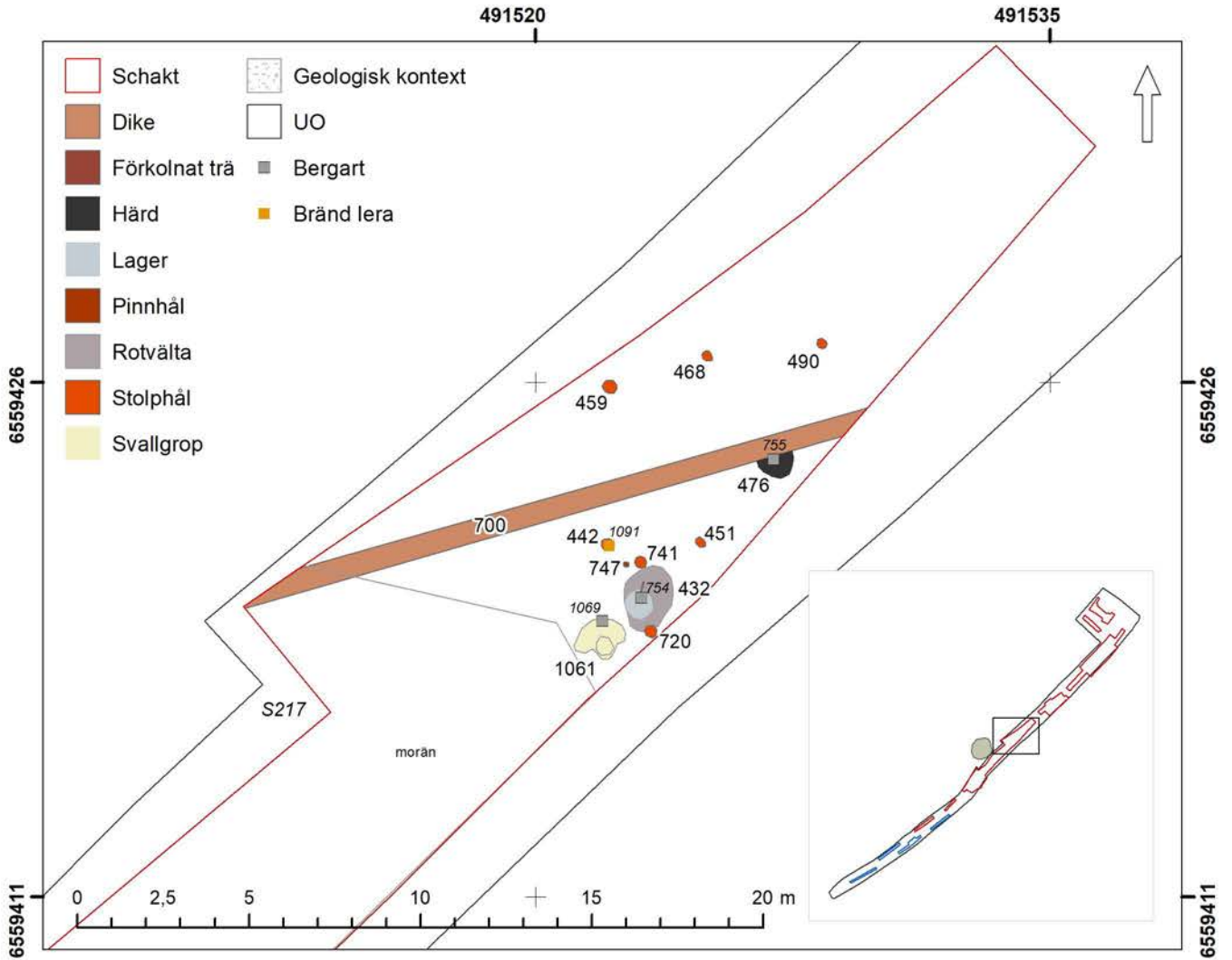
Två lager äldre matjord (A301, A302) fanns under den matjord som brukas idag (A300). De två översta lagren (A300, A301) mättes endast in som punkter för att erhålla ID-nummer till den ritade sektionen i nordvästra schaktväggen. Det understa odlingslagret (A302) var mörkbrunt och hårt packat. Underst fanns ett 3x2 meter stort lager (A315). Det var mörkt, närmast svart till färgen med orange lerstenar.

### FYND OCH ANALYSER

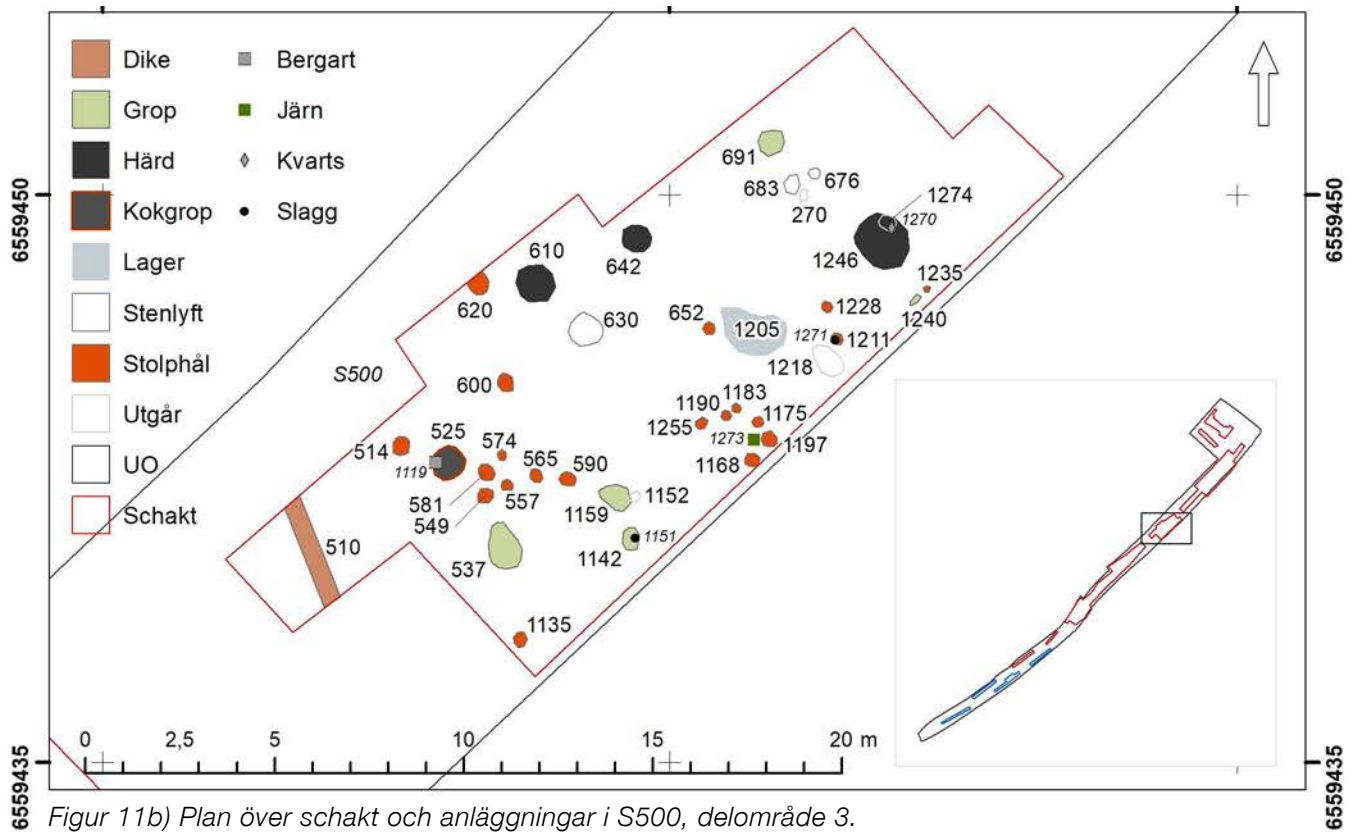
Från lager A315 skickades ett makroprov (PM 322) för analys. Tyvärr fanns endast ett obestämbart kolfragment som inte räckte till <sup>14</sup>C-datering. Inga fynd gjordes.

Anl	Pnr	Typ	Material till <sup>14</sup> C	Labnumer	Datering 2 sigma
315	322	Lager	1 obestämbart fragment räcker ej till <sup>14</sup> C.	–	–

Tabell 4. Analys från delområde 2.



Figur 11a) Plan över schakt och anläggningar i S217, delområde 3. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.



Figur 11b) Plan över schakt och anläggningar i S500, delområde 3. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.

## Område 3 – boplatsslämningar

### L2023:954 BOPLATSOMRÅDE, FORNLÄMNING

Nordöst om högen L1981:158 sluttar marken mjukt, men även här är övergången från morän till sand abrupt. Efter cirka 20 meter övergår sanden i lera inom det lägsta partiet inom förundersökningsområdet nordöst om högen. Därefter återkommer sanden när marken åter stiger mot nordöst.

I sanden, på båda sidor om det lägsta partiet, framkom hårt åtgångna och stundtals diffusa anläggningar bland annat i form av fem gropar, 27 stolphål och fyra härdar. Sannolikt härrör lämningarna från minst två tidsperioder. Nedan följer en ingående beskrivning schakt för schakt inom område 3.

#### S217 (N DELEN)

Schakt S217 grävdes fortsatt från högen ned till leran. Sju stolphål, ett störhål, en kokgrop och ett dräneringsdike fanns i schaktet. Stolphålen var grunda, men väl formade. De var mellan 0,08 och 0,24 meter djupa och 0,25–0,4 meter stora i plan med fyllning av gråbrun sandig silt. Fem av dem (A442, A451, A459, A468 och A490) har möjligen ingått i en byggnad. Ett jordprov (PM1093) från stolphål A459 skickades för makrofossil analys i förhoppningen att finna daterbart material, men provet innehöll endast recent växtmaterial i form av frön från svinmålla, jordrök och trampört. Inget daterbart material hittades.

Centralt i det möjliga huset fanns en rund, 1,1 meter stor kokgrop (A476) som var skuren av dräneringsdike A700. Kokgroppen var 0,24 meter i djup. Fyllningen bestod av brungrå, lerig silt med fickor av gråbrun sandig silt och inslag av små kolbitar. I fyllningen fanns skärvsten och skörbrända stenar med antydning till en krans av stenar i östra delen. Det är inte möjligt att säkerställa en relation mellan hus och kokgrop.

Vid gränsen till morän undersöktes två kontext som har tolkats som icke-arkeologiska. Det rör sig om en grop med två fyllningar (A432) där den övre var härdliknande. I övergången till det undre lagret som bestod av omdeponerad steril fanns spridd skärvsten och en förkolnad träbit. Sannolikt rör det sig om en rotvälta som dragit med sig delar av ett kulturlager eller en härd. I övergången mellan lagren hittades en skärvig knacksten (F6.) Direkt sydväst om groppen fanns en rännliknande grop (A1061) av omdeponerad steril upp mot en markfast sten. I fyllningen fanns en möjlig kärna i en ljus, metamorf bergart (F5). Sannolikt har groppen uppkommit på naturlig väg i samband med vågsvall på en strand då vattnet strömmat runt stenen och dragit med sig sediment från botten.

Typ	Antal
Dike	2
Grop	6
Härd	3
Kokgrop	1
Lager	3
Pinnhål	1
Stenlyft	3
Stolphål	27
Utgår (varav 1 rotvälta)	5
<b>Summa</b>	<b>51</b>

Tabell 5. Inmätta kontext i delområde 3.



Figur 12. Schakt 500 sett från sydväst.

#### S500

Då inga anläggningar påträffades i leran gjordes en förflyttning mot nordöst där schakt S500 grävdes. Här fanns 20 stolphål, tre härdar och en kokgrop, liksom flera stenlyft och gropar av oklar karaktär. En 1,6 meter stor lagerrest (A1205) av melerad, gråbrun, sandig silt med små inslag av kol och småsten fanns centralt i schaktet. Stolphålen var mellan 0,2 och 0,45 meter stora och 0,08–0,2 meter djupa med fyllning av brun, sandig silt som ibland hade sotiga inslag. Inga konstruktioner har kunnat urskiljas. Ett lösfynd av slagg (F3) gjordes i schaktet i samband med metalledektering.

Två av härdarna (A610 och A1246) var typiska grophärdar, 1,2 respektive 1,6 meter stora. Båda innehöll skärvig sten, sot och kol. I A1246 fanns en lins av sotig svart sand med inslag av kol; i A610 låg skärvstenarna huvudsakligen i anläggningens ytterkant. En bit kvarts (F13) hittades i A1246. Den tredje härdan (A642) var mycket urlakad. Den var 0,8 meter stor och 0,07 meter djup med en fyllning av skärvsten utan tydlig färgskiftning mot omgivande jord. I PM1060 fanns en lite bit kol från obestämt träslag. En <sup>14</sup>C-datering av kolet gav en mesolitisk datering (5004–4798 f. Kr. med 2 sigma).

Kokgropen A525 var 0,85 meter stor och 0,22 meter djup. Den bestod av brun finsand med inslag av kol med två ytliga, knytnävsstora stenar och enstaka spridda skärvstenar. En bit slagen kvarts (F10) fanns i anläggningen. Ett miljöprov från fyllningen floterades och skickades för makrofossil analys och <sup>14</sup>C-datering. Provet innehöll skalkorn, lin, svinmålla, vicker och åkerbinda. Ett skalkorn har daterats till 166 f. Kr.–7 e. Kr. Gropen A537 var av liknande karaktär som A525: rundad i plan med ett fåtal kolbitar och småsten i ytan. Den var 0,65 meter stor och 0,08 meter djup med fyllning av gråbrun sand och silt.

#### ANALYSER

Anl	Pnr	Typ	Skalkorn	Lin	Svinmålla	Vicker sp.	Åkerbinda	Obestämt kol	Material till <sup>14</sup> C	Labnr	Datering 2 sigma
525	1121	Grop	3	2	1	1	2		skalkorn	Ua-77795	166 BC – 7 AD
642	1060	Härd						+	obestämt kol	Ua-77796	5004 – 4798 BC
459	1093	Stolphål			recent				–	–	–

Tabell 6. Analyser från delområde 3.





## Område 4 – blästplats



Figur 14. Drönerfoto över den västra delen av delområde 4. Kolningsgropen A1446 är i detta skede inte framtagen. Norr i nedre vänstra hörnet i bild.

L2023:955, BLÄSTPLATS, FORNLÄMNING

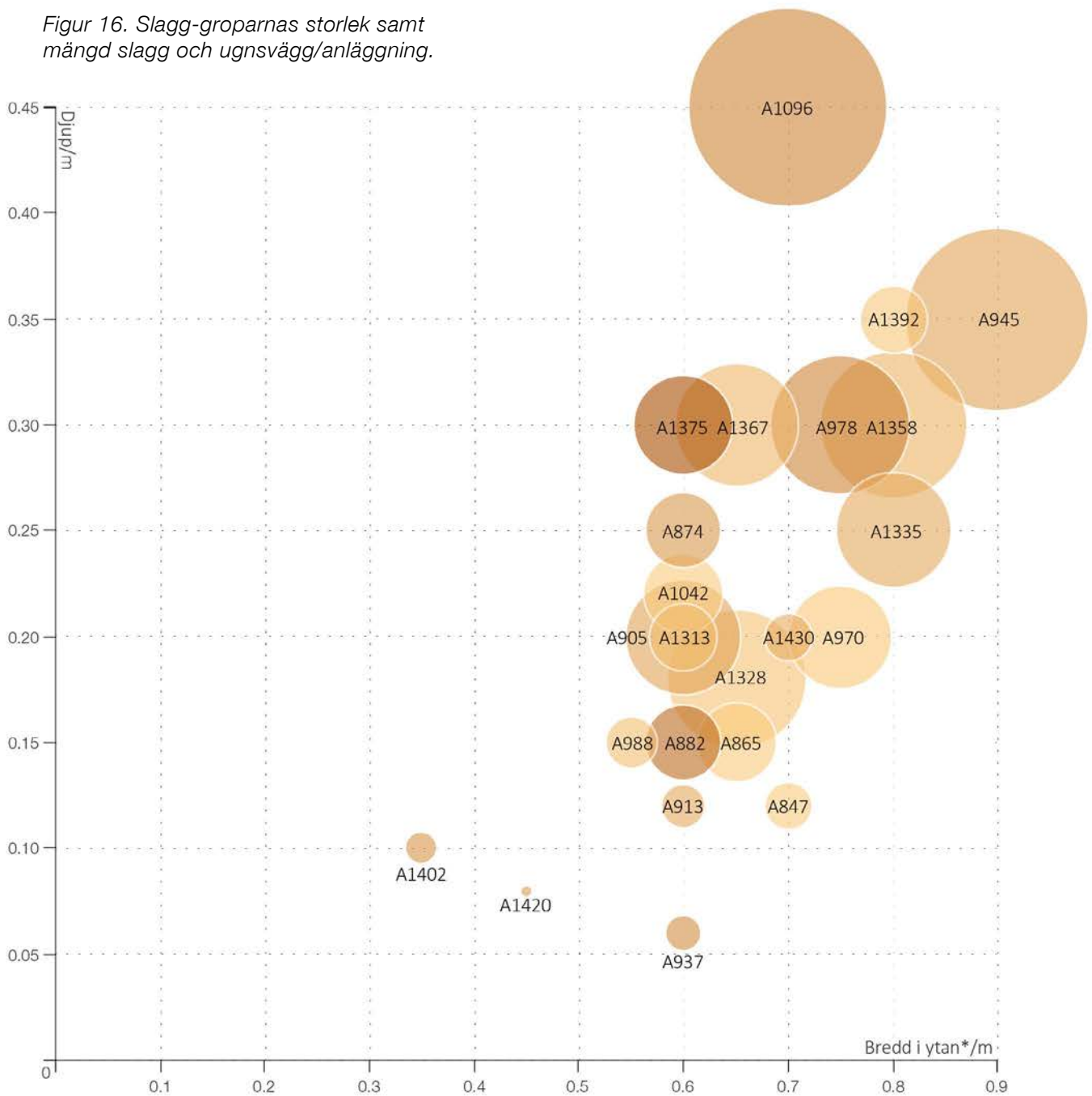
Inom ett 24×10 meter stort område framkom 29 blästugnar och en kolningsgrop med inslag av slagg och bränd lera. I schakt S812 fanns även två stolphål, åtta gropar, en kokgrop, ett lager, två stenlyft och rester av en, i historisk tid, tillmakad sten. Två inmätningar har utgått efter undersökning. Utmed slänten mättes en störning in. Störningen har uppkommit i samband med släntningen för väg 204. Den har skurit en blästerugn (A1348) och den stora kolningsgropen A1446. Utöver de arkeologiska lämningarna mättes en geologisk kontext in. Det rör sig om ett moränstråk, initialt tolkat som en äldre bäckfåra.

Av de 29 blästugnarna undersöktes 24 stycken. Ugnarna grävdes ut till 100 procent med kontextuell metod. Som en följd av överplöjning fanns inga intakta konstruktionsdetaljer från ugnsschakten. Bevarade delar bestod av slagg-gropar och i vissa fall yttre nedgrävningar. På de djupare och mer välbevarade slagg-groparna hade de övre delarna av väggarna tryckts in så att groparnas profiler hade sin smalaste del i toppen. I några fanns bevarade rester av förkolande flätverk. Det finkorniga materialet i undergrunden har uppenbarligen behövt stadgas för att inte kava in.



Figur 15. Förkolnat flätverk i A1096.

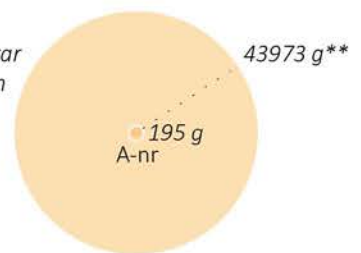
Figur 16. Slagg-groparnas storlek samt mängd slagg och ugnsvägg och ugnsvägg/anläggning.



Färgen är graderad utifrån den relativa fördelningen mellan slagg och ugnsvägg i varje blästugn

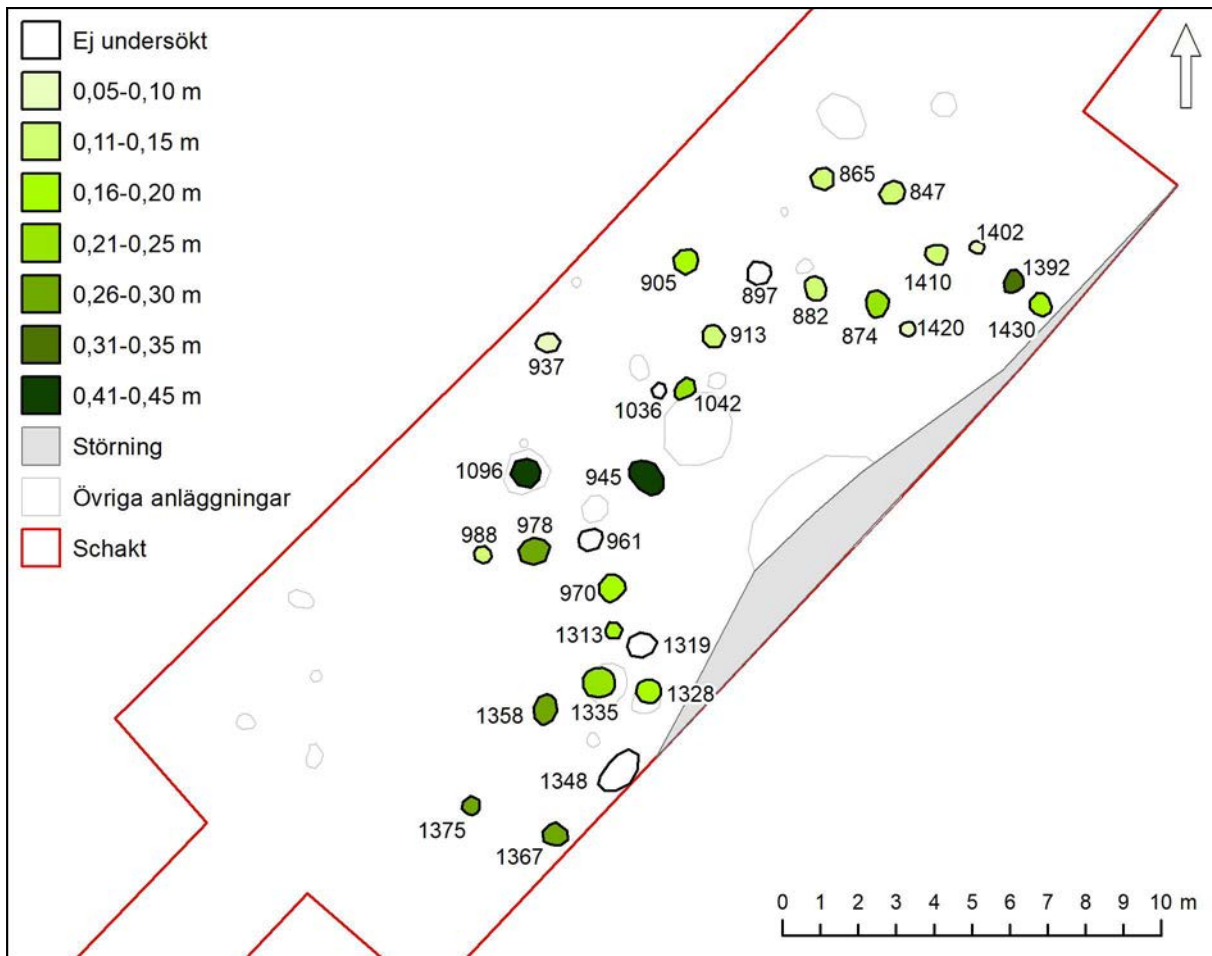


Storleken på cirkeln motsvarar den sammanlagda mängden slagg och ugnsvägg i gram för varje blästugn



\* för ovala anläggningar har ett medeltal beräknats. Exempelvis har A945 som mätte 1,1x0,7 m fått medelvädet 0,9 meters bredd. Samma anläggning hade tvådelad botten som var 0,2 respektive 0,5 meter djup. Även där har ett medelvärde satts.

\*\* 195 g är lägsta vikt för slagg och ugnsvägg i en anläggning och 43973 g är högsta samlade vikt i en anläggning.



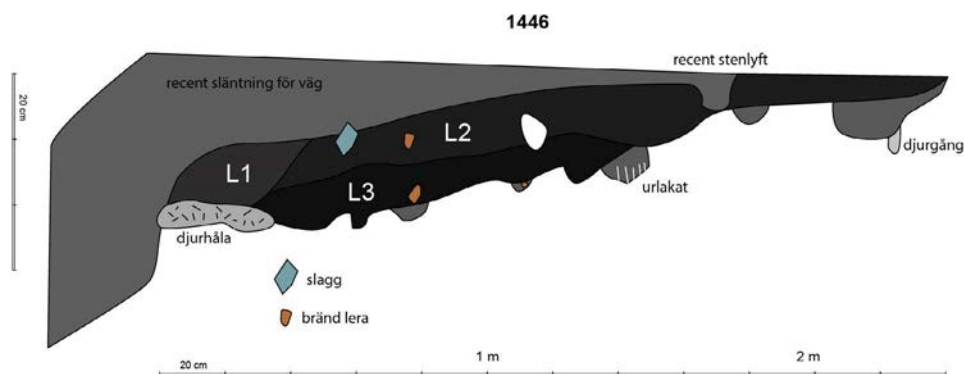
Figur 17. Slagg-groparnas djup visar inga spatiala mönster. Skala 1:200.

Storleken på slagg-groparna varierade från 0,35 meter till 1,3 meter. Som ses i Figur 16 var majoriteten av groparna 0,6–0,8 meter stora. Inom denna grupp varierade det bevarade djupet mellan 0,05 och 0,45 meter. För de mindre groparna ses en korrelation mellan storlek i plan och bevarat djup. Då överplöjningen av anläggningarna bör ha varit lika stor kan det varierande djupet inte förklaras med olika bevarandegrad. Spridningen av slagg-gropar med olika djup visar inga spatiala mönster (se figur 17).

A1335 avvek från övriga slagg-gropar i det att den var den enda som innehöll stora mängder sten. Under ett övre lager med slagg och lite bränd lera framkom en packning med skärvsten. Stenarna var inrasade eller nedslängda efter det att blästugnen tagits ur bruk. Ytterligare en avvikande konstruktionsdetalj var att det runt A1335 fanns en 0,3 meter bred och 0,1 meter djup, flack nedgrävning (A1541) som sträckte sig från väster till öster utmed norra sidan. Fyllningen bestod av brun sand med litet inslag av kol. En liknande nedgrävning med dito fyllning (A1515) fanns runt den intilliggande blästugnen A1328. Där var dock den kringliggande nedgrävningen vänd mot söder. Ytterligare ett lager (A1102) låg som en 0,1–0,3 meter bred krans runt hela slagg-gropen A1096. Lagret var 0,05 meter tjockt och bestod av ljusbrun sand med spridda fragment av ugnsvägg.

En annan typ av blästugn var A945. Den var 1,1×0,7 meter stor, oval i plan och hade en tvådelad botten. En förklaring kan vara att det rör sig om två ugnar där den ena skurit den andra, något som inte syntes vid undersökning. I öster var anläggningen 0,2 meter djup med plan botten; i väster fortsatte anläggningen ned till 0,5 meters djup där majoriteten av slaggen i anläggningen påträffades. Det fanns också bränd lera under det djup som anläggningen hade i öster. Liksom övriga djupa slagg-gropar hade slaggen tryckts ut i väggarna medan toppen trycks ihop så att västra delens profil var något klotformad.

Blästerugnarna var anlagda i en halvcirkelform runt den stora kolningsgropen A1446. Den bevarade delen mätte 4,3×2,3 meter. Anläggningen snittades skiktvis med maskin. Inga inre konstruktioner framkom. I sektion kunde tre lager urskiljas. Flera mindre gropar hade skurit undergrunden. Av dem var två gjorda av djur. Övriga kan utgöra störhål och stenlyft. Stratigrafiskt överst låg ett lager sotig sand med småsten och lite slagg (L1). Därunder fanns ett kompakt lager brunsvart sand med främst bränd lera (L2). I botten låg ett svart, sotigt lager med lite bränd lera (L3).



Figur 18. Sektion genom kolningsgropen A1446.

Öster om kolningsgropen fanns en 2 meter stor grop, fylld med skärvsten (A1050). Den första tanken i fält var att det rörde sig om en tillmakad sten. För att säkerställa tolkningen grävdes en sektion med grävmaskin. Skärvstenarna låg tätt packade i gråbrun siltig sand, helt utan antydning till konstruktion. Under skärvstenarna fanns ett 0,15 meter tjockt lager kol. Lagret var tjockast utmed sidorna och fanns som en smal lins ned mot botten. Gropen skar slagg-grop A1042. För att klargöra om det trots allt kunde vara en anläggning relaterad till blästugnarna gjordes en datering på kol (PK1040). Det visade sig att gropen tillkommit som en följd av tillmakning av ett block under historisk tid, 1661–1949 e. Kr. Till skillnad från blästugnarnas kol som bestod av gran var detta kol från tall.

#### FYND

All slagg och bränd lera togs in. Från två slagg-gropar (A988 och A1096) togs hela fyllningarna in. Fynden tvättades och vägdes samt beskrevs översiktligt i bild och text. En sammanställning finns i bilagorna 7 och 8.

Slaggen från blästugnarna vägde 206 242 gram. Utöver det har 3 415 gram påträffats i andra anläggningar, bland annat i kolningsgropen A1446. Vikten av ugnsväggar uppgick till 63 010 gram i blästugnslämningarna. Till det kom ytterligare 1 545 gram bränd lera varav den största posten återigen fanns i kolningsgropen A1446.

	Blästugnar	Övriga anläggningar	SA/g
Slagg/g	206242	3415	209657
Bränd lera, ugnsvägg/g	63010	1545	64555
<b>SA/g</b>	<b>269252</b>	<b>4960</b>	<b>274212</b>

Tabell 8. Slagg och bränd lera (främst i form av ugnsvägg).

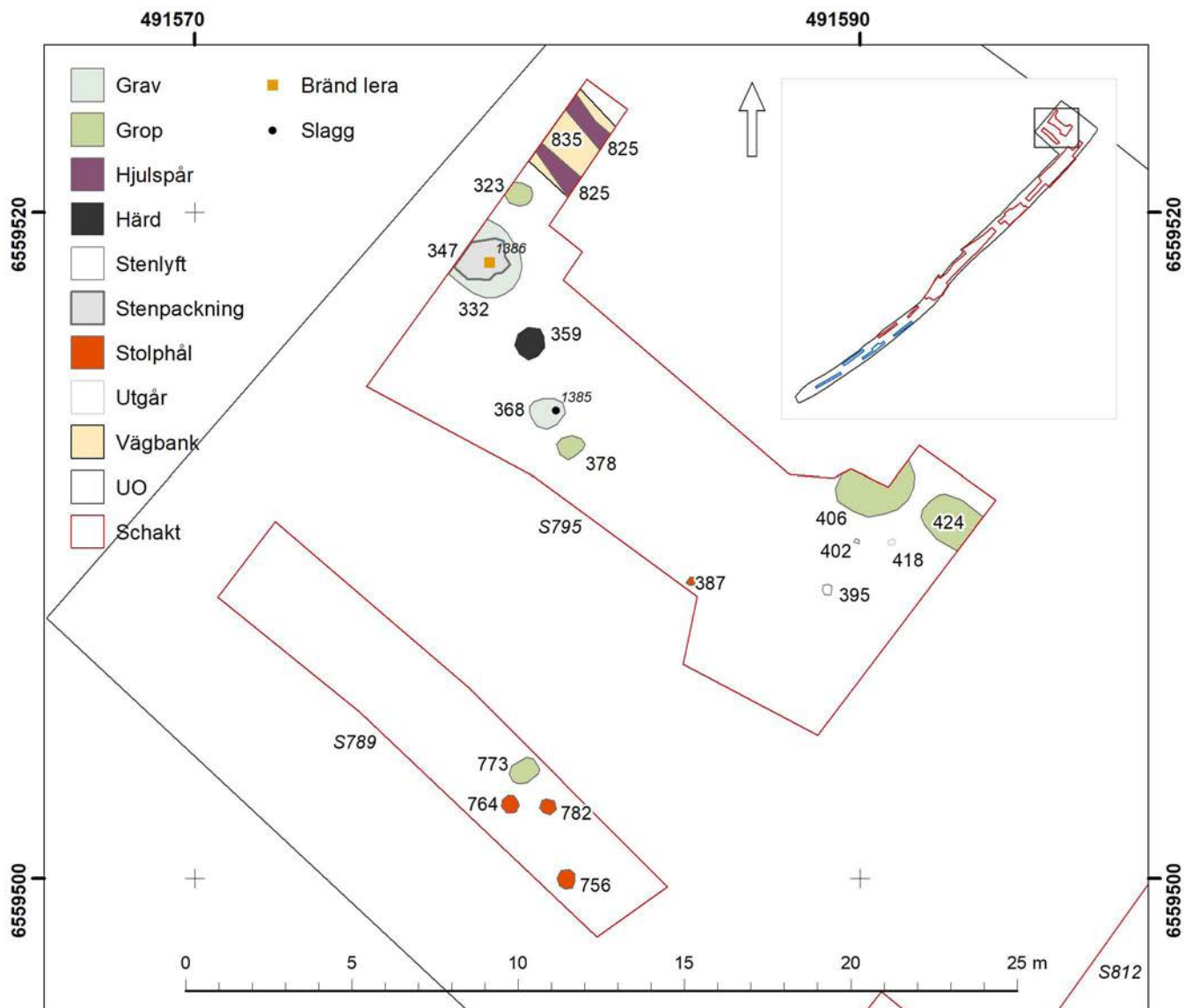
Utöver slagg och bränd lera hittades två fragment keramik (F8) i kokgropen A855. Fragmenten var spjälkade med grov kvartsmagring och kom från ett oxiderat kärl.

#### ANALYSER

Från område 4 skickades sju prover för vedartsanalys till Stefan Gustavsson, Arkeologikonsult. Proverna kom från blästugnarna A905, A945, A1096, A1335 och A1392 samt från gropen A1050 och kolningsgropen A1446. Val av prover för analys gjordes dels utifrån anläggningarnas karaktär, dels utifrån spatial spridning. I båda fall avsågs en så stor spridning som möjligt. Resultaten visar att alla prover från blästugnar och kolningsgrop bestod av förkolnad gran. Från proverna valdes material ut för <sup>14</sup>C-analys. Trots en strävan efter en så låg egenålder som möjligt på kolet består endast PM1560 från slagg-gropen A1335 av en gren. Övriga kolprover som daterats kommer från stam eller kärnved (se bilaga 5).

Anl	Pnr	Typ	Gran	Tall	Obestämt kol	Material till <sup>14</sup> C	Labnr	Datering 2 sigma
1050	1440	Grop/ tillmakad sten		13	4	tall kärnved	Ua-77800	1661 - 1949 AD
1446	1494	Grop	20+			gran, troligen stam, fragmenterat	Ua-77802	707 - 949 AD
1392	1476	Blästerugn	10		4	gran kärnved	Ua-77801	707 - 942 AD
1335	1560	Blästerugn	30+			gran gren	Ua-77803	673 - 876 AD
945	1567	Blästerugn	4			gran, stam?	Ua-77804	669-872 AD
905	1286	Blästerugn	30+			gran kärnved	Ua-77797	664 - 827 AD
1096	1288	Blästerugn	30+			gran kärnved	Ua-77798	665 - 821 AD

Tabell 9. Analyser från delområde 4.



Figur 19. Plan över schakt och anläggningar i område 5. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.

Typ	Antal
Grav	2
Grop	5
Hjulspår	1
Hård	1
Stenlyft	2
Stenpackning	1
Stolphål	4
Utgår	1
Vägbank	1
<b>Summa</b>	<b>18</b>

Tabell 10. Inmätta kontext i delområde 5.

## Område 5 – gravar, gropar och vägbank

INGÅR I BLÄSTPLATS L2023:955, FORNLÄMNING

Område 5 utgörs av den del längst i norr som inte kom att påverkas av Trafikverkets exploatering. Här grävdes två schakt (S789, S795). I S795 påträffades två förmodade, överplöjda gravar i form av stenpackningar i nedgrävningar. Mellan gravarna fanns en härd. Dessutom plandokumenterades fyra stolphål och fem gropar. Båda gravarna täcktes med markduk före igenläggning av schaktet.

I tillägg till ovan fanns även rester av den grusväg (A835) som ersattes med nuvarande grusväg i samband med bygget av väg 204. I botten av vägbanken fanns två parallella hjulspår (A825).

Grav 1 påträffades i schaktkanten i undersökningsområdets kant. Den bestod av en nedgrävning (A332) med en central stenpackning (A347). Nedgrävningen var fylld med småstenig, brun sand. Stenpackningen bestod av 0,1–0,4 meter stora stenar, varav flera var svarta skifferstenar. Efter framrensning framkom en antydning till att stenpackningen var avlång i öst-västlig riktning.

Grav 2 var rund och 1,2 meter i diameter. Även den bestod av en nedgrävning med brun, lite småstenig sand med en stenpackning av 0,1–0,25 meter stora stenar varav flertalet var spruckna, men ej säkert skärviga. Här gjordes endast en inmätning (A368) av anläggningens utbredning eftersom stenpackningen fyllde hela nedgrävningen. Vid rensning hittades en bit sintrad lera (F4). Medan tolkningen av grav 1 (A332, A347) känns rätt säker är tolkningen av A368 mer osäker.

Eftersom den mindre av gravarna inte kunde undersökas fattades beslut att undersöka den härd (A359) som var anlagd mellan gravarna i avsikt att få fram daterbart material. Tanken var att härden kunde antas vara tillkommen i samma tidsmässiga och sociala kontext som gravarna. Härden var 1,0 meter i diameter, 0,13 meter djup och bestod av 0,05–0,15 meter stora skärvstenar täckta av småstenig, sotig brun sand. Därunder fanns ett lager sotmelerad, mörkgrå och orange finsand. Inte alla stenar var spruckna och endast sporadiskt med små kolfnyk påträffades i anläggningen. Kol från ask (PK1387) har 14C-daterats till 40 e.Kr. - 122 f.Kr.

Intill gravarna fanns även två gropar. A323 var 0,65 meter stor. Den bestod av grusig och småstenig, lätt sotig, brun sand med uppstickande stenar i storleken 0,1–0,15 meter i den södra halvan av anläggningen. A378 var 1,0 meter stor med fyllning av brun, småstenig sand med en 0,15 meter stor sten synlig i södra delen av anläggningen. Åtta meter sydöst om grav 2 fanns ytterligare två gropar (A406, A424). Dessa gropar var större, 1,5 respektive 2,5 meter stora. Ingen av groparna togs fram i sin helhet. Fyllningarna bestod av småstenig och grusig gråbrun sand. I A406 noterades ett litet inslag av kol.

Söder om groparna A406 och A424 mättes fyra mindre kontext in. Efter undersökningen kvarstod A387 som stolphål, medan A395 och A402 tolkades som stenlyft. A418 utgick helt. Stolphålet A387 var 0,3 meter i diameter, men endast 0,04 meter djupt. Tolkningen baseras på formen: raka väggar och plan botten. Fyllningen liknande fyllningen i de större groparna: grusig, lite sotig, brun sand.



Figur 20. Lodfoto av del av schakt 795 med grav 1 och 2, härd A359 och groparna A378 samt A323. Norr i övre högra hörnet.

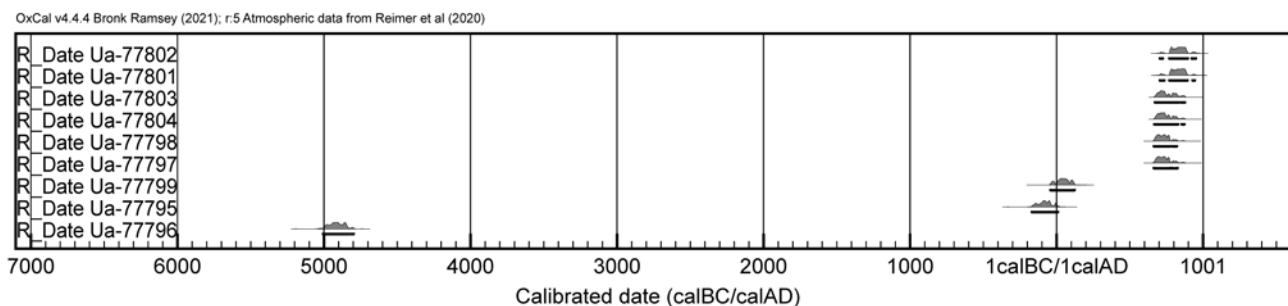
Anl	Pnr	Typ	Ask	Obestämt kol	Material till <sup>14</sup> C	Labnr	Datering 2 sigma
359	1387	Härd	1	7	Ask	Ua-77799	40 BC - 122 AD

Tabell 11. Analys från delområde 5.



SD 1			30	35			28	30	29	29	29	30	29	31
14C BP			2069	6023			172	1194	1200	1253	1261	1271	1275	1973
13C‰ V-PDB			-24,8	-27,3			-24,4	-24,6	-23,4	-24,4	-24,3	-23,5	-25,3	-24,9
Datering 2 sigma			166 BC - 7 AD	5004 - 4798 BC			1661 - 1949 AD	707 - 949 AD	707 - 942 AD	673 - 876 AD	669-872 AD	664 - 827 AD	665 - 821 AD	40 BC - 122 AD
Labnumer			Ua-77795	Ua-77796			Ua-77800	Ua-77802	Ua-77801	Ua-77803	Ua-77804	Ua-77797	Ua-77798	Ua-77799
Material till <sup>14</sup> C			skalkorn	obestämt kol			tall kärnved	gran, troligen stam	gran kärnved	gran gren	gran, stam?	gran kärnved	gran kärnved	ask
Kommentar	1 obestämbart fragment räcker ej till <sup>14</sup> C.			Räcker eventuellt till <sup>14</sup> C.			Recenta frön av svinmålla inget kol.			Fragmenterat				Recenta frön av svinmålla.
Obestämt kol				+			4		4					7
Tall							13							
Gran								20+	10	30+	4	30+	30+	
Ask														1
Åkerbinda			2											
Vicker sp.			1											
Svinmålla			1											
Lin			2											
Skalkorn			3											
Typ		Lager	Kokgrop	Härd	Stolphål		Grop	Kolningsgrop	Blästerugn	Blästerugn	Blästerugn	Blästerugn	Blästerugn	Härd
PM		322	1121	1060	1093		1440	1494	1476	1560	1567	1286	1288	1387
Anl.		315	525	642	459		1050	1446	1392	1335	945	905	1096	359
Omr		2	3	3	3		4	4	4	4	4	4	4	5

Tabell 12. Alla analyserade kontext med resultat från makrofossil, vedart och <sup>14</sup>C-analys.



Figur 21. Daterade anläggningar. Den sentida gropen med tillmakad sten är inte medtagen.

## Analys

Sex miljöprover floterades med ett såll på 0,2 mm maskvidd. Därefter skickades de tillsammans med sex kolprover till Stefan Gustafsson på Arkeologikonsult för makrofossil analys och vedartsanalys. Utav sammanlagt tolv prov kunde tio <sup>14</sup>C-dateras. <sup>14</sup>C-analysen gjordes på Ångströmlaboratoriet i Uppsala. En av dateringarna visar på närvaro under slutet av mesolitikum, 5004–4798 BC, medan övriga dateringarna infaller i två perioder: tiden kring Kristi födelse och vendel-/vikingatid. De yngsta dateringarna kommer från blästugnarna i område 4 som har dateringar till perioden 664–949 e. Kr. Dateringarna fördelar sig i två grupper där den ena sträcker sig från 664–876 e. Kr. och den andra 707–949 e. Kr. Det skiljer 43 år i början och 73 år i slutet, i övrigt finns en överlapp på 169 år (707–876 e. Kr.). Utifrån dateringarna går det inte att säga om det rör sig om en bruksperiod eller två faser. Merparten av kolet kom dessutom från kärnved vilket innebär att egenåldern kan variera.

Bland miljöproverna var det endast kokgropen A525 som innehöll makrofossil. De bestod av skalkorn, lin, svinmålla, vicker och åkerbinda.

Bland vedartsanalyserna noterades ask, gran och tall. Alla blästerugnarna innehöll gran, likaså kolningsgropen. Tall fanns i gropen med tillmakad sten och ask fanns i härden A359 i område 5. Kolet i den mesolitiska härden kunde inte identifieras.

Slagg från tio blästugnar har specialregistrerats av Lena Grandin, Arkeologerna (se bilaga 7). Hon har arbetat tillsammans med Ole Stilborg, SKEA som gjort specialregistrering av ugnsväggar från sju ugnar (se bilaga 8). Registreringarna visade på en stor variation både i slaggar och ugnsväggar, även om likheter fanns, bland annat i den fina, siltiga lera som använts till schaktväggar. En så pass stor variation på en liten plats under förhållandevis kort tid ger upphov till flera frågor kring platsens organisation.

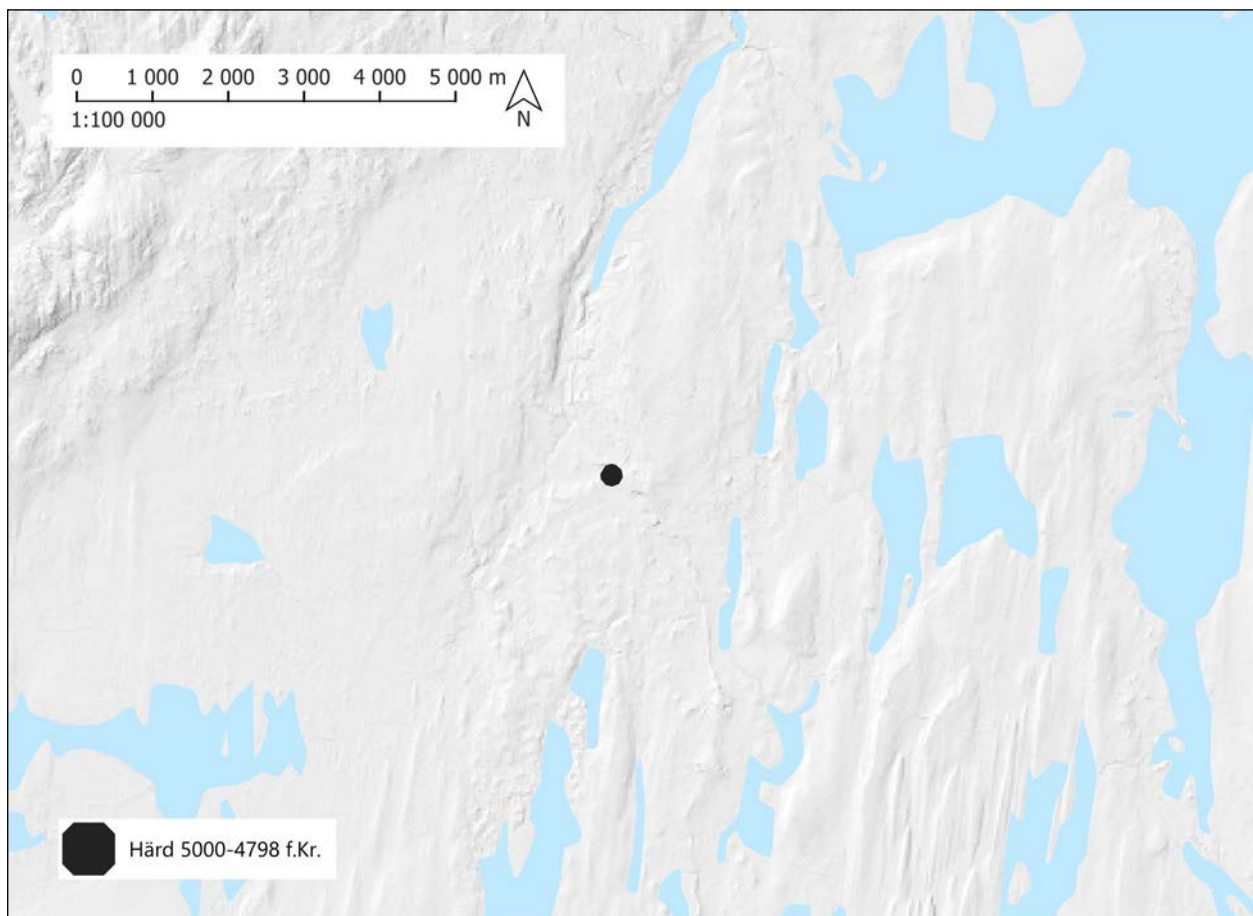
Då materialet efter specialregistreringarna ansågs ha stor vetenskaplig potential har därefter utökade analyser genomförts på bekostnad av Länsstyrelsen. Dessa analyser redovisas i en separat rapport (Lst dnr 431-6601-2023; Arkeologgruppen AB rapport 2024:19).

## TOLKNING

Tre lämningar har registrerats inom förundersökningsområdet. Anledningen till att det blivit tre separata lämningar beror huvudsakligen på det krav som finns vid registrering i Kulturmiljöregistret att det som längst får vara 20 meters avstånd mellan ingående lämningar. I övrigt finns mycket som talar för samtidighet och verksamhetsmässig samstämmighet mellan de olika lämningarna. Därför kommer tolkningen här inte göras utifrån lämningsnummer utan kronologiskt och kontextuellt.

### Mesolitikum

Från senmesolitisk tid finns en daterad härd och spridda fynd av kvarts och bergart. Den härd som daterades till 5004–4798 f. Kr. kan inte knytas till några andra anläggningar eller strukturer. SGU:s strandlinje för 4900 f. Kr. visar att härden anlagts en bit bort från den forna strandlinjen. Kanske handlar det om en tillfällig rastplats.



Figur 22. Härden A642 och strandlinjen 4900 f.Kr. Skala 1:100 000.

## Äldre järnålder

En härd och en kokgrop har daterats till förromersk/romersk järnålder. Sannolikt är flerparten av anläggningarna inom område 3 samtida med anläggningarna. Trots flera stolphål har inga säkra strukturer kunnat identifieras mer än det möjliga huset i S217. Då huset är skuret av både väg och dike är det svårt att placera det typologiskt eller ens bedöma antal skepp i byggnaden.

Det är 80 meter mellan de två daterade anläggningarna. Härden ligger inom område 5, i anslutning till de två stenpackningar som tolkats som gravar. Vid rensning av den ena stenpackningen hittades en bit bränd lera. Det kan utifrån närvaron av blästugnar från yngre järnålder inte uteslutas att stenpackningarna är rester av stenramsugnar – möjligen från äldre järnålder.

## Yngre järnålder

Blästugnarna i område 4 har varit i bruk under sen vendeltid och/eller tidig vikingatid. Det är inte möjligt att avgöra om bruket varit kontinuerligt eller om det rör sig om två faser. Däremot talar den organiserade strukturen med blästugnar kretsande kring en stor kolningsgrop för samordning. Sannolikt har kampanjer skett där flera ugnar varit igång samtidigt. Lena Grandin och Ole Stilborg diskuterar i sin rapport (Arkeologgruppen rapport 2024:19) om denna plats med sin övergripande enhetlighet, men med variationer mellan ugnar och slagg, kan ha uppkommit genom en liknande organisation som senare tiders bergslag, det vill säga att brukarna gemensamt ägt anläggningsplatsen, men haft privat råmaterial.

Alldeles intill ligger gravfältet på Krokåsen (L1981:8181). Där finns 35 synliga gravar varav fem är högar och resterande 30 gravar är stensättningar (KMR). De två stenpackningarna i område 5 som med viss tvekan tolkas som gravar kan ha samröre med gravfältet. I så fall är det möjligt att gravfältet sträckt ut sig över hela åsen utmed en sträcka på 250 meter. Ett så stort gravfält kan ha varit ett bygdegravfält. Det skulle i så fall stärka teorin att även blästplatsen tillhört bygden gemensamt. Ett annat alternativ är att det är ett gårdsgravfält och att den mark som togs i anspråk för blästbruket ägdes av samma gårdsinnehavare. Det skulle i så fall varit gården – förmodligen en storgård – som organiserat kampanjerna. Vilken gård som gravfältet och blästbruksplatsen i så fall tillhört är oklart.

Två kilometer söder om förundersökningssytan har en plats med järnframställning (L1979:2502) delundersökts i samband med schaktningsövervakning vid ledningsdragnings genom bytomten Via. Där fanns blästbruk från 600-talet och medeltida järnhantering, bland annat i form av färskning (Balknäs 20127:31 ff). Skulle även den platsen uppvisa en liknande struktur om marken avbanades?

I område 5 fanns gropar med orangebrun grusig sand. De provtogs aldrig. Frågan om de innehöll rostad malm blir därmed obesvarad i denna rapport.

De boplatslämningar som fanns i område 3 samt i mindre grad i område 4 och 5 kan eventuellt ha koppling till blästbruket, men troligare är att de är något äldre.

## **UTVÄRDERING AV RESULTATEN**

### **i förhållande till undersökningsplanen**

---

Eftersom inga lämningar var kända inom förundersökningsområdet före fältarbetet innebar det att förundersökningen till stora delar kom att utföras som en utökad utredning. Det innebar att vi inte hade någon förkunskap om lämningstyper, antal lämningar, komplexitet eller kronologi då undersökningsplanen skrevs. Därmed kunde inga frågeställningar formuleras. Samtidigt var länsstyrelsens önskemål att om möjligt undvika efterföljande arkeologiska insatser, det vill säga att förundersökningen skulle genomföras i en sådan omfattning att slutundersökning inte skulle behövas.

Undersökningsmetod och val av analyser planerades utifrån vad som förväntades. Det som förväntades var främst lämningar från mesolitikum. Det ansågs även rimligt att det kunde förekomma yngre boplatslämningar, främst från järnålder. Dessa boplatslämningar förväntades i första hand utgöra spår av aktiviteter i samband med gravläggning och ritualer kopplade till högen, men möjligheten att högen var placerad på en äldre boplat fanns även med i beräkningen. Andra typer av lämningar som kunde förväntas var fler gravar och färdväg(-ar).

Både mesolitiska lämningar samt boplatslämningar och förmodade gravar från järnålder påträffades. Däremot var koncentrationen av blästerugnar helt oväntad. Då sannolika gravar framkom längst i söder informerades Länsstyrelsen som dagen efter, i samband med ett planerat besök av Trafikverket, besökte utgrävningen. Det visade sig då att Trafikverket inte avsåg att markplanera den del där gravarna framkom. I samråd beslöts därför att den minsta förmodade graven skulle undersökas i syfte att fastställa vilken typ av lämning det rör sig om. Övriga lämningar inom ytan skulle endast dokumenteras i plan och den större förmodade graven skulle täckas med markduk.

Därefter kom två företeelser att förändra den planerade strategin. Först framkom ett stort antal blästugnar i ett schakt, därefter lade sig ett närmare två decimeter tjockt täcke med snö över nejden. Att med vetenskaplig kvalitet undersöka en kremationsgrav i snö ansågs inte vara görbart. I stället undersöktes en härd belägen mellan de två förmodade gravarna då en datering av den kan ge viss indikation på vilken typ av aktiviteter som skett och visa på eventuell samtidighet med övriga anläggningar.

Blästplatsen var helt oväntad och ett snabbt beslut fattades i fält att undersöka och ta tillvara all slagg, ugnsvägg och större mängder kol från dem för att senare ha möjlighet att välja bästa angreppssätt avseende frågeställningar och analyser. Tillvaratagandet av allt material innebar mycket arbete, men har också gett goda resultat. Vad som inte gjordes i fält var att ta prover från några större gropar med grusig, något rostbrun fyllning som låg i det schakt som skulle läggas igen utan undersökning. På grund av stress i fält och ingen tid till eftertanke och planering av angreppssätt avseende blästplatsen var det först i samband med rapportarbetet som frågan om det kan röra sig om rostgropar uppstod. Då var det för sent för att kunna ta ett prov.

Även de planerade analyserna var anpassade till förväntade lämningar i form av stenåldersboplats och eventuella järnåldersgravar. Då påträffade lämningar var av annan art har kostnaden för analyser omfördelats så att fler anläggningar kunde dateras samt att slagg och ugnsväggar kunde granskas okulärt av expertis.

Även schaktad yta kom att ändras till följd av mängden anläggningar i den norra delen. Enligt undersökningsplanen skulle runt 500 kvadratmeter schaktas i anslutning till högen och 15 procent av övrig yta motsvarande 500 kvadratmeter. Detta kom att förändras beroende på förekomst respektive frånvaro av anläggningar. Schaktet vid högen uppgick till 410 kvadratmeter och i söder schaktades 163 kvadratmeter. Norr om högen schaktades 794 kvadratmeter. Sammanlagt schaktades 1367 kvadratmeter fördelat på elva schakt.

Avvikelse	Anledning	Kommentar
Större yta än planerat schaktad	Fler anläggningar än förväntat	Utredning saknades
Ändrade analyser	Andra typer av lämningar än förväntat	Utredning saknades Missförstånd mellan Trafikverket och Lst avseende exploateringsyta
Ändrat antal fältdagar	Snöstorm Omfördelning av tid för att hinna sälla allt material från blästerugnarna	Tack vare väl tilltagen fälttid i undersökningsplanen gick det att genomföra arbetet så att en slutundersökning i fält kunde undvikas

## TEKNISKA och ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

---

Län	Örebro
Kommun	Lekeberg
Landskap	Närke
Socken	Knista
Fastighet	Knista-Sanna 1:21
Lämningsnummer och typ	L1981:158, hög Nya lämningar: L2023:953, boplatslämning övrig L2023:954, boplatssområde L2023:955, blästplats
Datering	Mesolitikum, äldre och yngre järnålder
Typ av undersökning	Arkeologisk förundersökning
Länsstyrelsens beslutsdatum	2022-10-26
Länsstyrelsens diarienummer	431-3460-2022
Ärendenummer i Fornreg	202201470
Arkeologgruppens projektnummer	P22067
Projektledning	Nina Balknäs
Personal	Nina Balknäs, Leif Karlenby, Johnny Rönngren, Tobias Vinoy
Underkonsulter	Hallafors, Arkeologikonsult, Ångströmslaboratoriet, Arkeologerna
Undersökningstid	2022-11-14 till 2022-11-28
Undersökt yta	1367 m <sup>2</sup>
Inmätningsteknik	RTK-GPS
Koordinatsystem	SWEREF 99TM
Läge och koordinater	X 6559303 Y 491388 Ekonomiska kartan blad Fjugesta, 10E2j82
Höjdsystem	RH 2000
Arkiv	Arkivmaterial förvaras hos Arkeologgruppen i väntan på fyndfördelning.
Digitalt arkiv	Arkivmaterial förvaras hos Arkeologgruppen i väntan på nationell databas.
Fynd	Fynd 1–14 finns att fyndfördela.

## REFERENSER

---

### Tryckta källor

- Balknäs, N. 2017. *Fem bebyggda bytomter i västra Närke*. Binninge, Via och Logsjö i Edsbergs socken, Lekebergs kommun, Närke. Alavi och Nälön i Hardemo socken, Kumla kommun, Närke. Arkeologisk utredning i form av schaktningsövervakning. Arkeologgruppen AB rapport 2017:23.
- Karlenby, L. 2022. *Sten- och järnåldersboplatser i Knista-Sanna*. L2021:368, L2021:369, Knista-Sanna 1:19, Knista socken, Lekebergs kommun, Närke. Arkeologisk förundersökning. 2022:11.
- Stilborg, O & Grandin, L. 2024. *Järnframställning i Fjugesta – analysrapport*. Örebro län, Närke, Lekebergs kommun, Fjugesta, (Knista socken) Knista-Sanna 1:21, fornlämning L1981:158 (hög) och blästplats (L2023:955). Arkeologgruppen AB rapport 2024.19.

## FÖRTECKNING ÖVER FIGURER

---

- Figur 1. Översiktskarta med platsen för förundersökningen markerad med en svart cirkel. Skala 1:1 000 000.
- Figur 2. Översiktskarta med platsen för förundersökningen markerad med svart cirkel. Skala 1:50 000.
- Figur 3. Fastighetskartan med undersökningsområde och lämningar registrerade i Kulturminnesregistret. Skala 1:10 000.
- Figur 4. Norra delen av undersökningsområdet sett från nordväst. Den östra delen av undersökningsområdet är markerad med en röd linje. Till vänster i bild syns gravfältet L1981:8181 på Krokåsen. Till höger syns höjden med högen L1981:158. I bakgrunden ligger stenåldersboplatser L2022:2847.
- Figur 5. Sydvästra delen av undersökningsområdet sett från söder. Högen L1981:158 tronar högst upp på krönet.
- Figur 6. Exempel på sten med ett band av röd lersten.
- Figur 7. kraftigt snöfall under måndag morgon den 21 november. Foto från nordöst.
- Figur 8. Schaktplan. Skala 1:2 000.
- Figur 9. Plan över inmätta kontext inom delområde 1 och 2. Skala 1:500 med insticksplan i skala 1:5 000.
- Figur 10. Lodfoto över stenpackningar och lager i södra slänten. Norr i nedre vänstra hörnet.
- Figur 11a) Plan över schakt och anläggningar i S217, delområde 3. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.
- Figur 11b) Plan över schakt och anläggningar i S500, delområde 3. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.
- Figur 12. Schakt 500 sett från sydväst.
- Figur 13. Plan över schakt och anläggningar i område 4. Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.
- Figur 14. Drönarfoto över den västra delen av delområde 4. Kolningsgropen A1446 är i detta skede inte framtagen. Norr i nedre vänstra hörnet i bild.



Figur 15. Förkolnat flätverk i A1096.

Figur 16. Slagg-groparnas storlek samt mängd slagg och ugnsvägg/anläggning.

Figur 17. Slagg-groparnas djup visar inga spatiala mönster. Skala 1:200.

Figur 18. Sektion genom kolningsgropen A1446.

Figur 19. Plan över schakt och anläggningar i område 5.

Skala 1:200 med insticksplan i skala 1:5 000.

Figur 20. Lodfoto av del av schakt 795 med grav 1 och 2, härd A359 och groparna A378 samt A323. Norr i övre vänstra hörnet.

Figur 21. Daterade anläggningar. Den sentida gropen med tillmakad sten är inte medtagen.

Figur 22. Härden A642 och strandlinjen 4900 f.Kr. Skala 1:100 000.

## FÖRTECKNING ÖVER TABELLER

---

Tabell 1. Inmätta kontext.

Tabell 2. Inmätta kontext i delområde 1.

Tabell 3. Inmätta kontext i delområde 2.

Tabell 4. Analys från delområde 2.

Tabell 5. Inmätta kontext i delområde 3.

Tabell 6. Analyser från delområde 3.

Tabell 7. Inmätta kontext i delområde 4.

Tabell 8. Slagg och bränd lera (främst i form av ugnsvägg).

Tabell 9. Analyser från delområde 4.

Tabell 10. Inmätta kontext i delområde 5.

Tabell 11. Analys från delområde 5.

Tabell 12. Analyserade kontext med resultat från makrofossil, vedart och <sup>14</sup>C-analys.

## FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

---

Bilaga 1. Schakttabell

Bilaga 2. Anläggningstabell

Bilaga 3. Sektionsritningar

Bilaga 4. Fyndtabell

Bilaga 5. Makrofossil och vedartsanalys

Bilaga 6. <sup>14</sup>C-analys

Bilaga 7. Metallurgisk analysrapport

Bilaga 8. Teknisk keramik - analysrapport

# BILAGOR

## Bilaga 1. Schakttabell

Snr	LxBr (m)	m <sup>2</sup>	Djup (m)	Matjords- djup (m)	m <sup>3</sup>	Undergrund	Beskrivning
100	11x1,6	14,1	0,4	0,4	5,6	Lera	Matjord över beige lera med enstaka sten 0,1 m
108	17x1,6	24,3	0,35	0,35	8,5	Lera	Matjord med enstaka sten 0,1 över beige lera
123	13x1,6	25,3	0,55	0,5	13,9	Lera	Matjord över beige lera
136	20x1,6/3	41,6	0,4	0,4	16,6	Morän	Matjord över moränklack med järnutfällningar och svart rutten sten. Stenar 0,1-0,5 m stora. I S övergår undergrunden i beige lera.
146	19x1,6	27,7	0,6	0,4	16,6	Lera	Matjord över 0,2 m grå, vattensjuk, äldre matjord. Botten av orangebeige lera.
150	22x1,6	30,5	0,5	0,45	15,2	Lera	Matjord med enstaka fnyk av bränd lera över 0,2 m grå, vattensjuk lera över orangebeige lera.
217	73x11	483,4	0,85	0,3	200	Siltig sand	Långt schakt förbi hög. I S silt följt av morän. I N finsand med otydliga anläggningar. Där är matjorden 0,3 m djup.
500	23x9	152,2	0,45	0,45	68,5	Sandig silt	Matjord över finsand med uppstickande moränsten.
789	15x3	42,6	0,4	0,4	17	Sand	Matjord över orangegul sand (naturlig färgning)
795	17x11	114,7	0,6	0,6	688,2	Sand	Matjord över småstenig/grusig gulbrun sand. I Ö är sanden ställvis orange, eventuellt från upphettning.
812	59,5x11	410,7	0,3	0,3	123,2	Sandig silt	Matjord över finsand, i N lera och en gammal bäckfåra
<b>SA</b>		<b>1367,1</b>			<b>1173,3*</b>		

\*ca 1200 m<sup>3</sup> (se djup i S217, S delen)

## Bilaga 2. Anläggningstabell

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
104	Dike	Avlång	1,0	ej und.	Sentida dräneringsdike med matjord	
116	Grop	Oregelbunden	1,0x0,5	0,3	Gråbrun, kompakt lera med fläckar av steril lera	
132	Dike	Avlång	1,1	ej und.	Brun svagt humös lera med inslag av bränd lera och lite kol	
154	Stenlyft	Oregelbunden	1,3	ej und.	Med matjord	
161	Stenlyft	Oval	1,3	ej und.	Med matjord	
187	Grop	Oregelbunden	1,2x1,0	0,12	Oregelbunden flack grop med ett 20-tal skärviga och skörbrända stenar (möjligen naturliga). Jorden gammal plogjord.	Flack
197	Grop Tillmakningsgrop	Oregelbunden	1,8x1,8	0,13	Fyllning av gråbrun sandig silt, sannolikt gammal plogjord. I fyllningen finns även drygt 20 skärvstenar och skörbränd sten i storlek 0,05 till 0,25 m.	Oregelbunden till flack
207	Stenpackning	Oregelbunden	1,0x0,9	0,14	Oregelbunden i plan. Bestående av ca 15 stenar, somliga skärviga, i storlek 0,1 till 0,4 m. Fyllning av gråbrun sandig silt, mycket lik den i A197. Innehåller flera skärviga stenar och enstaka skörbrända stenar.	Oregelbunden till plan
242	Stenpackning	Oregelbunden	4x3	0,5	Stenpackning bestående av underst belägna 1,0 meter stora block. Över dem mindre < 0,5 m stora sten samt en del mindre. De stora blocken låg i sterilen, även några av de mindre. Dessa var alltså alla naturliga på platsen. Några av de översta stenarna kan ha lagts upp på platsen eller kastats från den övre platån som odlingssten. Anl är alltså det samma som dessa stenar.	
300	Lager	Yttäckande		ej und.	Översta ploglager	
301	Lager	Yttäckande		ej und.	Ploglager - undre	
302	Lager Äldre matjord	Yttäckande	8x7	0,1	Ploglager under 300 och 301 (lager 1 och 2). Mörkbrunt och tätare packat	
308	Lager Äldre matjord	Yttäckande	8x4	0,2-0,3	Mörkbrunt och ngt lösare än lagret ovan, kan bestå av flera nivåer (L4 i sektion)	
315	Lager	Yttäckande	3x2		Mörkt ganska svart med orange stenar (bränd ler-sten) underst (L5 i sektion)	
323	Grop	Avlång	0,75x0,65 framtaget	ej und.	Grusig och småstenig lätt sotig brun sand. Uppstickande stenar 0,1-0,15 m stora i S halvan	

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
332	Grop	Rund	2,1x1,8	>0,1	Småstenig brun sand, en sten 0,2 m I N. Nedgrävning för A347, bekräftad med provstick.	
347	Stensättning	Oregelbunden	1,6x1,3	ej und.	Stenar 0,1-0,4, främst rundade, flera svart skifferstenar, antydning till avlång VSV-ÖNÖ	
359	Grophård	Rund	1,0	0,13	Skärvsten 0,05-0,15 m stora täckta av småstenig sotig brun sand, därunder den egentliga fyllningen av sotmelerad finsand, mörkgrå och orange (ej eldpåverkad). Flera stenar ej spruckna. Endast sporadiskt med små kolfnyk.	
368	Stensättning	Rund	1,2	ej und.	V delen rensad, stenar 0,1-0,25 m, flertalet spruckna, dock ej säkert skärviga, ligger i nedgrävning av brun, lite småstenig sand	
378	Grop	Oval	1,0x0,7	ej und.	Brun småstenig sand, en sten 0,15 m synlig i S delen	
387	Stolphål	Rund	0,28	0,04	Grusig brun sand, lite sotig	Raka väggar, plan botten
395	Stenlyft	Oregelbunden	0,5x0,3	ej und.	Brun småstenig sand	
402	Stenlyft	Rund	0,2	0,07	Brun sand	Skålad
406	Grop		2,5x1,3	ej und.	Småstenig/grusig gråbrun sand, litet inslag av kol, ej hela framtagen	
418	Utgår	Oregelbunden		ej und.	Oregelbunden scheisse	
424	Grop	Oval	1,5x1,1	ej und.	Brun grusig sand	
432	Rotvälta	Oval	1,9x1,55	0,08	central del 1,1x0,9 m gråbrun finsand över omdeponerad något melerad beige silt. I övergången ligger spridda skärvsten. Ett förkolnat vedträ i undre fyllningen samt enstaka sten <0,1 m	Skålad
442	Stolphål	Rund	0,32	0,08	Fyllning av gråbrun sandig silt med en handfull mindre stenar, 0,02 till 0,05 m stora. Plan till skålad botten. Inslag av bränd lera.	Skålad
451	Stolphål	Rund	0,35	0,17	Spetsigt med trappstegsform i NV. Fyllning av gråbrun sandig silt med inslag av småsten, 0,02 till 0,03 m stora stenar.	Spetsig
459	Stolphål	Rund	0,4	0,03	Botten av stolphål med plan botten, inga egentliga sidor kunde noteras. Fyllning av gråbrun sandig silt.	Plan botten
468	Stolphål	Rund	0,3	0,12	Fyllning av gråbrun sandig silt med något inslag av bränd lersten. Skålformad.	Skålad

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
476	Kokgrop	Rund	1,1	0,24	Hård bestående av skärersten och skörbrända stenar. Antydning till krans av stenar i östra delen. Fyllning av brungrå lerig silt med fickor av gråbrun sandig silt. Inslag av små kolbitar. I norra delen är anläggningen till viss del förstörd av ett dike som löper Ö-V.	Skålad
490	Stolphål	Rund	0,3	0,04	Botten av stolphål med plan botten. Fyllning av gråbrun sandig silt med ett par mindre stenar, 0,03 m stora.	Plan till skålad botten
510	Dike	Avlång	1,1	ej und.	Dränering med matjord	
514	Stolphål	Rund	0,45	ej und.	Brun finsand, centralt sotig	
525	Grop	Oval	0,85x0,8	0,22	Brun finsand med inslag av kol, två ytliga stenar 0,1 m, spridd enstaka skärersten	Skålad
537	Grop	Oregelbunden	0,8x0,8	ej und.	Oregelbundet rund i plan med ett fåtal kolbitar och småsten.	
549	Stolphål		0,45	ej und.	Sotbrun finsand	
557	Stolphål	Rund	0,3	ej und.	Sotbrun finsand	
565	Stolphål	Rund	0,3	ej und.	Brun finsand med småsten i Ö	
574	Stolphål	Rund	0,3	ej und.	Brun finsand	
581	Stolphål	Rund	0,45	0,2	Brun finsand 0,18 m i diam nedgrävning, eventuellt störhål i SV br 0,13 m	Raka väggar, plan botten
590	Stolphål	Oval	0,45x0,35	0,1	Brun finsand, enstaka småsten	Raka väggar, plan botten
600	Stolphål	Rund	0,45	ej und.	Sotbrun finsand	
610	Grophärd	Oval	1,2x1,0	0,16	Fyllning av mörk svartbrun silt med riktigt med skärersten och enstaka skörbrända stenar. Stenar <0,15 m. Stenarna är främst koncentrerade mot ytterkanterna av anläggningen. Måttliga mängder kol. I anläggningens botten, i den östra delen, fanns en djurgång vilken förstört botten av härden.	Skålad
620	Stolphål	Rund	0,5	ej und.	Sotbrun finsand	
630	Stenlyft	Oregelbunden	0,9	ej und.	Matjordig fyllning, troligen stenlyft	
642	Grophärd	Oval	0,8	0,07	Skärersten utan tydlig färgskiftningar på omgivande jord.	Skålad
652	Stolphål	Rund	0,35	ej und.	Brun finsand	
660	Utgår				Ommätt som A1205	
670	Stenlyft	Oval	0,3x0,2	0,02	Mörkbrun sotig finsand	Oregelbunden
676	Stenlyft	Rund	0,3	0,02	Sotbrun finsand	Oregelbunden
683	Stenlyft	Oval	0,5x0,35	ej und.	Brun finsand	
691	Grop	Oval	0,8x0,6	ej und.	Melerad sotbrun och beige finsand	
700	Dike	Avlång	18,6x0,6	ej und.	Recent, ej dokumenterat	

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
709	Skärvestens-packning	Oregelbunden	0,9	0,2	Skärviga och skörbrända stenar.	
720	Stolphål	Rund	0,4	0,19	Beigebrun finsand	Raka väggar, plan botten
741	Stolphål	Rund	0,35	0,17	Beigebrun finsand, nedre delen med inslag av småsten <0,04 m.	Skålad
747	Pinnhål	Rund	0,12	0,08	Beigebrun finsand	Spetsig
756	Stolphål	Rund	0,6	ej und.	Brun småstenig sand	
764	Stolphål	Oval	0,6x0,5	ej und.	Melerad ljus sotbrun sand.	
773	Grop	Oval	0,95x0,7	ej und.	Brun småstenig sand	
782	Stolphål	Rund	0,5	ej und.	Brun sand med enstaka sten <0,07 m, 1 tegelkross i ytan	
825	Hjulspår	Avlång	0,5 m	ej und.	Småstenig, lite grusig orangebrun sand	
835	Vägbank	Avlång		0,3	Grus i flera skikt	
839	Stolphål med stenskoning	Rund	0,7x0,65	0,2	Brun sand med skärvsten centralt. I Ö del är stolpfärgning 0,28 diam. Överst är 7 skärvsten 0,1 m st, inga i botten, ett stenlyft dock i sidan av stolpfärgning. endast ett kolfragment påträffades i stolpfärgningen.	Skålad
847	Ugn Slaggrop	Rund	0,7x0,65	0,12	Mörkbrun sand, sot och slagg, förekomst av br lera.	Skålad
855	Kokgrop	Oval	1,4x1,1	0,15	Brun siltig sand med småsten, <0,05 m, varav ett fåtal eldpåverkade. Inslag av kol som främst fanns i understa skiktet. De två keramikskärvorna återfanns även de i anläggningens understa skikt.	Skålad
865	Ugn Slaggrop	Rund	0,65	0,15	Mörkbrun siltig sand med rikliga mängder slagg. Inslag av bränd lera och kol.	Skålad
874	Ugn Slaggrop	Rund	0,6	0,25	Rund slaggrop i sand, fylld med mängder av stearinlägg, bränd lera och förslaggade ugnsväggar. I yta huvudsakligen bränd lera, mot botten mängder av kol, järnslag i små bitar och förslaggad lera. Gropen var rund med plan botten, men väggarna bultade utåt från mynningen nedåt (se plan).	Buktiga väggar
882	Ugn	Oval	0,65x0,55	0,15	Slagg och bränd lera med en krans av sotig brun sand, flertalet större slaggstycken <0,1. Likaså fler större stycken br lera <0,05. br lera koncentrerade inom central del. den stora ansamlingen br lera härrör sannolikt fr raserad ungskonstruktion.	

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
890	Stolphål	Oval	0,5x0,35	0,25	Sotig brun sand med småsten.	Spetsig
897	Ugn Slaggrop	Rund	0,65	ej und.	Brun sand med slagg och bränd lera samt sot	
905	Ugn Slaggrop	Oval	0,7x0,5	0,2	Brun sand med slagg och bränd lera samt sot. I delar förefaller understa delen av väggen finnas kvar och utanför denna finns en 0,05 m bred lins av kol. Slagg återfinns även utanför väggen, ut i anläggningens yttersta delar. Stryk allt om vägg. Den lera som är hårt sintrad låg med den minst brända delen uppåt vilket indikerar att väggen rasat inåt i S. I botten fanns större kolisar som låg direkt mot steril undergrund.	Skålad
913	Ugn Slaggrop	Oval	0,65x0,55	0,12	Brun sand, sot och slagg, br lera. slagg och br lera påträffades främst i gropens övre skikt.	Skålad
921	Grop	Oval	0,65x0,5	0,10	Brun sand med inslag av kol och bränd lera.	Skålad
930	Fläck	Rund	0,3	0,01	Ljusbrun sand med sotig ring centralt 0,15 m i diameter	
937	Ugn Slaggrop	Rund	0,6	0,06	Brun sand med bränd lera och lite slagg i ytan. Fyllning av mörk svartbrun silt med inslag av kol. Leran är inte lika hårt bränd som i ex. 905.	Skålad
945	Ugn Slaggrop	Oval	1,1x0,7	0,2/0,5	Brun sand med uppstickande slagg och bränd lera. Tvådelad botten. I Ö 0,2 djup, i V 0,5. Majoriteten av slaggen i V där även bränd lera påträffades under det djup som anläggningen hade i Ö. Stora slaggbitar inpressade i sanden under överhängnade delar.	Skålad i Ö med relativt plan botten. V delen skålad till plan botten med överhäng.
953	Grop	Rund	0,7	ej und.	Brun småstenig sand.	
961	Ugn Slaggrop	Oval	0,6x0,5	ej und.	Brun sand med bränd lera.	
970	Ugn Slaggrop	Rund	0,78x0,70	0,2	Brun sand med uppstickande slagg och småsten. Under sanden fanns ett lager med bränd lera och därunder mängder ned järnslag och kol. I botten delar av en större bottenskolla.	
978	Ugn Slaggrop	Oval	0,8x0,7	0,3	Brunsvart sand med uppstickande slagg centralt inom 0,4 m radie. Skålförmad med plan botten. Slagg intryckt i den sterila sanden i de delar som är under överhäng.	Skålad

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
988	Ugn Slaggrop	Rund	0,55	0,15	Kol, bränd lera och slagg ca 0,4 m i diam. Utanför låg en sträng med brunaktig jord. Efter undersökning var gropen rund med plan botten. Många, relativt små bitar av stearinslagg blandat med bränd och förslaggad lera. Slaggen var relativt skör och föll sönder vid grävning.	Raka väggar, plan botten
996	Stenlyft			ej und.	Ev. grop, fyllning av brun grusig matjord	
1004	Stolphål	Rund	0,3	ej und.	Brun sand	
1015	Övrigt Bäckfåra	Avlång	2	ej und.	Centralt ca 1,2 m grusig moränsand med rundade stenar. På kanterna avsatt gråbrun sand med småsten	
1020	Utgår		0,5	ej und.	Natursten rutten	
1028	Stenlyft		0,65	ej und.	Matjord	
1036	Ugn	Rund	0,4	ej und.	Brun sand med slagg	
1042	Ugn Slaggrop	Rund	0,60	0,22	Rund med tydligt inslag av slagg i ytan. Relativt stort inslag av kol. I botten rätt packad slagg, förmodligen delar av bottenskolla. Anläggning skadad av senare nedgrävning A1050.	Raka väggar, plan botten
1050	Tillmakad sten	Rund	1,8	0,25	Skärersten tätt packade, i närmst trattliknande form. På sidorna finns en botten < 0,5 m tjock i V av rent kol	Plan botten med stenar i en trattform centralt
1061	Ränna	Avlång	1,8x0,5	0,1	Skålad ränna runt N delen av markfast sten. Fyllning av gråbrun finsand.	Skålad
1096	Ugn Slaggrop	Rund	1,3	0,45	Brun sand, enstaka småsten. Överst en krackelerad kaka av ugnsvägg, litet inslag av kol ytligt. Ugnsvägg långt ned, slaggen främst utanför och nedanför leran. Utmed väggarna rester av förkolnat flätverk med <0,03 m breda kvistar. bredd sidled ca 0,2 m mellan videorna, i höjddled 0,08 m.	Skålad med överhäng, plan botten
1102	Lager	Rund	0,7	0,05	Ljusbrun sand med bränd lera, äldre markhorisont, enstaka småsten	Plan
1109	Stolphål	Oval	0,2x0,25	0,07	Brun sand med enstaka småsten	Skålad
1129	Utgår	Rund	0,2		Utgår	
1135	Stolphål	Oval	0,46x0,36	0,12	Fyllning av gråbrun sandig silt.	Skålad
1142	Grop	Rund	0,65	0,08	Fyllning av gråbrun sand och silt.	Skålad
1152	Utgår Botten av ässja?	Rund	0,25	0,04	Gråsvart sand med en rostbrun lins i delar av botten och i plan.	Skålad

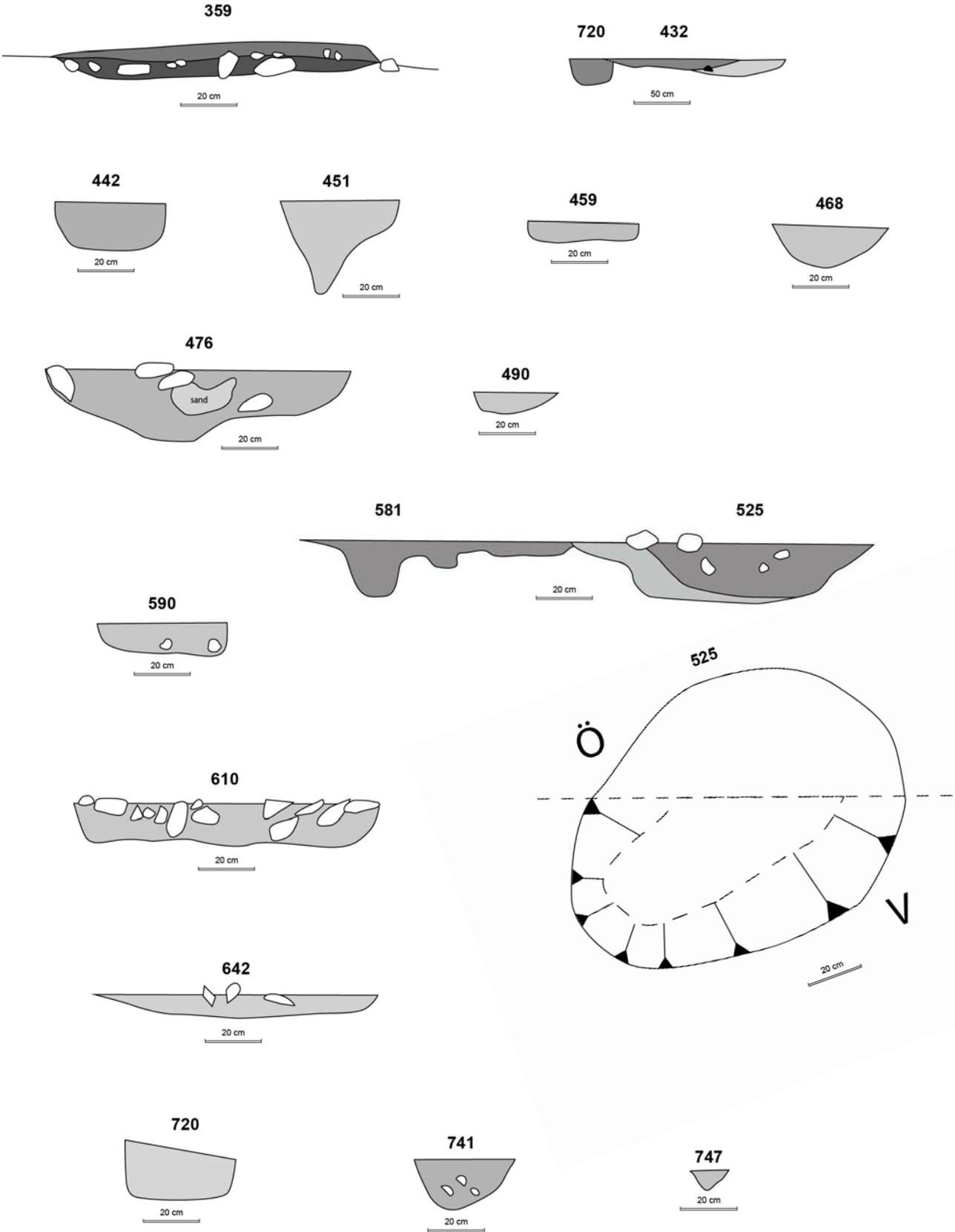


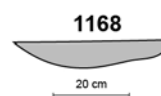
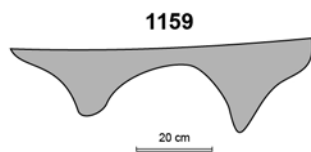
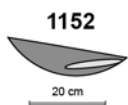
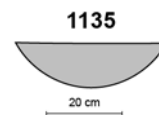
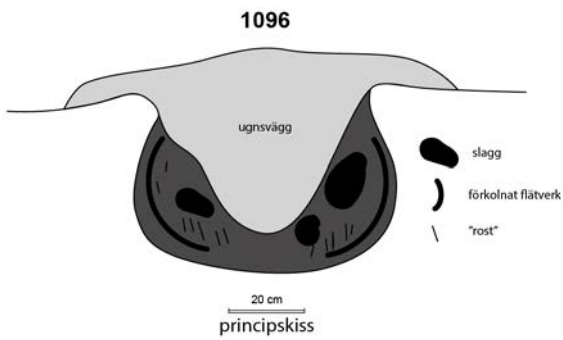
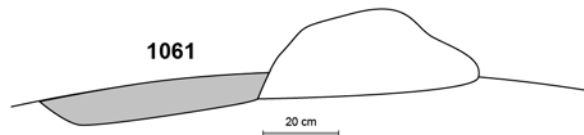
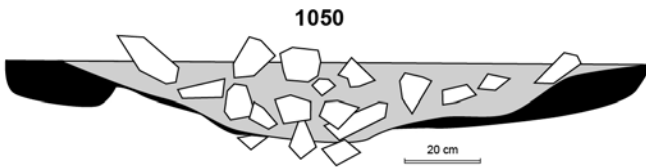
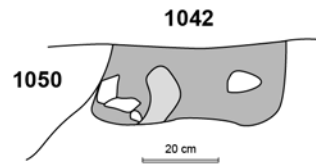
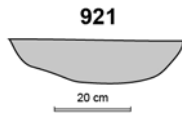
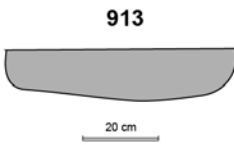
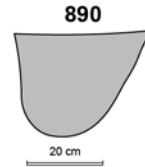
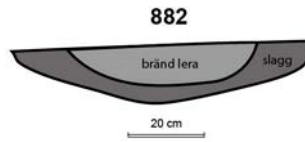
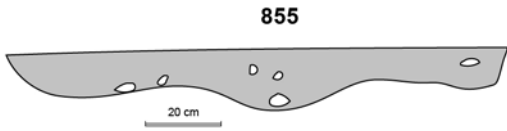
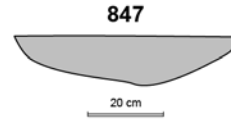
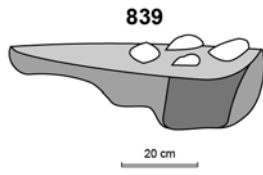
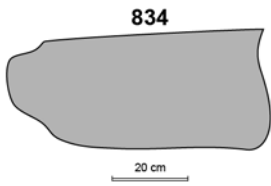
Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
1159	Grop	Oval	0,8x0,5	0,22	Oregelbunden i plan och profil. Fyllning av gråbrun sandig silt. Djurhåla?	Sluttande sidor med två spetsiga fördjupningar i Ö och V.
1168	Stolphål	Rund	0,4	0,05	Fyllning av gråbrun sandig silt med enstaka småsten.	Skålad
1175	Stolphål	Rund	0,30	0,07	Fyllning av gråbrun melerad sandig silt, bioturbation .	Skålad
1183	Stolphål	Rund	0,25	0,06	Melerad gråbrun sandig silt där sterilen är inblandad. Lik 1190 i fyllning och utformning, aningen djupare	Skålad
1190	Stolphål	Rund	0,26	0,05	Fyllning av melerad gråbrun sandig silt där sterilen är inblandad. Lik 1187	Skålad
1197	Stolphål	Rund	0,45	0,08	Fyllning av gråbrun sandig silt. Små inslag av småsten.	Skålad
1205	Lager	Oval	1,6x0,8	0,06	Avsatt lager . Gråbrun melerad sandig silt med små inslag av kol och småsten.	Skålad
1211	Stolphål	Rund	0,35	0,05	Lätt skålad botten. Fyllning av melerad gråbrun sandig silt.	Skålad
1218	Utgår	Oregelbunden	1,0x0,6	0,06	Brun sand med inslag av silt och enstaka småsten. Sannolikt en djurgång.	Annan form
1228	Stolphål med stenskoning	Rund	0,2	0,08	Skålad botten med fyllning av gråbrun sand. Två skoningsstenar, <0,06 m.	Skålad
1235	Stolphål	Rund	0,2	0,08	Sotig brun sand	Skålad
1240	Grop	Oval	0,43x0,21	0,04	Oval liten grop med fyllning av gråbrun sandig silt med inslag av kol. Liknar ej de övriga stolphålen i närheten.	Skålad
1246	Grophärd	Rund	1,6	0,28	Avtorvad grop med brun sotig finsand, centralt en stenpackning av skärvsten 0,7 m bred över en lins av sotig svart sand med inslag av kol. I botten en trolig djurhåla. Botten plan, skålade väggar.	Skålad
1255	Stolphål	Rund	0,3	0,1	I par med 1197? Fyllning av gråbrun sandig silt.	Skålad
1274	Utgår	Rektangulär	0,5x0,4	0,08	Skålad med plan botten, under A1246, fyllning av ljusbrun sotig finsand. Fynd av slagen kvarts.	Skålad
1313	Ugn Slaggrop		0,6	0,20	Svartgrå sand m slagg och bränd lera.	Skålad
1319	Ugn	Oval	0,7x0,8	ej und.	Svartgrå sand m slagg och bränd lera.	
1328	Ugn	Oval	0,7x0,6	0,18	Brun sand med bränd lera och slagg. Slaggen ut mot kanten, överhäng i N-NÖ, möjlig urtaggrop i S	Överhäng i N, rak vägg i S, plan botten

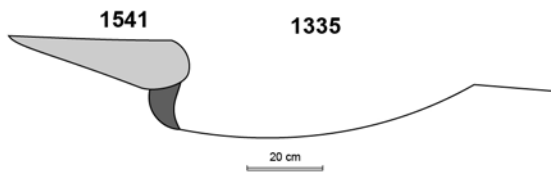
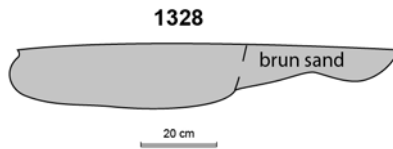
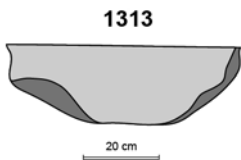
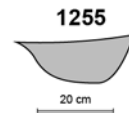
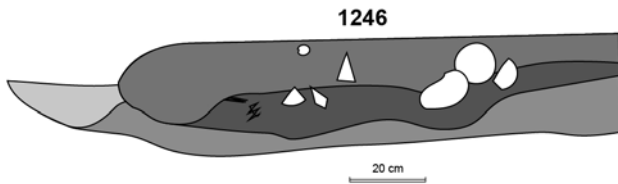
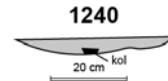
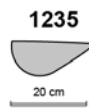
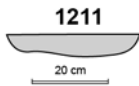
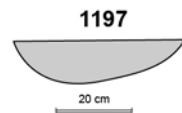
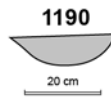
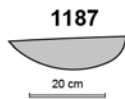
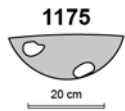
Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
1335	Ugn	Oval	0,9x0,7	0,25	Brun sand med bränd lera och slagg. Under ett övre lager med slagg och lite bränd lera framkommer en packning med skärvsten. Stenarna (ca 10 L) förefaller inrasade, slagg finns intryckt i väggarna. 10 cm överhäng bestående av A1541	Raka väggar, plan botten
1342	Grop	Oval	0,6x0,4	0,14	Brun sand med lite slagg och småsten i ytan. Inget i fyllningen. Små fryk bränd lera och kol i kanterna. Möjligen djurhåla.	Rak vägg i N, släntad mot S där vägg saknas
1348	Ugn	Oval	1,3x0,7	ej und.	Svartgrå sand m slagg och bränd lera.	
1358	Ugn	Rund	0,8	0,3	Svartgrå sand m slagg och bränd lera. Stora mängder slagg. Bränd och sintrad lera främst ytligt. Antydning till överhäng i profil och plan botten.	Skålad
1367	Ugn	Oval	0,8x0,5	0,3	Svartgrå sand m slagg och bränd lera. Rikliga mängder slagg och bränd lera samt kol. I botten och i anläggningens sidor fanns kol tryckt mot sterilen. Väggarna är något konvexa och går in under sterilen ca 0,1 m ned. I ö en djurgång vilken förstört den östra sidan.	Skålad
1375	Ugn	Rund	0,6	30	Svartgrå sand m slagg och bränd lera. Skålad med plan botten och överhängande kanter. Anmärkningsvärt mycket bränd och sintrad lera i förhållande till mängden slagg.	Skålad
1392	Ugn	Rund	0,80	0,35	Brunsvart sand med bränd lera och slagg. En hel del kol fanns i södra delen och i botten. Mycket slagg, fragmenterad ca 3 l. Några få bitar bränd lera, delvis sintrad.	Skålad
1402	Ugn	Rund	0,35	0,1	Brun sand med bränd lera och slagg. Inslag av kol	Skålad
1410	Ugn	Oval	0,6x0,5	0,15	Brun sand med bränd lera och slagg. Relativt mycket bränd lera centralt med slagg i botten	Skålad
1420	Ugn	Rund	0,45	0,08	Svart kolig och sotig sand med bränd lera och slagg. Enstaka småsten. Störd av djurgång. I botten tre möjliga störhål och en relativt säker djurgång. Alla kan vara djurgångar, men endast en vek av och hade brun sand i botten, övriga innehöll fyllningen ovan.	Skålad

Anr	Typ	Form i plan	Mått/m	Djup/m	Beskrivning	Form i sektion
1430	Ugn	Rund	0,70	0,2	skuren av slänt, frekvent slagg i ytan. Anläggningen mycket störd av släntning och djurgångar. Endast <0,05 m stora slaggbitar och spridda ugnsväggar. Förekomst av stora kolisar, främst centralt.	Skålad, plan botten
1446	Kolningsgrop	Oregelbunden	4,3x2,3	0,6	Stor grop med slagg och bränd lera samt enstaka skörbränd sten stratigrafiskt överst ett knorvligt lager sotigt med småsten och lite slagg. Därunder ett kompakt lager med främst bränd lera. I botten ett svart sotigt och lite koligt lager med lite bränd lera. Flera djurgångar i sektionen.	Skålad
1485	Grop	Rund	0,4	0,08	Brun sotigt sand med lite slagg, flera små, skärvida stenar. I sektion synliga grun, marjordsfläck	Oregelbunden
1515	Grop	Oregelbunden	0,7x0,7	0,08	Brun sand med litet inslag av kol, ev. urtagsgrop till A1328	Skålad
1541	Grop	Oval	1,2x1,0	0,12	Överhäng till A1335, troligen har marken sjunkit, ev pga tyngd uppifrån	Skålad

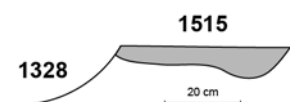
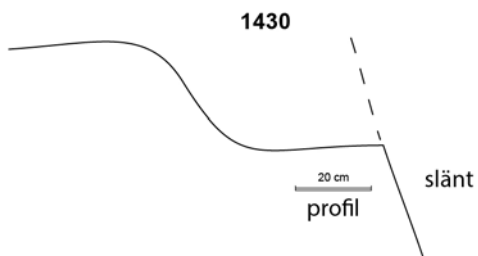
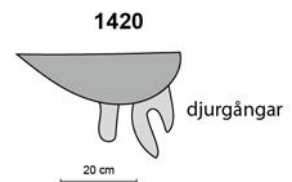
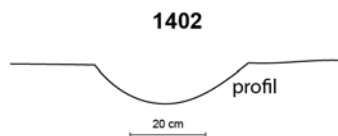
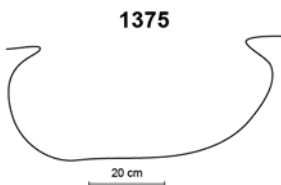
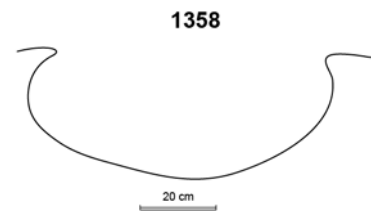
Bilaga 3. Sektions- och profilritningar







1335



## Bilaga 4. Fyndtabell

Fnr	Material	Sakord	Antal	Vikt/g	Mått/mm	Beskrivning	Kontext	ID	Kommentar
1	Bergart	glättsten/ knacksten	1	174	64x55x37	nodul med nötta ändar, en slät yta på var sida	1102	1122	
2	Kvarts	plattformsavslag	1	35	50x39x20	3 avspaltningar	242	167	
3	Slagg	järnslag	1	12	34	ev. järnklump	S500	1273	
4	Lera	Sintrad lera	1	7	30x20x16	inslag av grov sand/ grus	368	1385	
5	Bergart	Kärna	1	116	57x47x36	nodul i ljus, metamorf bergart, 1 avspaltning, något skärvig från upphettning	1061	1069	tveksam
6	Bergart	Knacksten	1	154	70x45x39	Fragment av sandstensnodul, svallad med ett fåtal småropar/ärr nära ändan	432	754	tveksam
7	Lera	Bränd lera	2	7	27x19x11	2 bitar "vanlig" bränd lera	921	1300	
8	Keramik	Föremål	2	12	43x29x10, 25x18x8	Röd yta, spjälkade, grov kvartsmagring	855	1123	
9	Slagg	Järnslag	1	12	35x27x18	En bit med flera randiga avtryck	368	2000	
10	Kvarts	Övrig	1	16	35x27x13	Rektangulär bit av dålig kvalitet, en avspaltning	525	1119	
11	Lera	Bränd lera	2	15	30x24x20, 26x23x12	Den större biten sintrad, med kvartsmagring, den mindre finkornig och lätt bränd	332/347	1386	
12	Lera	Bränd lera	1	3	18x17x12	lerklining?	442	1091	
13	Kvarts	Spånliknande avslag	1	1	28x16x4	Triangulär, med rygg	1246	1270	i botten, vid djurgång
14	Lera	Bränd lera	12	14		Småbitar	1303	865	

# ARKEOBOTANISK ANALYS

Stefan Gustafsson, Arkeologikonsult  
Rapport 2023:7



Beställare: Arkeologgruppen Plats: L1981:158, Knista-Sanna 1:21, Lekebergs kommun, Örebro län

## Inledning

Den arkeobotaniska analysen omfattar tolv jordprover, sju kolprover och fem växtmakrofossilprover. Proverna samlades in i samband med en arkeologisk undersökning inom L1981:158, Knista Sanna 1:21 i Lekebergs kommun, Örebro län. Lämningarna bestod av lager, stolphål, härdar, gropar och blästugn. Proverna floterades av personal från Arkeologgruppen. Den arkeobotaniska analysen syftade till att klarlägga olika aktiviteter inom undersökningsområdet samt plocka ut material för  $^{14}\text{C}$ -analyser.

## Metod

Identifieringen av växtmakrofossilerna och träkollet gjordes med hjälp av mikroskop med 4 till 600 gångers förstoring samt referenslitteratur och referenssamling (Berggren 1969, 1981; Jacomet 2006; Plant atlas; Schweingruber 1978, 1990; www.woodanatomy.ch).

## Resultat

### Prov-nr 322:315 - lager

Provet innehöll endast ett litet kolfragment som inte räcker till för en  $^{14}\text{C}$ -analys.

### Prov-nr 1093:459 - stolphål

Provet innehöll endast recent växtmaterial i form av frön från svinmålla, jordrök och trampört. Inget daterbart material hittades.

### Prov-nr 1060:642 - härd

Provet innehöll endast kolfragment som inte kunde artbestämmas.

### Prov-nr 1286:905 - blästugn

Provet innehöll gott om träkol från gran.

### Prov-nr 1567:945 - blästugn

Provet innehöll fyra bitar träkol från gran.

### Prov-nr 1288:1096 - blästugn

Provet innehöll enbart stora mängder träkol från gran.

### Prov-nr 1476:1392 - blästugn

Provet innehöll gott om träkol från gran.

### Prov-nr 1560:1335 - blästugn

Provet innehöll gott om träkol från gran.

### Prov-nr 1387:359 - härd

Provet innehöll en kolbit från ask samt obestämbara kolfragment.



### Prov-nr 1440:1050 - grop

Provet innehöll 13 bitar kol från tall samt några obestämbara kolfragment

### Prov-nr 494:1446 - grop

Provet innehöll ett tjugotal träkolsbitar från gran, relativt hårt bränt och fragmenterat.

### Prov-nr 1121:525 - kokgrop

I provet hittades skalkorn, lin samt frö från ogräsen svinmålla, vicker och åkerbinda. Materialet tolkas som sekundärt hushållsavfall och visar att det finns bostadshus i närheten av anläggningen (Gustafsson 2021:45-47). Innehållet i gropen tolkas som sekundärt avfall som deponerats i gropen eftersom dess huvudsakliga användning.

Prov-ID		322:315	1093:459	1060:642	1286:905	1567:945	1288:1096	1560:1335	1476:1392	440:1050:1	1494:1446:1	1387:359	1121:525
Odlade växter	Skalkorn												3
	Lin												2
Åkergräs	Svinmålla												1
	Vicker obestämd												1
	Åkerbinda												1
Träkol	Ask											1	
	Ek												
	Tall									13			
	Gran				30+	4	30+	30+	10		26		
	Obest. kol			+	++	+	++	+	+	+	+	++	

Figur 1. Innehållet i de analyserade proverna.

(+) ringa förekomst, + enstaka bitar, ++ god förekomst, +++ riklig förekomst

## Referenser

### Litteratur

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

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

GUSTAFSSON, S. 2021. Representativitet, <sup>14</sup>C-datering och källkritik. I: Lagerstedt (Red). *Storgårdar, gravar och heliga hällar – Kronologiskt blandade boplatser i åkermark i Skarplöt och Haninge, med lämningar från senneolitikum, bronsålder och äldre järnålder. Arkeologisk undersökning av boplatsområden L2013:2505, L2013:2514 och L2013:2507, hällrisningar L2014:5358, L2012:504 och L2020:11351 samt flatmarksgrav L2020:11350 i Västerhaninge socken, Haninge kommun, Stockholms län*. Rapporter från Arkeologikonsult 2021:3168.

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

MORK, E. 1946. *Vedanatomy*.

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

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

### Digitala källor

DIGITAL PLANT ATLAS  
University of Groningen  
Deutsches Archäologisches Institut  
<https://www.plantatlas.eu>

WOOD ANATOMY OF CENTRAL EUROPEAN SPECIES  
[www.woodanatomy.ch](http://www.woodanatomy.ch)



UPPSALA  
UNIVERSITET

Ångströmlaboratoriet  
Tandemlaboratoriet

Kol-14 gruppen

Besöksadress:  
Ångström Laboratoriet  
Lägerhyddsvägen 1

Postadress:  
Box 529  
751 21 Uppsala

Telefon:  
018 – 471 3124

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

E-post:  
radiocarbon@physics.uu.se

Uppsala 2023-04-12

Nina Balknäs  
Arkeologgruppen i Örebro AB  
Radiatorvägen 11  
702 27 ÖREBRO

## Bilaga 6. $^{14}\text{C}$ -analys

### Resultat av $^{14}\text{C}$ datering av makrofossil och träkol från L1981:158 Fjugesta FU, Närke. (p 5012)

#### Förbehandling av makrofossiler:

- 1 % HCl tillsätts (10 h, under kokpunkten) (karbonat bort).
- 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  $^{14}\text{C}$ -innehållet i acceleratorn förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 3, till  $\text{CO}_2$ -gas som i sin tur grafteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

#### Förbehandling av träkol:

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

Före mätningen av  $^{14}\text{C}$ -innehållet i acceleratorn förbränns det tvättade och intorkade materialet, surgjort till pH 3, till  $\text{CO}_2$ -gas som i sin tur grafteras genom en Fe-katalytisk reaktion. I den aktuella undersökningen har fraktionen INS daterats.

## RESULTAT

Labnummer	Prov	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$ V-PDB	$^{14}\text{C}$ ålder BP
<b>makrofossil</b>			
Ua-77795	PM 1121 A525	-24,8	2 069 ± 30
<b>träkol</b>			
Ua-77796	PM1060 A642	-27,3	6 023 ± 35
Ua-77797	PM1286 A905	-23,5	1 271 ± 30
Ua-77798	PM1288 A1096	-25,3	1 275 ± 29
Ua-77799	PM1387 A359	-24,9	1 973 ± 31
Ua-77800	PM1440 A1050	-24,4	172 ± 28
Ua-77801	PM1476 A1392	-23,4	1 200 ± 29
Ua-77802	PM1494 A1446	-24,6	1 194 ± 30
Ua-77803	PM1560 A1335	-24,4	1 253 ± 29
Ua-77804	PM1567 A945	-24,3	1 261 ± 29

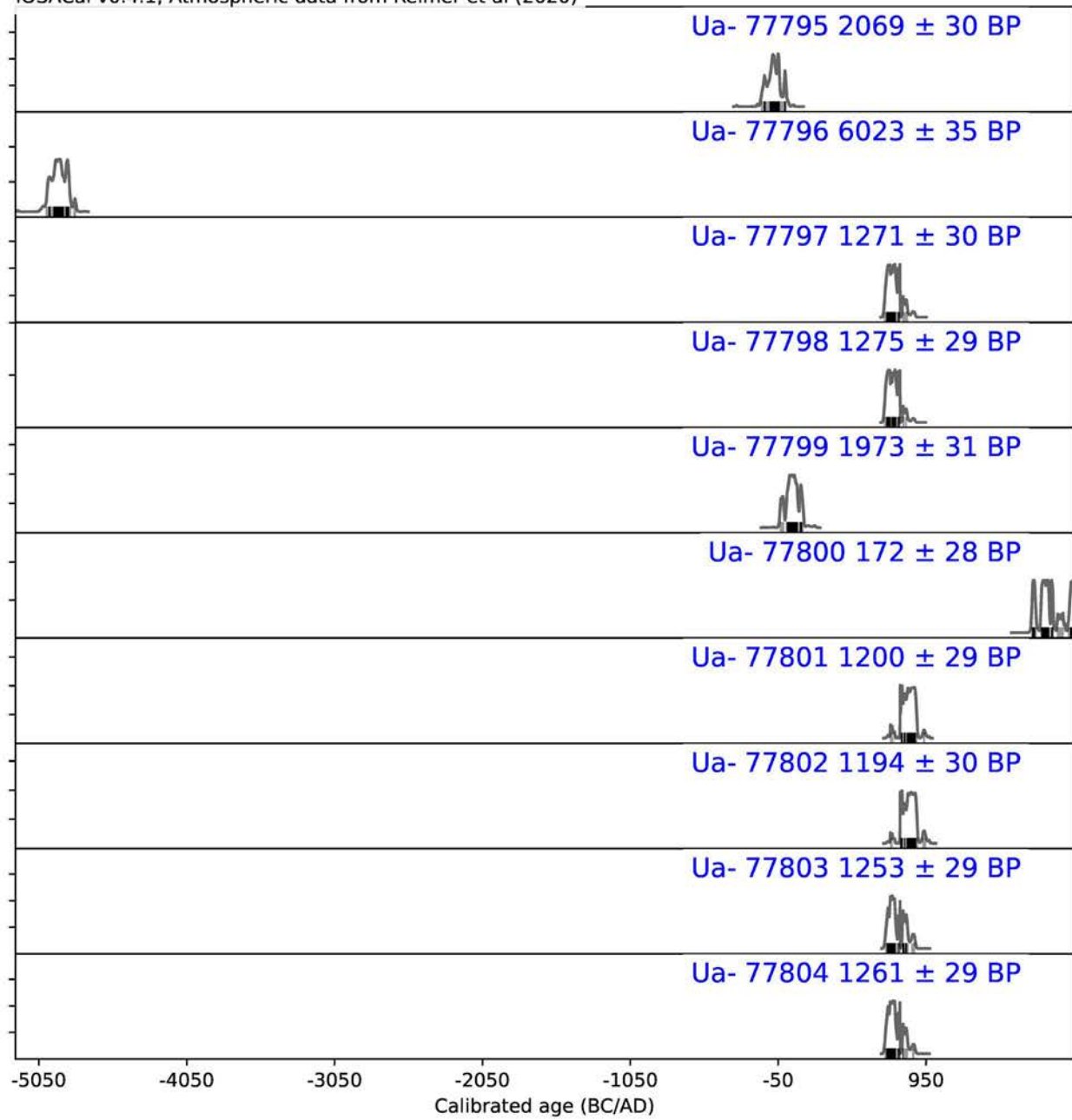
Med vänliga hälsningar

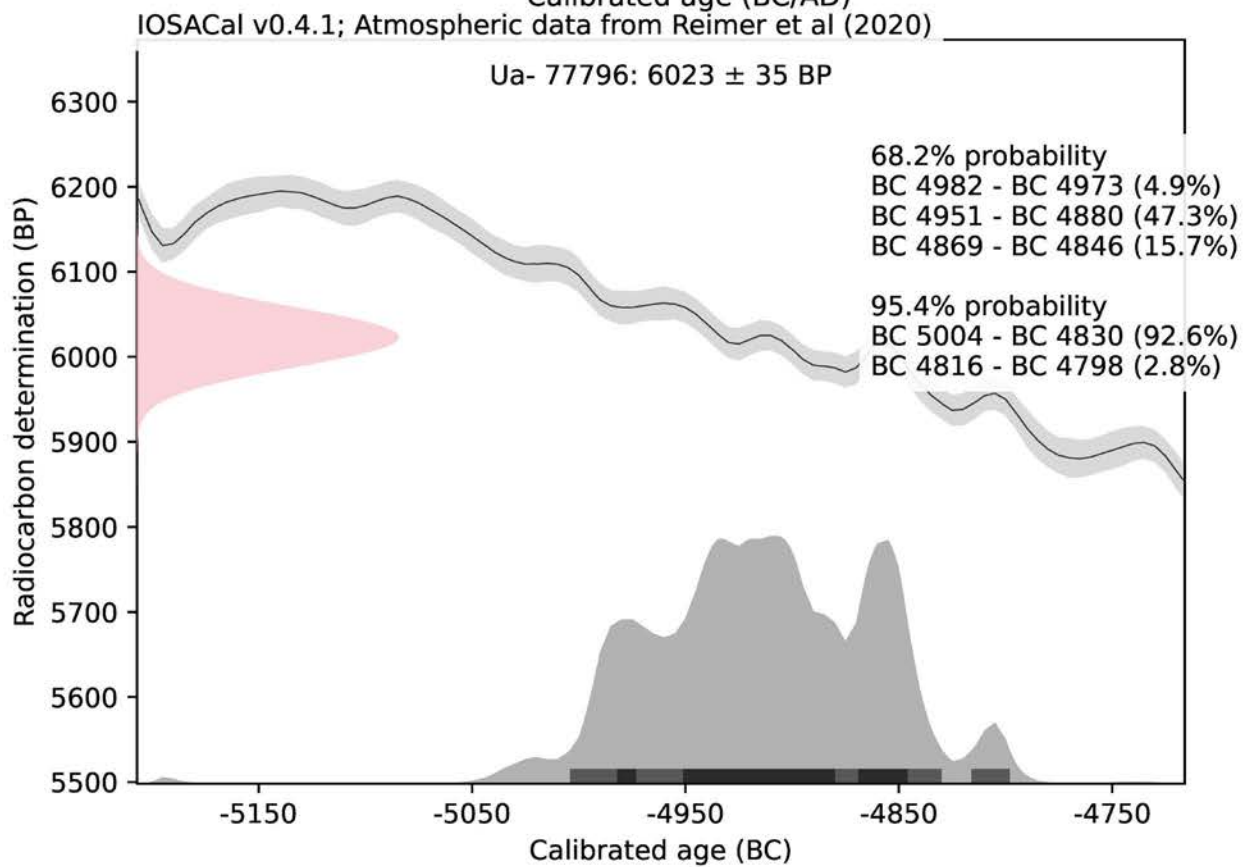
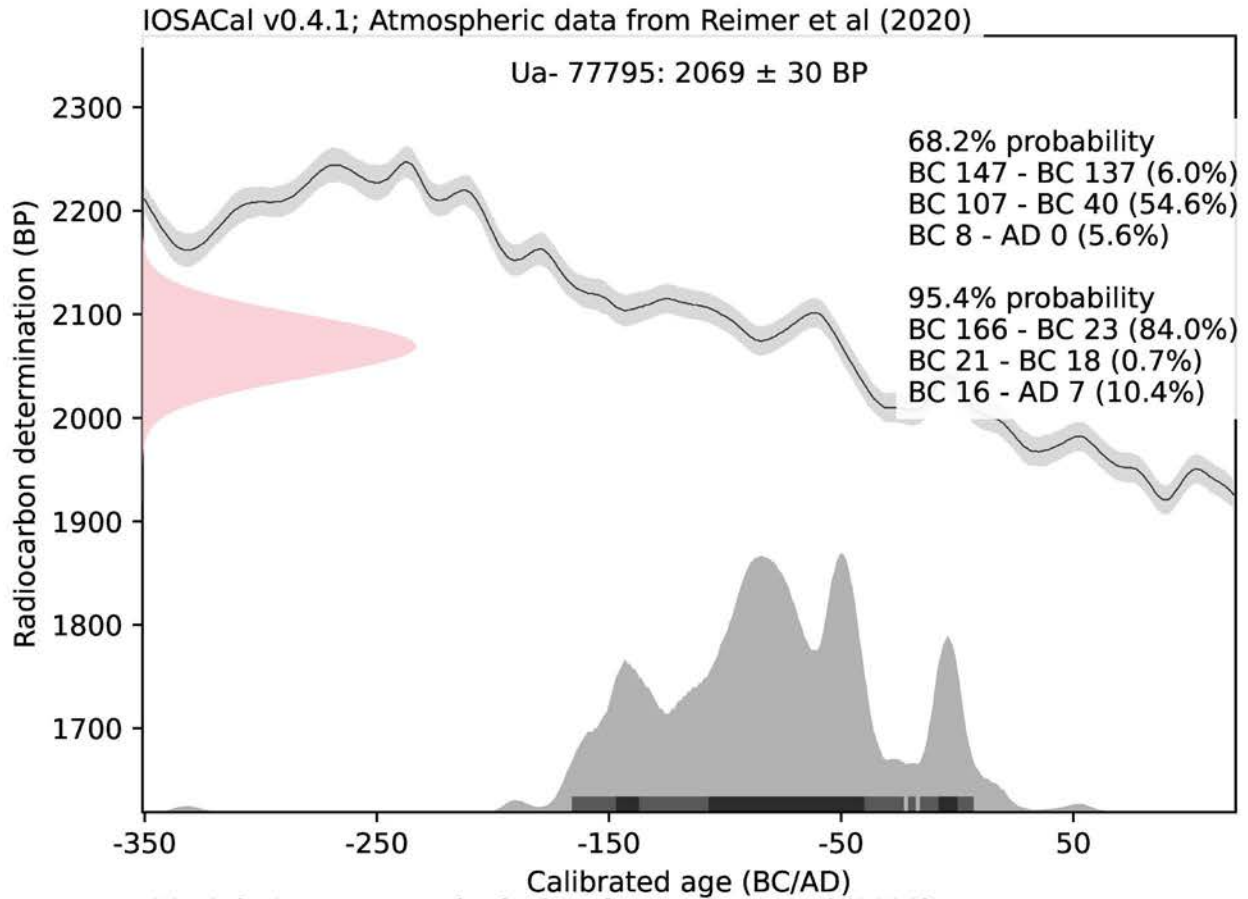
**Melanie Mucke**  
2023.04.12  
11:11:19 +02'00'

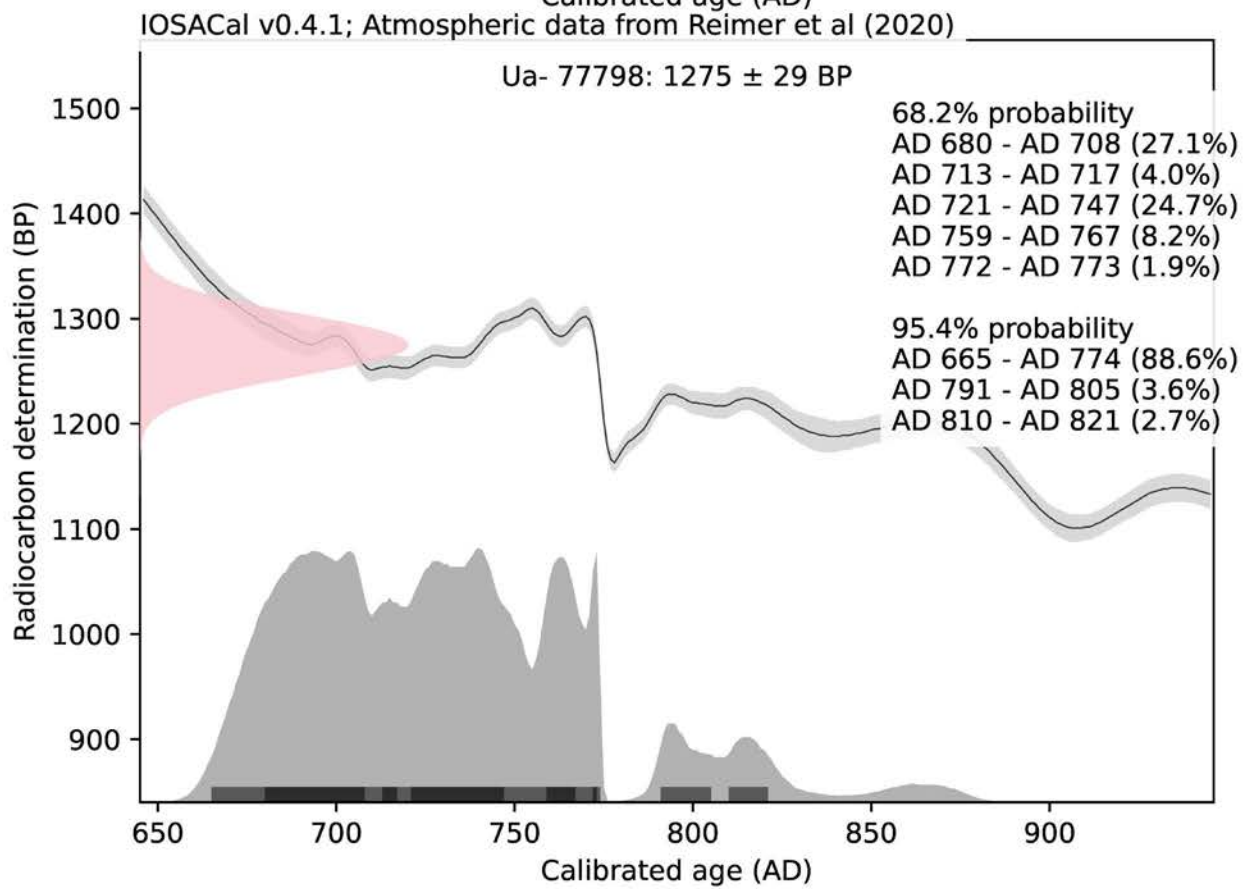
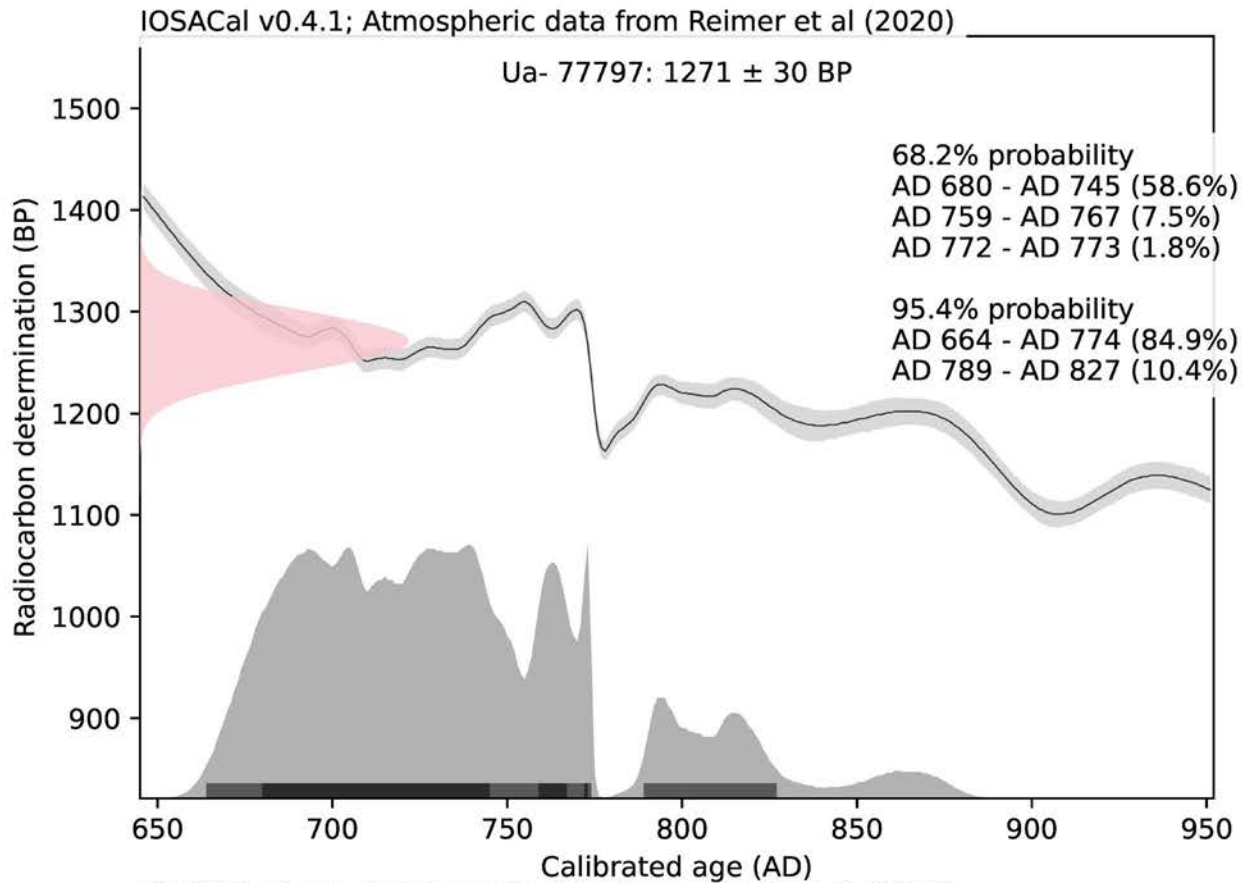
Melanie Mucke/Daniel Primetzhöfer

### Kalibreringskurvor

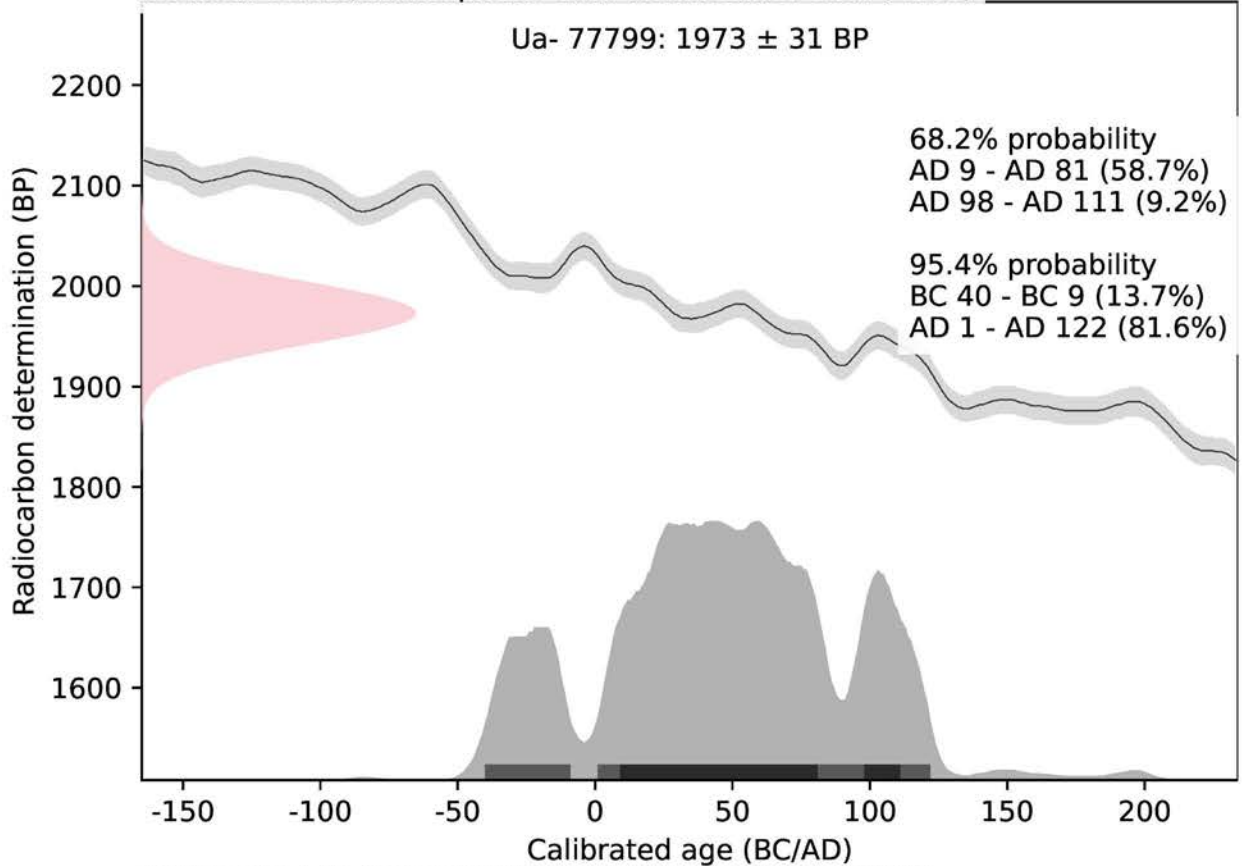
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)



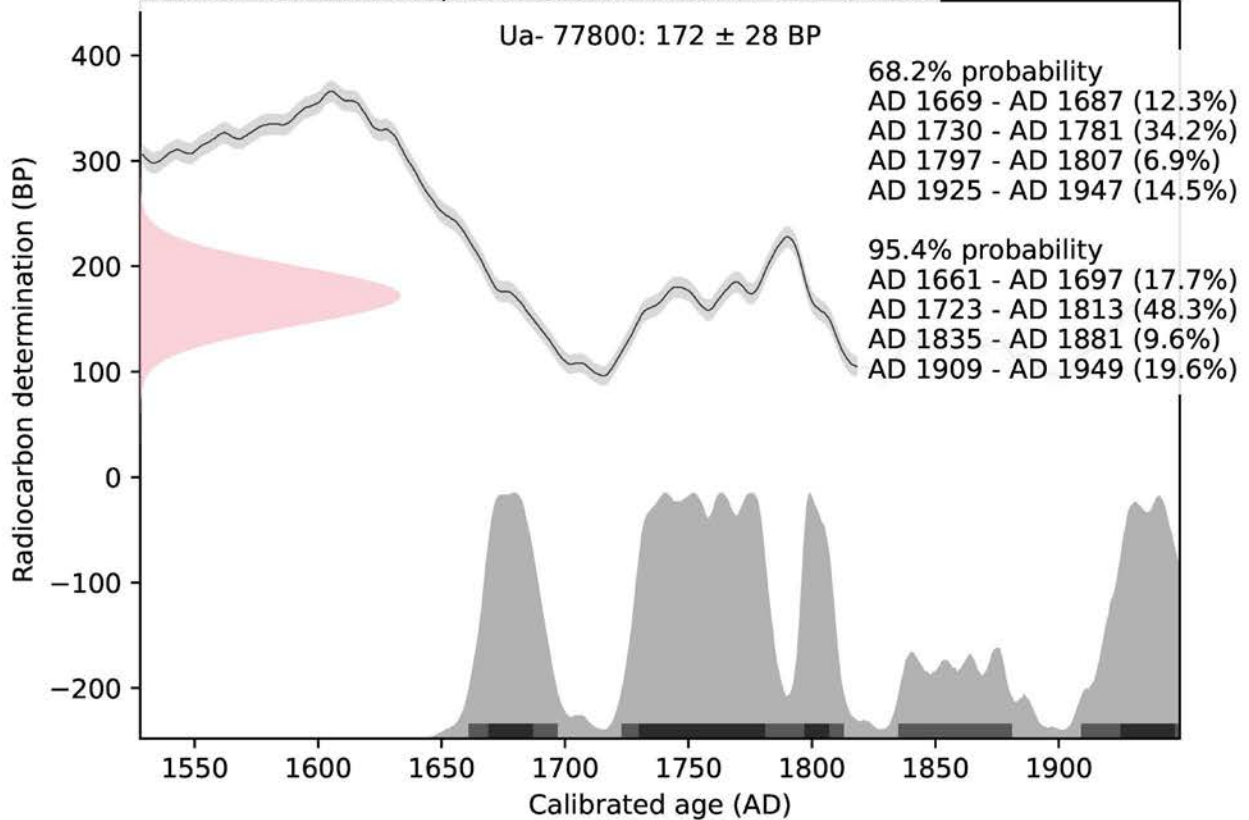




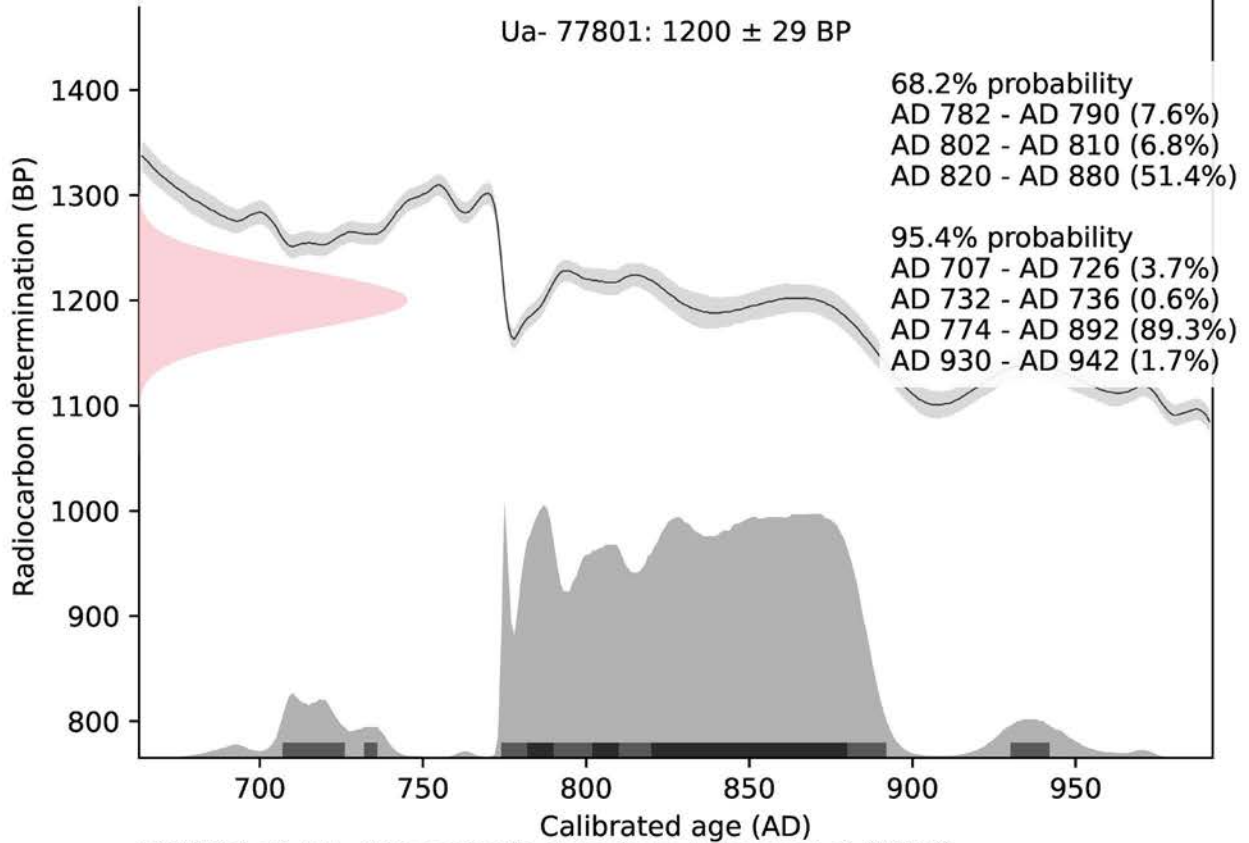
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)



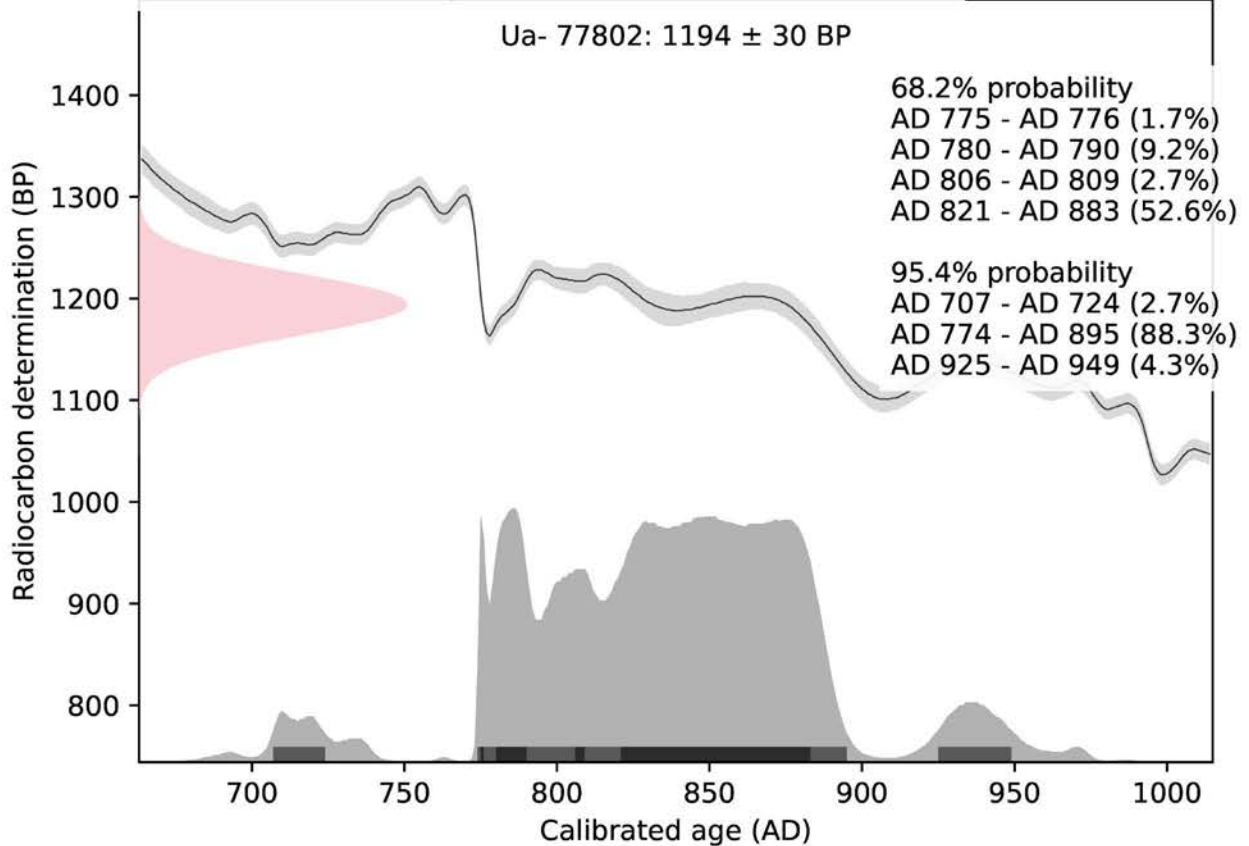
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)



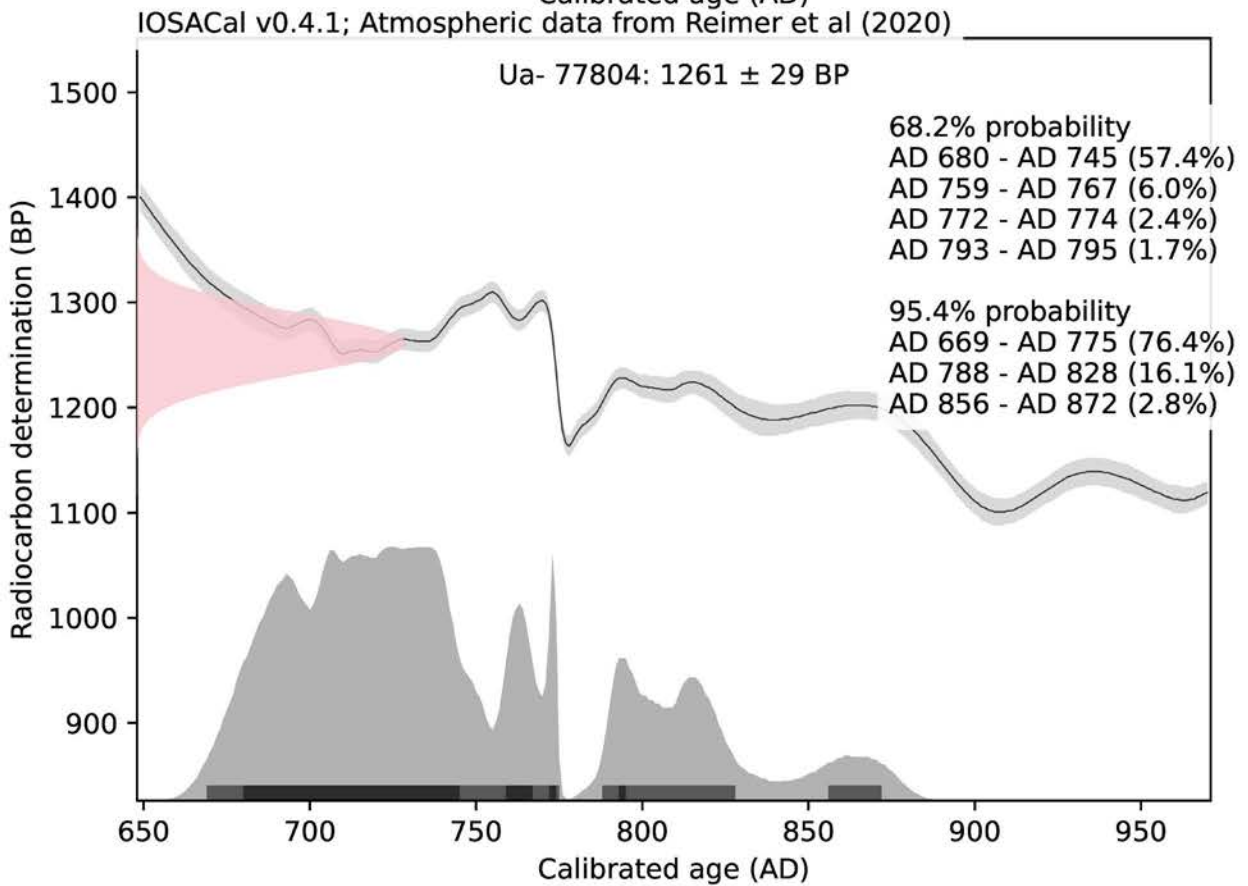
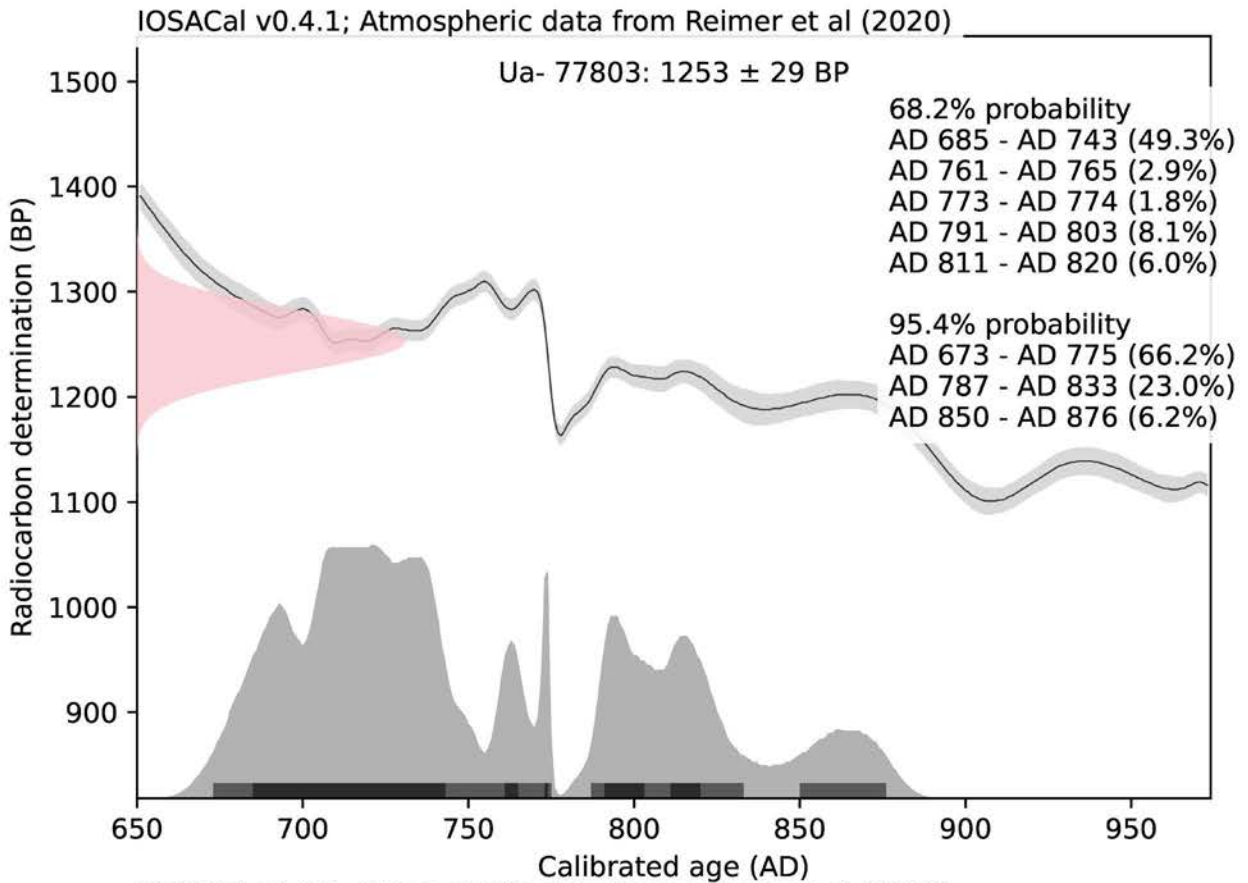
IOSACal v0.4.1; Atmospheric data from Reimer et al (2020)



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







## Bilaga 7. Specialregistrering av slagg

ANALYSRAPPORT 2023:05

# En järnframställningsplats vid Fjugesta

Specialregistrering av slagg

Närke, Lekebergs kommun, Fjugesta, L1981:158

*Lena Grandin*

*I samarbete med Ole Stilborg*



*Omslag: Stearinformede slaggsträngar från ugn A945, med tunna, långsmala, parallella avtryck. Ljus slagg till vänster, mörk till höger. Foto L. Grandin.*

© 2023 STATENS HISTORISKA MUSEER  
Arkeologerna  
Analysrapport 2023:05

*Bildredigering och layout Lena Grandin  
Tryck/utskrift Uppsala 2023*

## Innehåll

Inledning .....	5
Uppdraget och platsen.....	5
Järnframställning – lite om bakgrund och förutsättningar .....	5
Resultat.....	6
Observation vid granskning .....	6
Resultat från specialregistrering .....	8
Reflektion och tolkning .....	8
Sammanfattning och tolkning (Ole Stilborg och Lena Grandin) .....	10
Ugnar norr om kolningsgropen byggda av (enbart?) lera .....	11
Ugn i nordöst .....	12
Ugnar sydväst om kolningsgropen med lera och träkonstruktion.....	12
Ugnar väster om kolningsgropen med komplex konstruktion och slaggvariation .....	13
Platsens struktur och organisation.....	14
Platsens potential till ny kunskap .....	15
Referenser .....	16

## Inledning

### Uppdraget och platsen

På uppdrag av Nina Balknäs, Arkeologgruppen AB, har slagg och ugnsväggar inledningsvis granskats översiktligt. Ett urval har sedan specialregistrerats. Materialet kommer från en arkeologisk förundersökning som genomfördes under senhösten 2022. Inför undersökningen fanns inget som tydde på att det skulle finnas en järnframställningsplats inom undersökningsytan.

Efter förundersökningen var genomförd blev det dock uppenbart att det är en järnframställningsplats (blästplats) med rester av 29 ugnar koncentrerade i en halvcirkel intill en trolig kolningsgrop. På andra sidan av kolningsgropen löper en väg varför utbredningsområdet i den riktningen är okänt.

Med något möjligt undantag (A945) var endast den nedre delen av ugnarna bevarade, det vill säga den grop under ugnschaktet där slaggen, restprodukten, ansamlas under processen när järnmalm omvandlas till metalliskt järn. Enligt fältdokumentationen har groparna olika dimensioner i plan och olika djup. Inga rester från överbyggnaden har dock konstaterats in situ. I någon av groparna noterades stenar som ett möjligt byggnadsmaterial till ugnsväggen. Hur ugnarnas schakt har varit uppbyggda, eller vilken form de har haft var inte möjligt att klarlägga vid den arkeologiska förundersökningen.

Arkeologgruppen AB undersökte 23 av de 29 ugnarna och tillvaratog allt material från dessa. Det rör sig om drygt 200 kg slagg och 65 kg ugnsväggar (bränd lera). Eventuellt finns lite malm bland detta, liksom någon enstaka tyngre klump som eventuellt innehåller metalliskt järn. Träkol från fem av ugnarna har daterats och visar, prelimärt, en tämligen koncentrerad aktivitet runt 700-talet.

Den inledande granskningen gjordes gemensamt av Lena Grandin (slagger) och Ole Stilborg (ugnsväggar) tillsammans med Nina Balknäs. Urvalet gjordes med utgångspunkt i en tidigare basregistrering (av Nina Balknäs), ugnarnas rumsliga fördelning och dateringsresultat.

Därefter har ett urval av slagger specialregistrerats av Lena Grandin och ugnsväggar av Ole Stilborg. Resultaten presenteras i två separata rapporter som har utarbetats parallellt och en gemensam sammanfattning och tolkning återfinns i båda rapporterna.

Föreliggande rapport behandlar slaggerna. Resultaten för ugnsväggarna presenteras av Stilborg (2023).

### Järnframställning – lite om bakgrund och förutsättningar

Förhistorisk järnframställning i blästugn med myr- och sjömalm som råvara är känt sedan tidigare i många delar av Närke från i stort sett hela järnåldern. Flera av dessa platser har undersökts och material har analyserats med olika vetenskapliga metoder (se t.ex. t.ex. Englund & Larsson 1999, Hjärthner-Holdar m.fl. 1999, Grandin & Hjärthner-Holdar 2003 Grandin & Ogenhall 2017). Successivt har kunskapen byggts på om hur råvaruanvändning, ugnsbbyggnadsteknik och hur processen i ugnen har fungerat. Även det tillverkade järnet har studerats

i några fall, även om det vanligen är slagger och ugnsväggar som har funnits tillgängligt för dessa studier. Den bild som har växt fram har visat en stor variation i ugnstorlekar, former, byggnadsmaterial och byggnadsteknik. Flera olika malmtyper, med olika sammansättning och därmed olika egenskaper har använts. Det kan också diskuteras om det har funnits geografiska variationer.

För den nyligen påträffade blästplatsen i Fjugesta finns det därmed ett stort antal platser att relatera till, inte enbart ur ett teknologiskt perspektiv utan även när det gäller dess lokalisering, struktur och organisation (se t.ex. Hjärthner-Holdar m.fl. 2018). Detta är frågor som tas upp mer detaljerat i stycket med reflektioner.

## Resultat

### Observation vid granskning

Redan vid eden inledande granskningen framkom tämligen tydligt att det finns en stor variation i slaggmaterialet från de olika ugnarna (Tab. 1, samt Stilborg 2023 Tab. 1).

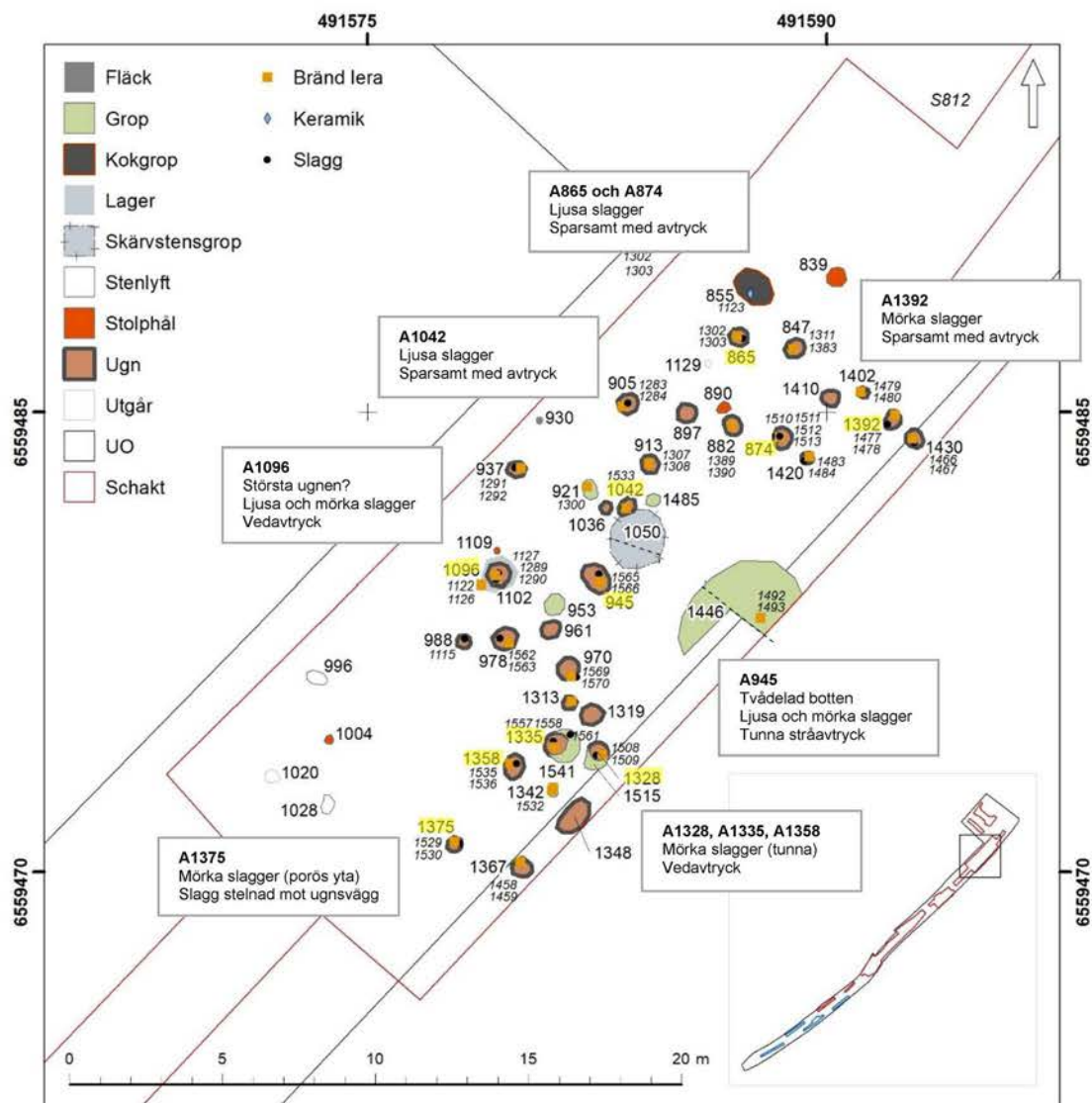
Variationen ses på en mängd områden som tyder på olika konstruktion och/eller teknik:

- värmepåverkan på ugnsväggen
- avtryck av konstruktionsdetaljer i leran
- slaggens storlek, form och färg
- olika typer, och mängd, av avtryck i slaggerna

Tabell 1. Några karaktäristiska drag för slagger från de utvalda ugnarna (se figur 1 för placering).

Ugn (nr)	Stora slagger	Små slagger	Färg	Avtryck 1	Avtryck 2	Annat
865	Ej obs	Stearinslagger, platta	Ljus	Rundat trä (långsmalt?)	Slagg	
874	Ej obs	Stearinslagger, tunna	Ljus dominerar	Ej obs	Ej obs	
945	Del av bottenslagg, porös	Stearinslagger, tunna	Ljus (mörk) (separat)	Stråvtryck	Ved/kol	En magnetisk klump
1042	Ej obs	Stearinslagger, tunna	Ljus dominerar	Ej obs	Ej obs	
1096	?	Stearinslagger, tunna	Ljus och mörk (separat?)	Pinnar	Kol	Magnetiskt (hopkittat) på slagg
1328	Ej obs	Stearinslagger, grövre, tunna	Mörk	Ved	Ej obs	
1335	Del av bottenslagg, tät. Övergång till stearinslagg.	Stearinslagger, tunna	Mörk dominerar	Ved	Sten	
1358	Större med pålagrade stearinslagger	Stearinslagger, tunnare o grövre	Mörk	Ved		Magnetiska klumpar
1375	Del av bottenslagg, porös	Stearinslagger, grövre	Mörk	?		Stearinslagg mot lera.
1392	Ej obs	Stearinslagger, tunnare o grövre	Mörk	Fåtal långsmala (strån/pinnar?)	Ej kol/ved	

Med tanke på att ugnarna är väl samlade på en liten yta (Fig. 1), i anslutning till en möjlig kolningsgrop, och att de dessutom förefaller ha varit i bruk under en kort tidsperiod, är denna tydliga variation minst sagt förvånande.



Figur 1. Plan (från Arkeologgruppen AB) över det undersökta området med ugnar koncentrerade i en halvcirkelformad zon runt kolningsgropen A1446. Ugnar varifrån slagg/ugnsvägg har granskats är färgmarkerade (A-nr) och med tillägg av kortfattad information om färg, form, avtryck (för slagger).

## Resultat från specialregistrering

I fyndmaterialet från samtliga 10 ugnar som har granskats dominerar slagger som är uppbyggda av stearinformade slaggsträngar, alltifrån enstaka tunna till ett fåtal tillsammans (Fig. 2 och Tab. 1). Detta är vanligt för slagger i blästugnar med slagguppsamlingsgrop. Även enstaka större slagger som är uppbyggda av många stearinformade strängar kan ses.

Slaggena förekommer i ljusare och mörkare varianter (Fig. 2). I de flesta ugnarna är det antingen ljusa eller mörka. I några ugnar förekommer såväl ljusare som mörkare slaggsträngar, dock sällan i samma slagglump (A945 och A1096). Från blästugnar med slagguppsamlingsgrop generellt är det dessutom vanligt med större volymer bottenlagger. Dessa är dock mindre frekventa i ugnarna från Fjugesta. Exempel på sådana finns dock från A945 samt från gruppen av ugnar i söder (A1328, A1335 och A1358, (Fig. 2C)).







Från flera av ugnarna finns det slagger som har tydliga långsmala vedavtryck (Fig. 2A) (eller pinnar). I slagger från andra ugnar är avtrycken mer sparsamma eller utgörs av mindre kolbitar. Slaggena från A945 har dock en annan typ av avtryck, med tätt liggande parallella (Fig. 2B), strån (knippen av gräs/vass/tåg?). Denna typ av tunna avtryck är tämligen ovanlig, men har tidigare noterats på ett fåtal platser i landet.

## Reflektion och tolkning

Slaggenas olika färger och former antyder skillnader i sammansättning som kan spegla malmens sammansättning. Sjö- och myrmalmer kan variera i sammansättning på korta avstånd i en malmtäkt. Alternativt kan en sådan skillnad spegla att tillresta hantverkare har tagit med sig egna malmer och detta därmed snarare speglar en komplex organisation

Färgskillnaderna skulle alternativt kunna vara en processteknisk fråga kring hur värmen har varierat under tillverkningen. Framför allt hur slaggen har kylts av och där en snabbare avkylning resulterar i finkornigare slagger vilka ofta är ljusare. Exempelvis kan en snabbare avkylning ske tidigt i processen när mindre mängder (varm) slagg finns i slagguppsamlingsgropen. Exempel på ljusa, snabbkylda slagger finns bl.a. från en nyligen undersökt järnframställningsplats i Stenkumla, Hallsberg, troligen från folkvandringstid–vendeltid (Grandin & Stilborg 2022).

En tredje möjlighet är att de representerar olika grad av utvinning, där mörkare slagger har en större andel järn (i olika kemiska föreningar) och ljusa slagger en mindre andel järn och följaktligen en bättre process som har resulterat i mer metall (från likartad malm).

A		
	<p>A1096. Flera stearinformade slaggsträngar som bygger upp större slagg. Vedavtryck (exempel vid pil).</p>	<p>A1096. Tunna stearinformade slaggsträngar. Ljusa till vänster, mörka till höger.</p>
B		
	<p>A1335. Slaggsträngar som har stelnat mot lera (vägg/infodring).</p>	<p>A945. Stearinformade slaggsträngar med tunna, långsmala, parallella avtryck. Ljus slagg till vänster, mörk till höger.</p>
C		
	<p>A865. Tunna, platta, ljusa slaggsträngar.</p>	<p>A1375. Delar av större bottenlagger. Tätare (och med vedavtryck) till vänster, porösare till höger.</p>

Figur 2. Exempel på slaggar med olika karaktäristiska drag som visar stor variation mellan ugnarna.

Olika detaljer i konstruktion och process ses också i de olika avtrycken. Sannolikt har träkol använts som bränsle, men avtryck av ved i slaggar från några ugnar (t.ex. A865, A1096, A1328, A1335, A1358) respektive knippen av gräs (?) i A945 (hittills noterat endast i en ugn) tyder på att slagguppsamlingsgropen har fyllts med olika typer av material. Anledningen till detta är inte helt klarlagd, men det har diskuterats att slaggropsfyllningar har fungerat som en sorts filter för att förhindra att malm och träkol, i det ovanliggande ugnsschaktet, ska rasa



ned i slagguppsamlingsgropen. Förekomst av gräs eller liknande är tämligen ovanligt i tidigare undersökta blästugnar i Sverige, även om det har noterats på ett fåtal platser. Ett närliggande exempel på detta finns i Närke, från en undersökt blästugn i Stomskil i Lillkyrka (Englund & Larsson 1999, Westin 2003). Enligt en studie av dansk järnframställning, var det dock vanligare att färsk halm, strån av råg eller korn, lades i slagguppsamlingsgropen (Henriksen Steen 2003).

Det har också föreslagits att ved har använts för att skapa hålrum i slaggen, speciellt för att större (flera 100 kg) bottenslagger lättare kan tas ur gropen när den töms före efterföljande körningar. Exempel på detta har beskrivits bl.a. från Gästrikland där bottenslaggerna vägde flera hundra kilogram (Hjärthner-Holdar m.fl. 2014, se också Hjärthner-Holdar m.fl. 2018). Oavsett vilken funktion som fyllningen har haft, förekommer olika varianter inom blästplatsen i Fjugesta.

Malm har hittills inte observerats i materialet. Även om malmspill skulle kunna finnas runt ungarna förväntas det inte heller i någon större utsträckning från blästugnarna då det skulle innebära att malm har gått genom ugnen utan att deltagit i processen. Avsaknad av malm skulle också kunna antyda att malmen har förberetts (rostats) på annan plats. Det innebär också att det är slaggerna som indirekt, med sin kemiska sammansättning kan ge mer kunskap om vilka malmer som har använts.

Metalliskt järn förefaller vara sparsamt förekommande i materialet. Detta är i linje med vad som kan förväntas från en järnframställningsplats, varifrån det tillverkade järnet har förts vidare till fortsatt smide. Bland slaggerna finns dock några få, små magnetiska klumpar som kan innehålla metall. Dessa är representanter för den typ av järn som har tillverkats, exempelvis ett mjukt järn, ett hårdare stål eller ett fosforjärn med segare materialegenskaper. Analyser av sådana magnetiska klumpar kan ge besked om produktionsinriktning. Men, återigen är det slaggerna som indirekt kan ge indikationer på detta. Som exempel kan manganrika malmer ha valts ut för att underlätta tillverkning av stål.

## **Sammanfattning och tolkning (Ole Stilborg och Lena Grandin)**

De inledande granskningar och specialregistreringar som har gjorts på ett urval av de 23 undersökta blästugnarna (slaggar från 10 ugnar och ugnsväggar från 7 ugnar) visar på en stor variation i såväl slagg- som ugnsväggsmaterial från de olika ugnarna (Tab. 2, som är sammanställd från Tab.1 i respektive rapport). Med tanke på att ugnarna är väl samlade på en liten yta, i anslutning till en möjlig kolningsgrop, och att de dessutom förefaller ha varit i bruk under en kort tidsperiod, är denna variation minst sagt förvånande.

Samtidigt finns det också en del likheter på platsen. Till alla ugnsväggar har man valt en fin, siltig lera. Ett annat gemensamt drag är att ugnsväggarna förefaller ha varit relativt tunna utan spår efter stenram. Dessutom har någon typ av fyllning lagts i slagguppsamlingsgropen som filter för att förhindra att malm och

träkol, i det ovanliggande ugnsschaktet, ska rasa ned i gropen i början av processen. Men, i några ugnar har man använt pinnar/ved, i andra tunnare strån. Funktionen bör ha varit densamma men valet av material har skilt sig åt.

Resultaten från specialregistreringen av ugnsväggarna och slaggerna jämförs i det följande och utvärderas i relation till dokumentationen från undersökningen i fält, t.ex. deras inbördes placering (se fig. 1 i denna rapport och fig. 20 i Stilborg (2023) och i förhållande till kolningsgropen, och uppgifter om när de var i bruk.

Tabell 2. Översikt över fynd av ugnsväggsrester och slaggar från de utvalda ugnarna (mer detaljer i tab. 1 i respektive rapport).

Ugn (nr)	Lera	Avtryck ugnsvägg	Bränningsgrad	Tjocklek, max (cm)	Bottenslagg (större)	Små slaggar	Färg slagg	Avtryck i slagg	Körningar
865	Fin	Ej obs	Främst sintrade	Få fragm	Ej obs	Stearinslagg, platt	Ljus	Rundat trä samt slagg	Minst 2x
874	Fin, porig	Ej obs	Lågbrända, sintrade	2,6/3	Ej obs	Stearinslagg, tunn	Ljus dom.	Ej obs	Minst 2x
945	Fin + mel grov	Pinnar olika tjockl.	Lågbrända, sintrade, förglasade	2,5/4	Porös	Stearinslagg, tunn	Ljus och mörk (sep.?)	Strån samt Ved/kol	Minst 2x
1042	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, tunn	Ljus dom.	Ej obs	
1096	Fin	Pinnar o kil?	Främst lågbrända	3.5/3, 5	?	Stearinslagg, tunn	Ljus och mörk (sep.?)	Pinnar samt kol	?
1328	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, grov/ tunn	Mörk	Ved	
1335	Fin	Ev större avtr.	Lågbrända och sintrade	2/3,5	Tät, med stearinslagg	Stearinslagg, tunn	Mörk dom.	Ved samt sten	Minst 2x
1358	Fin	Pinnar	Främst sintrade, lågbrända	3/4,5	Större, med stearinslagg	Stearinslagg, tunn o grov	Mörk	Ved	
1375	Fin, ev org matrl	Pinnar stolpar	Lågbrända/ sintrade	3/5	Porös	Stearinslagg, grov	Mörk	?	Flera x
1392	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, tunn o grov	Mörk	Fåtal (strån/pinnar?)	

### Ugnar norr om kolningsgropen byggda av (enbart?) lera

Två av ugnarna är sannolikt konstruerade av enbart lera. Från A865 är fragmenten få och små och det kan inte uteslutas att det finns annat konstruktionsmaterial. Från A874 finns fler och större ugnsväggsfragment, varför tolkningen är säkrare. Båda dessa ugnar ligger i områdets norra del, A865 i yttre delen och där A874 mer centralt. Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) har de likartad diameter (sannolikt slagguppsamlingsgropens övre del) på 0,6–0,65 cm.

Slaggerna från de båda ugnarna är likartade. Ingen större bottenlagg är noterad utan endast mindre, mestadels stearinformade tunna slaggsträngar. Dessa är mestadels tämligen ljusa vilket antyder en relativt snabb avkylning (i slagguppsamlingsgropen) och/eller en låg total järnhalt. Bland slaggerna från A865 finns tydliga avtryck efter pinnar(?) vika troligen legat som fyllning i gropen (se diskussion ovan). På några av slaggerna från A865 finns också avtryck som visar att slagg har stelnat mot tidigare stelad slagg. Det kan antyda att det funnits (kall) slagg kvar i botten av gropen från en tidigare körning av ugnen. Ingen av dessa ugnar är daterad.

Från ugnen A1042, sydväst om A865 och A874 finns ljusa stearinformade slaggar likt de från A865 och A874. Från A1042 finns lika lite bevarad ugnsvägg (72 gram) som från A865 men dessa få bitar är inte granskade varför det inte är möjligt att göra ytterligare tolkningar om dess konstruktionsmaterial. Vad gäller slaggerna finns dock likheter, liksom för storleken på ugnen (slagguppsamlingsgropen), med uppmätt diameter och djup som liknar måtten för A874.

### Ugn i nordöst

Från ugn A1392, öster om A874, har endast 200 g bränd lera noterats, men har inte granskats i denna studie. Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) är ugnen en av de större inom området med en uppmätt diameter på 0,8 m och ett djup på 0,35 m. Slaggerna utgörs främst av mörka stearinformade strängar. Bland dem finns flera långsmala avtryck (pinnar/strån) från fyllnadsmaterialet i slagguppsamlingsgropen. I övrigt finns inga andra avtryck. Träkol från ugnen har daterats till  $1200 \pm 29$  BP (Ua-77801) vilket gör denna ugn till den yngsta bland de som har daterats. Denna ugn uppvisar visserligen drag som förekommer bland övriga vad gäller slaggernas utseende, men kunskap om ugnens konstruktion får avvakta till den utvidgade studien och det är oklart om det finns likheter med någon av de andra ugnarna. Även om dateringsresultaten hittills (5 ugnar daterade) för blästplatsen preliminärt är tämligen samlade, är denna ugn en av de yngre.

### Ugnar sydväst om kolningsgropen med lera och träkonstruktion

Även till ugnarna A1335, A1358 och A1375 har använts en fin lera som i A1375 möjligen kan vara delvist organiskt magrad. I A1358 och A1375 har någon form av träkonstruktion ingått (avtryck av pinnar/vidjor/kilformade spån) i ugnsväggen. För A1335 är tolkningen osäkrare även om det finns ett fåtal avtryck från större pinnar/stolpar på utsidan vilka antyder en yttre stödjande träkonstruktion. Dessa tre ugnar ligger samlade i blästplatsens sydvästra del. Även A1328 ligger i anslutning till dessa (men ugnsväggsresterna är ej granskade). Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) har de något olika dimension; såväl djup (0,2–0,3 m) som diameter (0,6–0,8 m), men det är oklart vilka nivåer som var bevarade och hur groparna var formade. Måtten är dock något större än för ugnarna A865 och A874 längre

norrut på blästplatsen, och mindre än vad som har noterats för A1096 och A945.

Slaggerna från A1328, A1335, A1358 och A1375 domineras av stearinformade (såväl tjockare som tunnare), relativt mörka slagger. Färgen antyder en högre total järnhalt än i A865 och A874, och/eller långsammare avkylning. Mer detaljerade analyser (mikroskopering av tunnslip) kan avgöra vilket. I A1335, A1358 och A1375 finns också fragment av större bottenlagger, där några av dem tydligt visar övergång till de stearinformade slaggerna och visar att båda slaggtyperna (som förväntat) har bildats i slagguppsamlingsgropen (mindre och större slaggvolymer har runnit ner under processen). Markanta avtryck av ved som fyllnadsmaterial finns också (dock ej noterat i A1375; se separat diskussion ovan). En (A1335) av dessa fyra ugnar har daterats:  $1253 \pm 29$  BP (Ua-77803).

### Ugnar väster om kolningsgropen med komplex konstruktion och slaggvariation

Två ugnar väster om kolningsgropen uppvisar flera komplexa drag. Det gäller dokumentationen i fält såväl som ugnsväggsfragmenten och slaggerna. Ugnarnas (samtida?) komplexa drag, skiljer sig dock åt sinsemellan.

Den ena, A945, som ligger närmast kolningsgropen, är daterad till  $1261 \pm 29$  B (Ua-77804). Vid undersökningen i fält noterades att den hade en dubbel botten (uppgift från N. Balknäs). Totala måtten i plan gör denna anläggning till den största; den är oval i plan (0,7x1,1 m). Den djupaste delen mättes till ca 0,5 m och den grundare till 0,2 m.

I ugnsväggs materialet finns olika typer av avtryck (grövre pinnar, tunnare vidjor) men här spelar det också in att det kan ha stått minst två olika schakt (eventuellt motsvarande de två bottarna). Ett av schakten kan ha haft en löstagbar lucka (vilket inte har setts hos några av de andra ugnarna; för diskussion se Stilborg (2023)). Schaktet eller båda schakten verkar ha varit bland de tunnaste bland Fjugestas ugnar (omkring 4 cm). Samtidigt har schaktet/schakten (tillsammans med materialet från A1375) de bredaste förglasade zonerna vilket tyder på att ugnarna har använts upprepade gånger med samma schakt.

Bland slaggerna finns både ljusare och mörkare slagger. Bland slaggerna finns också två typer av avtryck (från slaggavskiljande fyllning i slagguppsamlingsgropen). I några förekommer vedavtryck, likt i slagger från flera andra ugnar. Ett mer utmärkande drag är emellertid en annan typ av avtryck med tätt liggande, parallella, strån (knippen av gräs/vass/tåg?). Förekomst av gräs eller liknande är tämligen ovanligt i tidigare undersökta blästugnar i Sverige, även om det har noterats på ett fåtal platser. Ett närliggande om än betydligt äldre exempel på detta finns i Närke. Huruvida samma typ av avtryck förekommer bland slagger från ytterligare ugnar är inte undersökt inom ramen för denna studie.

För ugn A945 finns därmed flera tecken på (minst) två ugnsfaser (möjligen motsvarande de två ugnbottarna), slagger av olika typ (med avtryck som visar olika material i slaggruppen). Det är dock inte klarlagt

om de olika konstruktions- och funktionsdetaljerna är från respektive fas, eller om det är mer komplext inom en och samma fas. Alternativt är ugnen mindre skadad med en bevarad tillhörande (grundare) arbetsgrop bredvid schaktet (för diskussion se Stilborg (2023)).

Den andra ugnen, A1096, med komplex konstruktion ligger på lite större avstånd från kolningsgropen, nästan rakt västerut från A945. Den är daterad till  $1275 \pm 29$  B (Ua-77798).

A1096, som är byggd med samma fina lera som de flesta andra ugnarna, avviker genom en komplicerad och hitintills odokumenterad konstruktion som omfattar runda vidjor, eventuellt en yttre träram och rektangulära trästycken/spån med minst en kilformad sida som den yttre delen av ugnsväggen har formats kring. Schaktresterna tyder också på att ugnsväggen har varit tjockare än i A945; möjligen har schaktet också bränts innan ugnen togs i bruk vilket skulle förklara den höga andelen bevarade, lågbrända fragment. Schaktet är något tjockare – upp emot 6 cm – än det i ugn A945.

Slaggen från ugnen domineras av stearinformade tunna slagsträngar, såväl ljusare som mörkare. Det finns avtryck av pinnar (fyllning i slagrop) och mindre kolstycken (från bränslat) i slaggen. Dock har inte några avtryck av tunna strån, som är framträdande i slaggen från A945, observerats i slaggen från A1096.

## Platsens struktur och organisation

Resultaten kring använd teknik i järnframställningen kan lyftas till mer övergripande organisatoriska aspekter på platsen och/eller i regionen.

- Är järnframställningsplatsen placerad intill råvara (malm/lera/bränsle), bebyggelse eller är det annat som har varit avgörande?
- Har järntillverkarna använt olika typer av malmer (med olika egenskaper) som har krävt olika detaljer i konstruktion och process för att man ska få järn? Eller den kvalitet på järnet som efterfrågas?
- Är ugnarna en sammanhängande enhet där de variationer som förekommer är resultat av utvecklingar/anpassningar över tid?
- Har alla ugnarna brukats av samma grupp av hantverkare? Men som av någon anledning har använt olika tekniska lösningar?
- Har olika järntillverkare haft tillgång till varsin mindre yta och byggt en viss ugnstyp med specifik teknik av hävd, och/eller för att malmen har krävt viss behandling?
- Har flera järnframställare samlats på en och samma plats, vid speciell tidpunkt, återkommande (jmf Brumlich 2020, p 148ff)? Har de samarbetat eller arbetat separat?
- Har denna aktivitet ägt rum under en lång eller begränsad tidsperiod? Är det storskaligt under kort period, eller mindre omfattande men återkommande?
- På vilket sätt har (den centralt placerade?) kolningsgropen betydelse?

## Platsens potential till ny kunskap

Blästplatsen i Fjugesta med det stora antalet (samtida) ugnar uppvisar redan vid en översiktlig granskning en stor diversitet, något som ger upphov till många frågor. För att kunna belysa och diskutera såväl tekniska som organisatoriska frågor föreslås utökade analyser:

- 1) Utökad detaljerad granskning av material från ytterligare ugnar
- 2) Datering av träkol från ytterligare ugnar (urval görs på bas av granskning) i samspel med arkeometallurgiska analyser för att kunna tolka platsen som helhet
- 3) Detaljerade analyser av slagger, järn och ugnsväggar från ett urval av ugnar baserat på deras placering/kronologi/form/storlek/observationer från översiktlig granskning
  - a. Slagger: kemisk analys och tunnslipsanalys
  - b. Järn: metallografisk analys
  - c. Ugnsväggar: termisk analys och tunnslipsanalys

## Referenser

- Brumlich, M. 2020. The Teltow – An Early Iron Smelting District of the Jastorf culture. In Brumlich, M. et al. eds 2020, *The Coming of Iron. The Beginnings of Iron Smelting in Central Europe*. Proceedings of the International Conference Freie Universität Berlin, Excellence Cluster 264 Topoi, 19-21 October 2017. Berliner Archäologische Forschungen 18, pp 127-154.
- Englund, L.-E. & Larsson, L. 1999. Romartida järnframställning i Stomskil – en arkeologisk och analytisk studie. Lillkyrka sn, Raä 219, Närke. *Geoarkeologiskt Laboratorium, Analysrapport 1-1999*. Uppsala.
- Grandin, L. & Hjärthner-Holdar, E. 2003. Högteknologisk järnframställning. Fanns det i Närke under järnåldern I: Karlenby, L. (red) *Mittens rike. Arkeologiska berättelser från Närke*. Riksantikvarieämbetet Arkeologiska undersökningar Skrifter 50. Stockholm, 391–424.
- Grandin, L. & Ogenhall, E. 2017. Järnframställning vid Väringen. Slagg och teknisk keramik från en järnframställningsplats. Örebro län, Närke, Örebro kommun, Ödeby socken, Ödeby-Berg 1:8, objekt 2. GAL RAPPORT 2017:03. *Geoarkeologisk undersökning. Statens historiska museer. Arkeologerna. Geoarkeologiskt Laboratorium*. Uppsala.
- Grandin, L. & Stilborg, O. 2022. Järnframställning i Stenkumla. Arkeometallurgisk analys av slaggar och ugnsväggar. Fornlämning L2021:6090. Hallsbergs kommun, Örebro län. *Geoarkeologisk Analysrapport 2022:10. Geoarkeologisk undersökning. Statens historiska museer*.
- Henriksen Steen, P. 2003. Rye cultivation in the Danish Iron Age – Some new evidence from iron-smelting furnaces. I: *Vegetation History and Archeobotany* 12(3):177–185.
- Hjärthner-Holdar, E., Larsson, L., Englund, L.-E., Lamm, K. & Stilborg, O. 1999. Järn- och metallhantering vid en stormannagård under yngre järnålder och tidig medeltid. Husby, Glanshammars sn, Närke. *Geoarkeologiskt Laboratorium, Analysrapport 2-1999*. Uppsala.
- Hjärthner-Holdar, E., Forenius, S. & Willim, A. 2014. A Roman Iron Age bloomery site in Gästrikland, Sweden. Evidence of a widespread trade. In: B. Cech & T. Rehren (eds). *Early Iron in Europe*. Editions Monique mergoïl montagnac. Pp 261–276.
- Hjärthner-Holdar, E., Grandin, L., Sköld, K. & Svensson, A. 2018. By who, for whom? Landscape, process and economy in the bloomery iron production AD 400–1000. *Journal of Archaeology and Ancient History* 21: 1–50.
- Stilborg, O. 2023. Fjugestas järnframställningsplats. SKEA-rapport.
- Westin, Å. 2003. Stomskil. En järnframställningsplats norr om Hjälmarén. I: Karlenby, L. (red) *Mittens rike. Arkeologiska berättelser från Närke*. Riksantikvarieämbetet Arkeologiska undersökningar Skrifter 50. Stockholm, 377–390.

Bilaga 7. Specialregistrering av ugnsväggar  
**Fjugesta's järnframställningsplats, Närke**



Ole Stilborg

I samarbete med Lena Grandin



## **Fjugesta's järnframställningsplats, Närke**

### ***Specialregistrering av ugnsväggar***

#### **Uppdraget och platsen**

På uppdrag av Nina Balknäs, Arkeologgruppen AB, har slagg och ugnsväggar från fyndplatsen L1981:158, Närke inledningsvis granskats översiktligt. Ett urval har sedan specialregistrerats. Materialet kommer från en arkeologisk förundersökning som genomfördes under senhösten 2022. Inför undersökningen fanns inget som tydde på att det skulle finnas en järnframställningsplats inom undersökningsytan.

Efter förundersökningen var genomförd blev det dock uppenbart att det är en järnframställningsplats (blästplats) med rester av 29 ugnar koncentrerade i en halvcirkel intill en trolig kolningsgrop. På andra sidan av kolningsgropen löper en väg varför utbredningsområdet i den riktningen är okänt.

Med något möjligt undantag (A945) var endast den nedre delen av ugnarna bevarade, det vill säga den grop under ugnschaktet där slaggen, restprodukten, ansamlas under processen när järnmalm omvandlas till metalliskt järn. Enligt fältdokumentationen har groparna olika dimensioner i plan och olika djup. Inga rester från överbyggnaden har dock konstaterats in situ. I någon av groparna noterades stenar som ett möjligt byggnadsmaterial till ugnsväggen. Hur ugnarnas schakt har varit uppbyggda, eller vilken form de har haft var inte möjligt att klarlägga vid den arkeologiska förundersökningen.

Arkeologgruppen AB undersökte 23 av de 29 ugnarna och tillvaratog allt material från dessa. Det rör sig om drygt 200 kg slagg och 65 kg ugnsväggar (bränd lera). Eventuellt finns lite malm bland detta, liksom någon enstaka tyngre klump som eventuellt innehåller metalliskt järn. Träkol från fem av ugnarna har daterats och visar, preliminärt, en tämligen koncentrerad aktivitet runt 700-talet.

Den inledande granskningen gjordes gemensamt av Lena Grandin (slaggar) och Ole Stilborg (ugnsväggar) tillsammans med Nina Balknäs. Urvalet gjordes med utgångspunkt i en tidigare basregistrering (av Nina Balknäs), ugnarnas rumsliga fördelning och dateringsresultat.

Därefter har ett urval av slaggar specialregistrerats av Lena Grandin och ugnsväggar av Ole Stilborg. Resultaten presenteras i två separata rapporter som har utarbetats parallellt och en gemensam sammanfattning och tolkning återfinns i båda rapporterna. Föreliggande rapport behandlar ugnsväggarna. Resultaten för slaggena presenteras av Grandin (2023).

#### **Lite om ugnsväggar**

Ugnsvägsrester – även benämnda schaktdelar när det rör sig om järnframställningsugnar – kan, när de studeras tillsammans med det metallurgiska fyndmaterialet, innehålla mycket information om ugnens konstruktion och dess funktion samt i ett vidare perspektiv om järnframställningsplatsens struktur i tid och rum (Stilborg 2023). Forskning på detta område har för Skandinavien del huvudsakligen utvecklats i ett nära samarbete mellan den geoarkeologiska laboratorieverksamheten vid Arkeologerna i Uppsala och Keramiska Forskningslaboratoriet (fram till 2009)/SKEA (sedan 2009).

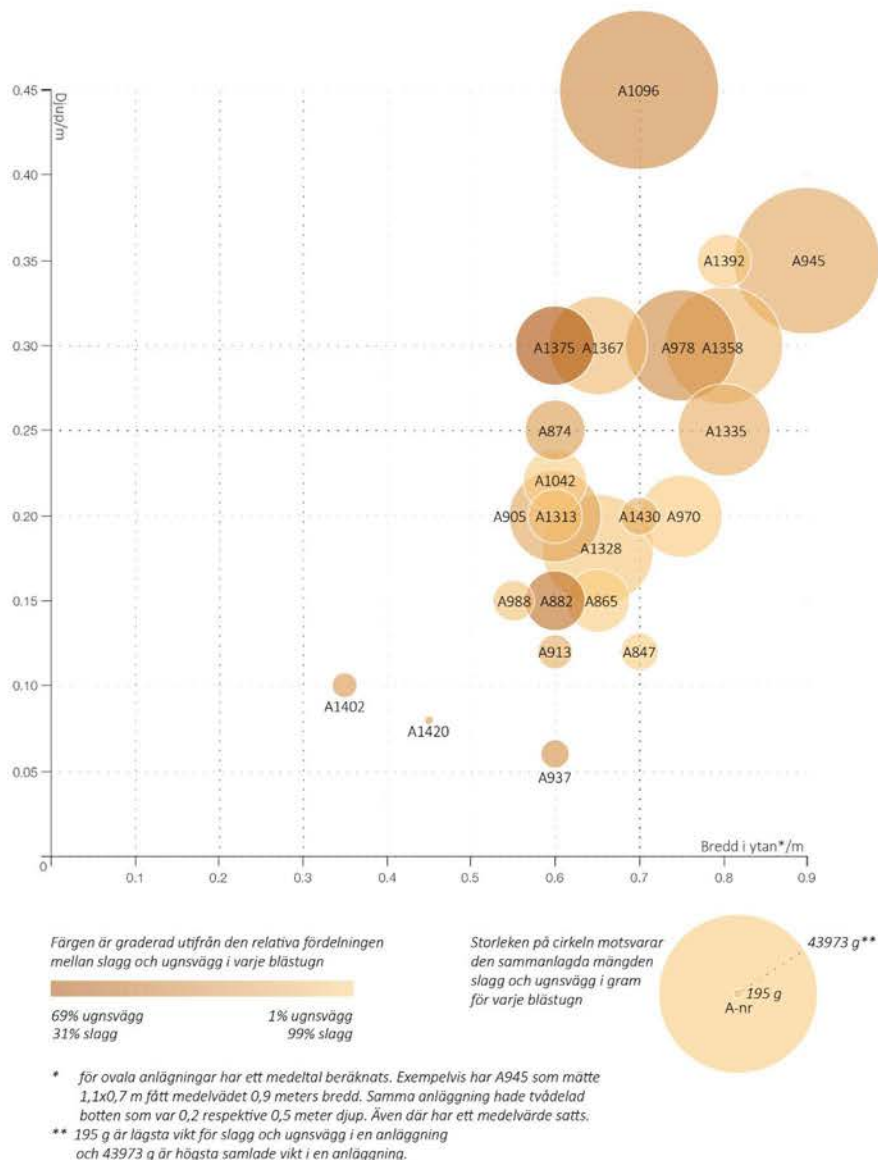


Fig. 1. Relationen mellan mängd slagg och bränd lera i undersökta ugnsanläggningar i relation till bevarat djup. N. Balknäs del.

## Material

Av de 23 utgrävda ugnsanläggningarna (av 29 registrerade) innehöll 17 bränd lera i mängder från 500 g till mera än 12 kilo. Enligt den begränsade preliminära registreringen (redovisad nedan) av fynd från sju av de fyndrikaste ugnarna (ca 40 kilo ugnsdelar av totalt 64 kilo) kan man anta att hela mängden av bränd lera består av rester av schakt från ugnarna och/eller lerfodring av slagguppsamlingsgrop. Detta är i sig anmärkningsvärda mängder för att komma från själva ugnsanläggningarna. På platser med större fyndmängder härrör dessa vanligtvis från slagghögarna där bevaringen oftast är bättre (särskilt för de lägre brända delarna av schaktet). Fyndmängderna i Fjugesta har en relation till hur väl ugnsanläggningarna har bevarats (fig. 1) men det finns variationer som antyder att det finns andra faktorer som också spelar in. Detta kommer att beröras närmare i registreringsresultaten nedan. För den första bedömningen har hela ugnsväggsmaterialet från 7 ugnar studerats översiktligt och ett provurval från var och en av dessa sju ugnar specialregistrerats.

## Specialregistrering som metod

Målet med specialregistreringen av ugnsdelar/schaktfragment från järnframställningsugnar är att makroskopiskt dokumentera råmaterial, konstruktion, dimensioner, effekter av användningen av ugnen samt eventuella spår efter reparation av ugnen (Stilborg 2023). Bland konstruktionsspåren noteras främst avtrycken av pinnar/vidjeflätning, stolpar och bräder samt avtryck och ibland rester av sten (som t.ex. kan ha utgjort en stenram). Dessutom dokumenteras spåren efter blästerhål och andra formdetaljer. Dimensioner rör variationerna i form, storlek och tjocklek av ugnfragmenten vilket ger data om såväl storleken av schaktet som uppbyggnadstekniken (). Effekterna av användningen ger sig till känna i värmegradienten *från* insidan där den primära värmekällan befinner sig och där högsta värmen har nåtts *till* den lägsta temperaturen omkring 500 grader C, som måste nås för att materialet blir till keramik och således kan bevaras. Eventuella reparationer av schaktet förekommer oftast på insidan i form av ett (eller ibland flera) lager av samma eller finare lera, men det har rimligen också förekommit reparationer från utsidan av schaktet vilket dock sällan har bevarats i den arkeologiska kontexten (Stilborg 2023).

## Resultat av registrering (översiktlig och specialregistrering)

### Ugn A865, F1303

Översiktlig: Ett tjugotal små, lågbrända och sintrade fragment av fin, siltig lera. Inga konstruktionsspår observerades (Tab. 1). Två fragment valdes ut för närmare studium.

Specialregistrering: De två fragmenten (största 6 x 2,7 x 2 cm) inkluderar en förglasad, lite blåsig insida och en värmegradient mot en hårt bränd, reducerad brottyta som vänder mot schaktets utsida. Det tjockaste fragmentets värmegradient omfattar en 5 mm bred förglasad zon följt av en 4 mm bred sintrad, reducerad zon och en ca 10 mm bred hårt, reducerad bränd zon. Den senare zonen på båda fragmenten är mycket uppsprucken men eftersom materialet inte är oxiderat verkar det inte vara sprickor med kontakt till utsidan. Baserad på observationerna har ugnsväggen varit minst 4 cm tjock på detta ställe. Förglasningen visar att ugnen använts minst två gånger.

Tab. 1. Översikt över fynd av ugnsvägsrester från sju av ugnarna som ingått i den preliminära studien. Data om antal, dimensioner och konstruktionsspår är baserade på fragment större än 3 x 3 cm.

Anläggning	Fnr	Mängd g	Antal lågbr	Antal högbr	Max tjocklek lågbr/högbr cm	Avtryck	Lera
865	1303	26	0	2	Få fragm	Ej obs.	Fin
874	1512	1753	14	16	2,6/3	Ej obs.	Fin, porig
945	1565	8800	14	17	2,5/4	Olikt tjocka pinnar	Fin + Mel.gr?
1096	1290	16394	119	49	3,5/3,5	Pinn, kil?	Fin
1335	1558	2889	29	31	2/3,5	Ev större avtryck	Fin
1358	1525	3359	29	12	3/4,5	Pinn	Fin
1375	1565	7569	15	73	3/5	Pinn, stolp	Fin, ev org. mat

## Ugn A874, F1512

**Översiktligt:** Ett 100-tal små, mest lågbrända men även en del sintrade fragment. Fin, siltig lera. Vissa lågbrända delar har en tydlig fin porighet som skulle kunna härröra från utbränt organiskt material. Tillsatt växtmagring syns vanligtvis tydligare med strå-fragment-intryck vilket inte ses på detta material. Inga konstruktionsspår har observerats (Tab. 1). Hela materialet har specialregistrerats.



Fig. 2. Foton av lågbrända (vänster) och högbrända fragment från F1512, ugn A874. Bevarad utsida på flera lågbrända fragment.

**Specialregistrering:** Hela materialet av fragment över 3 x 3 cm har specialregistrerats. Det består av 14 fragment upp till en storlek av 7 x 4 x 1,2 cm som är brända under sintringsgränsen (fig.2). Tjockleken varierar mellan 1 och 2,6 cm (fig.3).

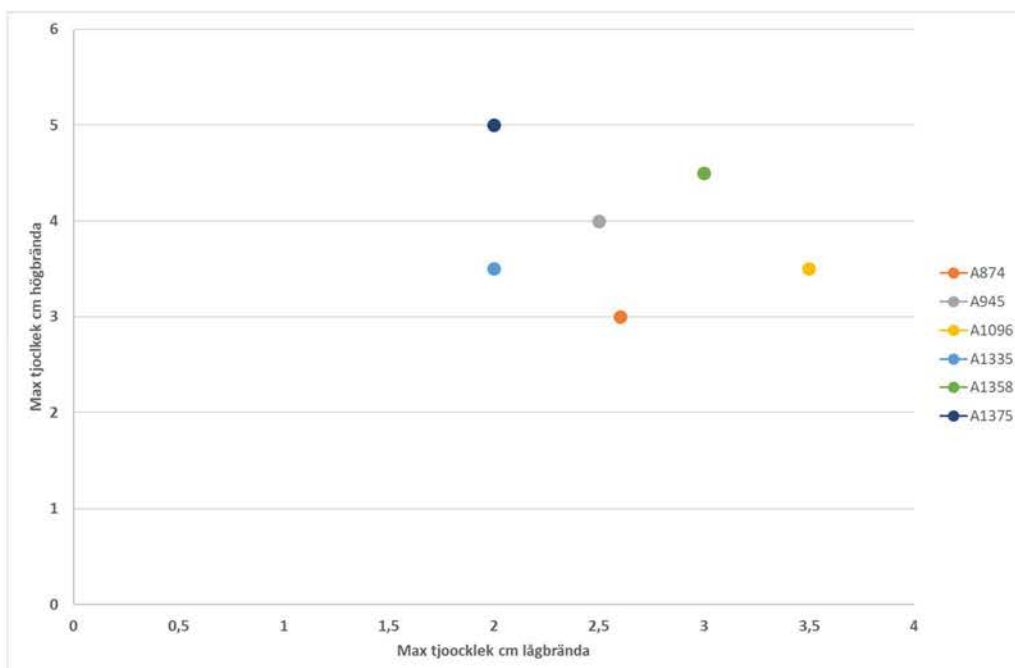


Fig. 3. Diagram över den största uppmätta tjockleken för lågbrända respektive högbrända fragment över 3 x 3 cm i storlek för sex Fjugesta-ugnar.

Flera har bevarad utsida med avstrykning. 16 mellanstora till stora fragment (största 10 x 5,5 x 3 cm) inkluderar en förglasad insida – ibland med påsintrad slagg/järnrest; träkolsavtryck – och en mer eller mindre tydlig värmegrad mot en lägre bränd reducerad/oxiderad del. I det tydligaste exemplet är den förglasade zonen 6 mm bred, följd av en 8 mm bred sintrad, blåsig (reducerad) zon; en 9 mm bred reducerad, hårt bränd zon och slutligen en 2-3 mm bred lägre bränd, reducerad zon. Att detta totalt ca 2,7 cm tjocka fragmentet inte omfattar någon oxiderad, lågbränd zon tyder på att ugnsväggen på detta ställe bör ha varit upp emot dubbelt så tjock – dvs 5-6 cm. Förglasningen visar att ugnen använts minst två gånger.

#### *Ugn A945, F1565*

Översiktligt: Ett 100-tal små till stora, lågbrända och sintrade fragment men även en del med förglasade ytor. Största fragmenten mäter 13 x 9 x 4 cm. De flesta fragmenten är av fin, siltig lera, men det finns även några enstaka fragment som består av en något grövre lera. Enstaka bitar bär intryck av pinnar av olika diameter (Tab. 1). Ett lågbränt fragment med fastsintrad slagg kan vara en del av en fodring av slagguppsamlingsgropen. Ett mindre urval på 21 fragment har specialregistrerats.



Fig. 4. Foton av fragment med rundade vidje/pinnavtryck, samt ett plant avtryck (mitten) från F1565, ugn A945.

Specialregistrering: Bland 9 mindre ugnsväggsfragment (största 5 x 3 x 2 cm) av fin, siltig lera har två en tydlig värmegrad från en förglasad insida till en lägre bränd, oxiderad/reducerad brottyta i riktning mot schaktets utsida. De övriga är mest lägre brända (oxiderad) och i vissa fall med en bevarad utsida. Utsidan på järnframställningsugnsars lerschakt är oftast inte bevarade eftersom de på grund av schaktets tjocklek inte har utsatts för tillräckligt hög värme (minst 500 grader C) från processen inne i ugnen för att bli brända. Den yttre delen har således sannolikt regnat bort som lera när ugnen övergavs. Att utsidan har bevarats (även på flera större fragment) tyder på att man antingen bränt schaktet innan man tog det i användning – eller att ugnsväggen är så pass tunn att även utsidan har nått tillräckligt hög temperatur för att brännas.

Till specialregistreringen valdes specifikt ut stycken med avtryck från andra konstruktionsdelar (fig. 4). I två fall finns avtryck av grövre pinnar (4 cm i diam); i tre fall tunnare vidjor (0,7 -1 cm i diam) och i ett fall ett avtryck med 90-graders vinkel av en konstruktionsdel utan känd storlek. De grövre pinnarna (fig. 4 th) har suttit bara 0,5 – 1 cm från utsidan som var bevarad på båda fragmenten. Även de tunna vidjorna tycks ha suttit nära utsidan.

Sju mellanstora (största 4,5 x 3,5 x 4 cm) och stora bitar (största 10 x 9,5 x 2 cm) inkluderar förglasade insidor (slätt konkava till ganska deformerade) och en värmegrad till lägre brända, oxiderade

delar. Sex av dessa är av samma fina lera medan två tycks bestå av en grövre, finsandig lera. Den förglasade zonen varierar i tjocklek från ca 15 till 30 mm i tjocklek. Det senare måttet härrör från det tjockaste fragmentet på 4 cm vilket även omfattar utsidan på schaktet och rester av ett vidje-avtryck 0,6 cm i diameter nära utsidan (fig. 5). Eftersom detta mycket värmepåverkade schaktfragment måste härröra från blästerzonen i den nedre delen av ugnen ger det en bra uppfattning av schaktets relativt tunna vägg. Den breda förglasade zonen tyder på att schaktet har använts för mera än två körningar och tillsammans med väggens ringa dimension blir det en bra förklaring på att utsidan har bevarats i flera fall. Den begränsade tjockleken har mycket väl kunnat skapa problem som en djup spricka utgående från väggens utsida på ett av de stora fragmenten visar (fig. 6). I detta fall gick den inte igenom och oönskat insläpp av syre undveks.



Fig. 5. Foton av in- och utsida (tv resp. th) av 4 cm tjockt fragment från A945, F1565 med deformerad, förglasad insida med träkolsavtryck och bevarad utsida innanför vilken finns ett vidjeavtryck (ca 0,6 cm i diam. Röd pil).



Fig. 6. Foto av fragment med en djup men inte penetrerande spricka från utsidan (F1565, ugn A945)

Ett stort fragment (8 x 6 x 2,5 cm) med bevarad utsida och ett smalt vidjeavtryck nära utsidan utmärkte sig genom att ha förglasats sekundärt (fig. 7). Ett mindre fragment hade totalsintrats sannolikt också sekundärt. Dessa båda fragment kan hänga ihop med att ugnens resten ser ut att ha dubbla bottnar (fig. 8) vilket kan tolkas som att ett nytt schakt har anlagts ovan i en tidigare riven ugn. En annan möjlighet är att den övre botten representerar en arbetsgrop framför ugnen. Oavsett vilken tolkning är den rätta så kan det ha funnits minst två schaktfaser för ugn 945 och då kan äldre fragment ha sekundärbränts. Det går inte utifrån ugnsväggsmaterialet att säga något om eventuellt tidsavstånd mellan schaktfaser men konstruktionen verkar ha varit densamma för båda schakten.



Fig. 7. Foton av sekundärt bränt fragment; från v: förglasad brottyta; pinnavtryck i kanten och sintrad, ursprunglig utsida (F1565, ugn



Fig. 8. Utgrävningsfoto av ugn A945 med övre och nedre botten. N. Balknäs foto.

Lucka? Två mellanstora fragment (5 x 5 x 1,3 cm) sticker ut genom form (nära kvadratiska och med minst en, tillsynes formad, kant på bevarad utsida), bränning (lågbrända, nära helt oxiderade) och slaggblandade(?) strängar på insidan (fig. 9). Det skulle kunna vara en del av en fodring av en slagguppsamlingsgrop, men de verkar så väl formade att man också måste ta in möjligheten att det kan röra sig om rester av en löstagbar lucka för att kunna få ut luppen utan att skada schaktet. Liknande luckor – ofta böjda då de var mjuka när de togs bort – har hittats vid utgrävningar av ugnar på Röda Jorden-lokalen; Västmanland (E. Hjärthner-Holdar pers. medd).



Fig. 9. Två fragment av lucka(?) med lågbränd formad utsida (formad kant vid pil) och delvis smält och slaggförorenad(?) insida/brottyta (F1565, A945).

**Ässjefodring.** Ett litet tunt fragment och ett lite större (4 x 3,5 x 0,5 cm) gjorda av en grövre, finsandig lera, tolkas som rester av ässjefodring (fig.10). Den större biten har en formad kant med en rundad fördjupning som kan vara rester av ett blästerhål/stöd och fastsintrad slagg på insidan. Dimensioner, material och form tyder således på att det har funnits en smidesässja i närheten av ugnen utan att det går att knyta det till någon av schaktfaserna.



Fig. 10. Två fragment av grövre, finsandig lera med en förglasad insida med fastsintrad slagg. Större fragmentet med en formad kant med en fördjupning som kan vara ett blästerpipsanlag eller rester av ett blästerhål (F1565, A945).

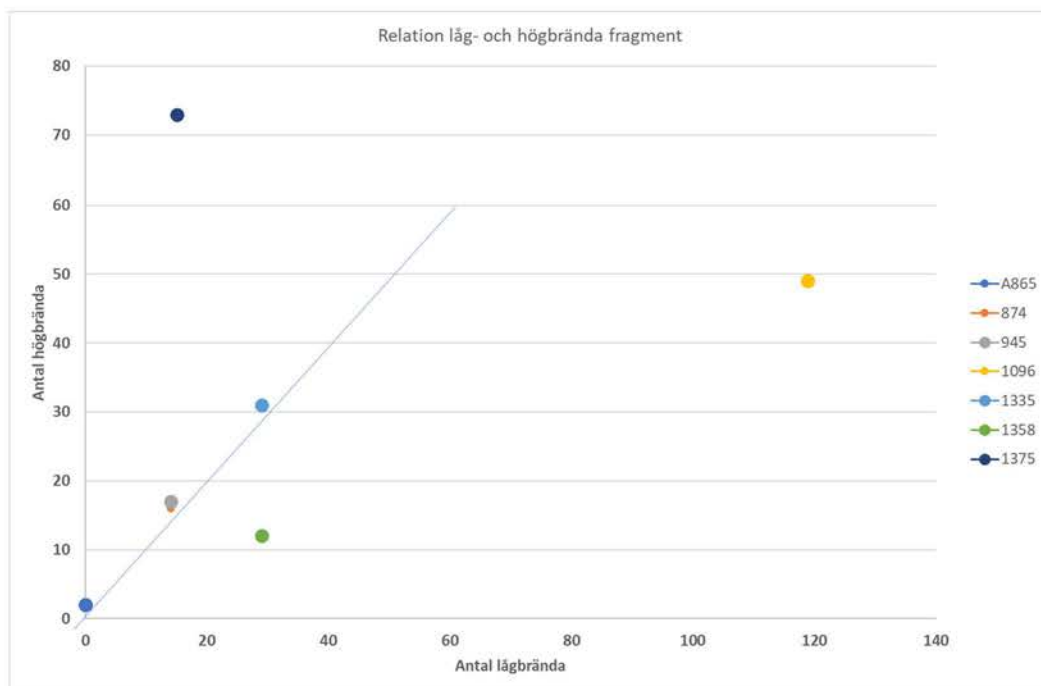


Fig. 11. Diagram över mängdrelationen (antal) mellan lågbrända och högbrända schaktfragment över 3 x 3 cm stora för sju Fjugesta-ugnar. 1:1-gradient-linje inlagd.

#### Ugn A1096, F1290

**Översiktligt:** Fyndmaterialet från ugn (F1290 och möjligen F1126) är med 16 kg det absolut största ugnsväggsmaterialet från någon av de undersökta Fjugesta-ugnarna. Det omfattar flera hundra småfragment varav största delen är lågbrända, oxiderade; en del med en formad utsida. Om detta material hade hittats för sig själv utan kontexten med högtemperatur-påverkade fragment och järnslag skulle de möjligen ha identifierats som rester efter en ugnskupol tillhörande en lågtemperaturugn (som ofta har bränts innan de togs i användning) eller som oidentifierat bränt lera. Mängden av lågbrända fragment är exceptionell även bland de studerade Fjugesta-ugnarna (fig. 11).



Samtliga fragment framstod makroskopiskt som gjorda av samma fina, siltiga lera. Det fanns ett antal olika avtryck av andra konstruktionsdelar (Tab. 1) däribland flera plana och kil-formade. 32 fragment valdes ut för specialregistrering.

#### Specialregistrering:

Av de specialregistrerade fragmenten är 21 lågbrända och bortsett från två stycken är alla oxiderade. Lite mera än hälften har en mer eller mindre bevarad, avstruken utsida. Ett större antal har valts för registrering på grund av de plana avtrycken av trä med struktur av olika grovlek (fig.12).



Fig. 12. Fyra fragment med avtryck av plana trästycken med olika struktur som använts i schaktets konstruktion (F1290, A1096).

Flera av dessa trä-stycken har varit placerade bara några millimeter (4-5) från utsidan och det är sannolikt också dessa träflisor/spån som har förorsakat de kilformade hålrummen nära utsidan i ett antal fragment (fig.13). Ett par av dessa hålrum antyder att träspån haft en tjocklek av 0,5 till 1 cm.



Fig. 13. Fyra olika fragment med bevarad lågbränd utsida och med avtryck av plana trästycken infogade nära utsidan (F1290, A1096).

På ett fragment finns även ett avtryck från en ca 1,5 cm i diameter stor rund pinne som har varit placerat längre inne i schaktväggen (fig.14). På ytterligare ett fragment anas en rundad fördjupning på ugnsväggens utsida som kan härröra från en yttre stödjande träkonstruktion (fig. 14, jämför Stilborg 2022). Ytterligare ett träavtryck med tydlig struktur och en mätbar bredd på 1,7 cm finns på den lägre brända brottytan av ett fragment med en förglasad insida (fig. 15).



Fig. 14. Fragment tv med vidjeavtryck (ca 1,5 cm i diam) och fragment th med bevarad utsida och avtryck(?) av stock (3 cm i diam) från ev yttre ram (F1290, A1096).



Fig. 15. Fragment med förglasad insida och motstående brottyta och plant avtryck av trästycke mindre än 2 cm från insidan (F1290, A1096).

Den förglasade zonen är 7-10 mm bred och går över i en relativt lågbränd, reducerad zon ca 1 cm från träavtrycket varav en del är oxiderad. Spåren av andra konstruktionselement utöver lera visar således på en komplex uppbyggnad med smala träspån och enstaka(?) vidjor i båda fallen av okänd längd (längsta uppmätta är 6 cm) och orientering och eventuellt yttre stödjande timmer av okända dimensioner. Ett större lågbränt fragment tycks ha ett 2-2,5 cm stort runt hål från den formade utsidan som tycks för litet för en blästeröppning (fig. 16). En bättre kandidat är en mindre, böjd bit från ugnsväggens utsida som anger ett hål med ca 5 cm i diameter.



Fig. 16. Fragment med rester av mer eller mindre sannolika blästerhål – tv 2-2,5 cm resp. th ca 5 cm (F1290, A1096).

Elva fragment har bevarad förglasad/sintrad (ofta deformerad) schaktinsida ibland med fastsintrade rester av slagg med järnslag. Den förglasade, mer eller mindre blåsiga förglasade zonen varierar i

tjocklek mellan 5 och 22 mm. Det är klart mindre än de 15 till 30 mm breda zonerna i A945, vilket sannolikt ska tolkas som ett lägre antal körningar i ugn A1096 än i A945 (dock minst två). De tjockaste fragmenten med förglasad insida är 4-4,5 cm tjocka och omfattar också en 1-2 cm bred, lägre oxiderad bränd zon mot ugnsväggens utsida. De tjockaste lågbrända fragmenten med bevarad utsida är 2,5 – 3 cm tjocka vilket sammanfört med dimensionsvariationen för fragmenten med insida (och med en viss överlappning) tyder på en schakttjocklek i blästerzonen på 5-6 cm (jämfört med ca 4 cm på ugnen A945). Schaktet A1096 tycks alltså ha varit tjockare än det i ugn A945. I det senare fallet är det möjligt att det är ugnsväggens relativt begränsade dimensioner som är orsaken till att utsidan har bränts av värme från processen och således bevarats. Om A1096 som antagits har haft en 50 % tjockare ugnsvägg är det mera troligt att så mycket av utsidan och antagligen delar av ugnen utanför blästerzonen har bevarats på grund av en bränning av hela schaktet innan ugnen togs i bruk.

#### *Ugn A1335, F1558*

Översiktligt: Omkring hälften av de drygt 100 fragmenten av ugnsvägg är små; antingen lågbrända, oxiderade eller med tydlig värmegradient från en smält insida. Även bland de större fragmenten finns båda typerna representerade. Fin, siltig lera. Inga konstruktionsspår observerades (Tab. 1). Åtta fragment valdes för specialregistrering.



Fig. 17. Fragment med bevarad utsida och konkav form – ev stolpavtryck (F1558, A1335).

Specialregistrering: Bland de lågbrända fragmenten finns två reducerat brända (sotiga?) med en konkav utsida (fig. 17). Det skulle kunna vara avtryck av yttre stolpstöd för ugnen (jmf Stilborg 2022) och anlaget mot en stolpe skulle eventuellt också kunna förklara mörkfärgningen. I övrigt har det inte iakttagits några spår av andra konstruktionsdelar på schaktesterna. Bland de större fragmenten (största är 6 x 5 x 2 cm) med värmegradient varierar den smälta zonens bredd från 7 till 20 mm och den totala, bevarade tjockleken mellan 2,5 och 3 cm. Värmegradienten slutar i en millimeterbred zon av hårt, oxiderat bränd lera. De lågbrända bitarna är upp till 2 cm tjocka vilket tillsammans med ovan nämnda fragment antyder en ursprunglig väggjocklek på omkring 5 cm. Förglasningen visar att ugnen använts minst två gånger.

Ett 6,5 x 5 x 2 cm stort fragment är lätt förglasat (med fin blåsighet) på delar av utsidan och är i övrigt huvudsakligen lägre bränt (fig. 18). En del av kanten på stycket är dessutom rundad vilket tillsammans tyder på att det är sekundärt bränt. Det kan vara ett fragment från ett äldre schakt eventuellt från en av de närliggande ugnarna (fig. 20).



Fig. 18. Fragment med sekundärt sintrad/förglasad utsida och ett ca 1 cm brett pinnavtryck på motstående brottyta – 2 cm från utsidan (F1558, A1335).

#### *Ugn A1358, F1335*

Översiktligt: Fynden som omfattar mera än 100 fragment domineras av små-mellanstora fragment som mest är lågbrända, oxiderade. Även bland större fragment finns lågbrända (upp till 6 x 4,5 x 1,5 cm med bevarad utsida) men de flesta har en tydligt förglasad insida. Fin, siltig lera. Några fragment bär spår av andra konstruktionsdelar (Tab. 1). Fyra fragment valdes ut till specialregistrering.



Fig. 19. Fragment med slaggklump på insidan och plant 1,7 cm brett träavtryck på motstående brottyta jmf fig. 15 (F1535, A1358).

Specialregistrering: Av två lågbrända fragment bidrar det ena, som har bevarad utsida, med en tjocklek på 2,5 cm som del-information om ugnens dimensioner. Det andra har ett avtryck av en böjd vidja (ca 1,5 cm i diameter) i en brottyta. De två fragmenten med värmegradient (största 12 x 6,5 x 4,5 cm) har från 10-12 mm breda, förglasade zoner på insidan till en upp till 20 mm bred zon av hårt, oxiderat bränd lera mot utsidan. På det mindre av dessa fragment finns ett plant, rakt träavtryck av samma dimension (1,7 cm) som det som observerades bland materialet från A1096 (fig. 19 jmf fig. 15). Avståndet mellan ugnarna gör det osannolikt att detta skulle vara förorening från schaktet tillhörande A1096 (fig. 20).

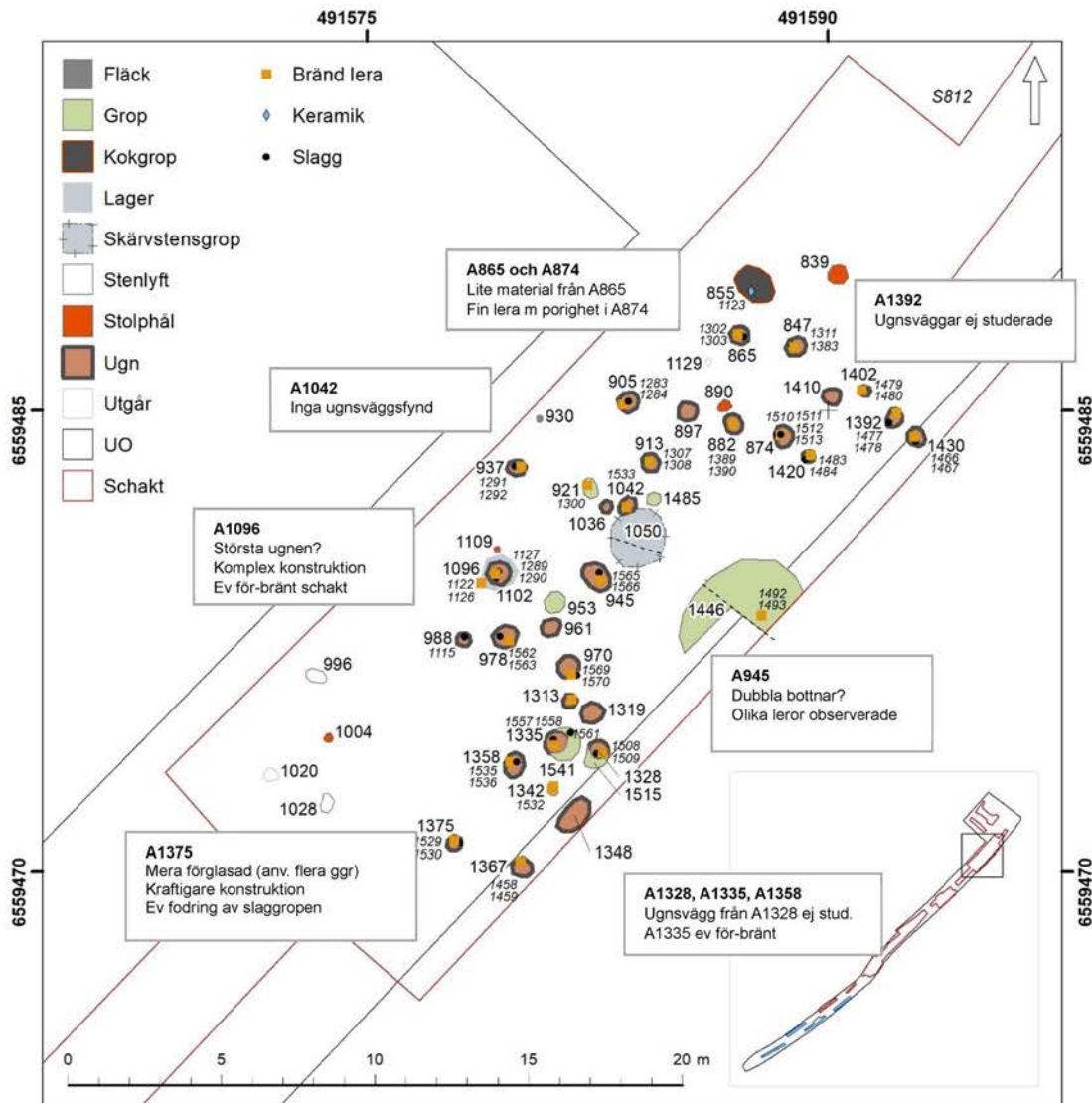


Fig. 20. Plan (från Arkeologgruppen AB) över det undersökta området med ugnar koncentrerade i en halvcirkelformad zon runt kolningsgropen A1446. I rutorna finns kortfattad information om gods, form och funktionsspår för de ugnar varifrån ugnsvägsrester har studerats. Arkeologgruppen del.

Den största tjockleken på ett fragment med utsida (2,5 cm) och på ett fragment med värmegradient från insidan (4,5 cm) bör – med tillbörlig osäkerhet – tyda på en väggjocklek på omkring 6 cm för ugnens blästerzon.

#### Ugn A1375, F1530

Översiktligt: Fyndet omfattar nära 200 små till stora fragment av ugnsvägg. De mindre fragmenten är mestadels lågbrända, oxiderade, men bland mellanstora och stora bitar dominerar stycken med tydlig värmegradient från en förglasad insida. Största fragmentet mäter 13 x 12 x 3,5 cm. Fin, siltig lera. De relativt få observerade spåren efter andra konstruktionsdelar omfattar både tunnare vidjor och stolpar (Tab. 1). Flera objekt är slaggstycken med påsittande lager av bränd lera som inte har någon förglasad zon intill slaggen vilket annars är vanligt när det rör sig om schaktfragment. Detta betyder att

slaggen i dessa fall inte har varit så varm när den fastnade på leran och att den brända lerdelen i dessa fragment kan vara rester av en lerfodring av en slagguppsamlingsgrop under ugnen. Tio fragment valdes ut till specialregistrering varav ett av de största har kapats av L. Grandin, Arkeologerna.

Specialregistrering: Fem lågbrända fragment (största 7,5 x 6 x 2 cm) bestod av samma fina, siltiga lera som övriga materialet men på ett eller möjligen två av dessa ses avlånga hålrum sannolikt efter organiskt material (fig.21 tv). Den konkava ytan på det mindre stycket kan vara ett avtryck av en stolpe men med tanke på de breda fingerränderna på det större stycket kan det även vara ett resultat av ytans formgivning. Ytterligare ett mindre fragment med bevarad yta har ett avtryck av en pinne ca 2 cm i diameter på kanten (fig. 21 th), vilket betyder att pinnen suttit precis i ytan på schaktväggen (jämför de ytligt placerade platta pinnarna på A1096).



Fig. 21. Tv två fragment med bevarad utsida och breda fingerränder(?) och Th fragment med rest av utsida (pil) och ett avtryck av en rund pinne (2 cm i diam) närmast i flukt med utsidan (F1530, A1375).



Fig. 22. Tv fragment med bevarad in- och utsida (tjocklek 4-5 cm) och th mycket deformerat, förglasat fragment från schaktets insida (F1530, A1375).

Ett 7 x 7 x 4,5 cm stort fragment med tydlig värmegradient från en förglasad insida (2 cm bred förglasad zon) har också en bevarad utsida (fig.22 tv). Ugnsväggens tjocklek på detta ställe är således 4-5 cm.

Ett större fragment (ca 8 x 9 cm) har en tjocklek på ca 5 cm (fig. 23) och en komplex struktur som skulle kunna tyda på en lagning. Delning av stycket visar emellertid tydligt att det endast finns en

värmegrad. Anledningen till att detta stycka är tjockare är sannolikt en längre-varande/upprepad värmepåverkan tillsammans med flussinverkan av järnförening av ugnsväggen.

Bland de specialregistrerade bitarna finns mellan 12 och 30 mm breda, förglasade zoner och ett fem cm tjockt fragment som är helt förglasat och mycket blåsigt (fig.22 th). Till detta kan läggas observation av tydlig deformation med sprickor och delvis avspjälkning av den förglasade insidan på andra fragment samt övervikten av högt brända fragment i materialet. Tillsammans ska det antagligen tolkas som spåren efter klart flera körningar av denna ugn i likhet med A945 men till skillnad mot de övriga sex tills vidare studerade ugnarna. De enstaka fragmenten med möjlig organisk magring kan förklaras som rester av lagning av utsidan av ugnen eller antyda att det finns rester av minst ett annat tidigare/senare schakt i detta material (jämför A945).



Fig. 23. Foton av kapad ugnsvägg från F1530, ugn A1375. Foto L. Grandin.

### Råmaterial

Baserad på registreringen är variationen i lerkvalitet mellan de sju ugnarna liten. Till alla ugnsväggar har man valt en utifrån makroskopisk bedömning fin, siltig lera. I den fina leran har det inte observerats några sandkorn (>0,6 mm) men mängden av silt kan vara hög utan att det kan avgöras makroskopiskt. Möjligen kan något schaktfragment från ugn A945 vara gjort av en lera med mera finsand (storleksintervallet mellan silt och sand), men minst två mindre fragment av grövre lera bör istället tolkas som rester efter fodring av en smidesässa som rimligen bör ha funnits i närheten av ugnen.

Själva ugnsområdet har anlagts på en sandig undergrund och de närmaste möjligheterna att utvinna ett lämpligt lermaterial utgörs av ett stråk av isälvs sediment (som kan vara men inte nödvändigtvis är lerigt) samt ett område med postglaciallera båda inom 100-200 meters avstånd lera (enligt SGU's kartering). Svårigheter att framskaffa råmaterial kan vara en förklaring till att ugnsschakten är ovanligt tunna. En lerkartering inom dessa avlagringar behövs för att kunna diskutera denna viktiga sida av råmaterialförsörjningen till Fjugestas järnframställning.

## Variationer i konstruktion och dimensioner

Bland schaktfragmenten från två av de sju ugnarna har det i samband med den översiktliga genomgången och specialregistreringen inte observerats några spår efter andra konstruktionsdelar än den brända lera. Detta är för ugn A865's del givetvis beroende på att materialet med en vikt av bara 26 gram bestod nästan enbart av små fragment. Det är mera uppseendeväckande för ugn A874 (1753 g br. lera). De två möjliga stolpavtrycken på fragment med bevarad utsida från ugn A1335 (2889 g br. lera) är osäkra och även denna ugn kan ha saknat inre träkonstruktioner.

På fragmenten från ugn A945 där det kan ha funnits två schaktfaser ses såväl smala vidjeavtryck (omkring 1 cm) som avtryck av tjocka pinnar (ca 4 cm i diam) och avtryck av trästycken med skarp kant, i flera fall placerade bara 0,5 – 1 cm från utsidan medan enstaka andra har suttit lägre in i ugnen. Eftersom materialet kan omfatta rester efter två schakt är det svårt att säga hur komplex konstruktionen har varit i varje enstaka fas.

Ugn A1096 har däremot med stor sannolikt haft en komplex konstruktion. Även här finns avtrycken av trädelar ofta nära utsidan eller till och med i flukt med denna. De flesta verkar dock här ha varit smala rektangulära spån av okänd längd. En uppmätt bredd längre inne i ugnsväggen är 1,7 cm. Det finns dock även något enstaka avtryck efter vidja (1,5 cm diam) längre in i ugnsväggen. I vilken mån dessa tunna trädelar stabiliserade schaktbygget tillräckligt är oklart men det finns också rundade, konkava avtryck på utsidan av flera A1096-ugnsdelar som kan vara från en yttre stödjande träram. Enstaka smala vidjeintryck ses också på fragment från A1358 och A1375; möjliga avtryck av yttre träram på A1335 samt avtryck av rektangulärt trästycke (som A1096) och möjligt avtryck av yttre träram på fragment från ugn A1375.

Schakten ser utifrån enstaka fragment med hel bevarad tjocklek tillsammans med beräkningar genomgående ut att ha varit relativt tunna – 4-6 cm vid blästerzonen i schaktets nedre del.

De mest komplexa spåren uppträder på fragmenten från ugn A1096 varav de kilformade intryck, som tycks vara spåren efter tilldanade spån (även exempel i A1375), inte har dokumenterats tidigare på järnframställningsugnar undersökta i Sverige. En möjlig parallell som bör undersökas närmare är en observation av korta pluggar observerat i danskt material (Larsen 2012). Dessa har tolkats som en hjälp att hålla ihop remsor av lera som schaktet byggs av. I det hitintills undersökta materialet från Fjugesta går det inte att avgöra trädelarnas längd och den huvudsakliga placeringen nära ugnsväggens utsida stämmer dåligt överens med tanken om sammanhållande pluggar som borde ha haft en central placering i remsan.

Andra konstruktionsdetaljer som observerats är två fragment från A945 som skulle kunna härröra från en löstagbar lucka (för att kunna ta ut luppen utan att skada schaktet för mycket) och en möjlig blästeröppning (5 cm i diam) från A1096.

## Funktionsvariation

För fem av de studerade ugnarna är de smälta/förglasade zonerna på ugnsväggarna relativt tunna – 5 till 22 mm – och det har inte observerats några spår av lagningar. Fragment från ugn A945 och ugn A1375 har 12 till 30 mm breda förglasade zoner och i det senare fallet även ett större förglasat, blåsigt fragment med en tjocklek på ca 5 cm (fig. 22th) och mycket deformation och sprickbildning. Delning av ett större stycke från A1375 visade tydligt att misstanken om lagning av ugnsväggen inte kunde bekräftas. Sammantaget tyder observationerna på att schakt tillhörande dessa två ugnar har utsatts för klart flera körningar än ugnarna med smalare förglasade zoner.



Anledningen att materialet omfattar en betydande mängd fragment med bevarad utsida av schaktet är för ugn A945's del sannolikt den ringa tjockleken på schaktväggen – 4-5 cm – vilket betyder att tillräcklig hög värme har nått ut till utsidan för att omvandla denna till keramik. Detta kan också vara förklaringen för flera av de andra ugnarna. Ugn A1096 med den största andelen lågbrända delar verkar däremot ha haft omkring 6 cm tjocka ugnsväggar och det är därför en möjlighet att denna ugn har bränts innan den togs i användning.

### **Diskussion och potential (ugnsväggar)**

Platsen i sig är av betydande forskningsintresse på grund av läget och den tydliga organiseringen av anläggningarna runt den stora kolnings(?) -gropen A1446 (se vidare Grandins diskussion).

Den rumsliga relationen till de tre viktiga råmaterialen för blästbruket – malmen, lera och träkolet – gör denna plats extra intressant. Det mest vanliga scenariot är att ugnen anlades nära intill malmkällan (myr/sjö-malm eller rödjord) och att lera och träkol i många fall finns respektive kan framställas i omedelbar närhet till ugnen. Ett något mindre vanligt alternativ är att ugnen placerades inom boplatsoområdet (Wranning 2005). Fjugestaplatsen ligger inte på eller i närheten av någon känd samtida boplatz och drygt 1 km SSV om den mosse som är den mest sannolika råmaterialkällan. Nära denna skulle man sannolikt ha kunnat hitta råmaterial till ugnbygget i den omgivande moränleran (enligt SGU's kartering) medan den valda blästplatsen har en sandig undergrund. Även om lera möjligen har kunnat sökas i närliggande områden med isälvsediment och postglacial lera (enligt SGU's kartering) så är placeringen tydligen inte bestämd av tillgången till detta råmaterial heller. Om tolkningen av den centrala gropen på området som en kolningsgrop är rätt så verkar det vara träkolet som har varit det viktigaste råmaterialet för placeringen.

Alternativt har placeringen bestämts av annat än praktiska resonemang om råmaterialtillgång. För att kunna diskutera andra faktorer av betydelse för platsen är blästplatsens struktur och historik viktig att klarlägga; till vilket analyser av variationer i slaggmaterialet (och därmed i råmaterial och process) och i ugnarnas konstruktion (relaterat till olika behov och eventuellt olika grupper olik traditioner) kan bidra med viktiga data. Är det en relativt kortvarig aktivitetsfas präglad av en standardiserad teknologi i konstruktion och process eller finns det en mera komplicerad historik alternativt en mera blandad skara av användare med varierande teknologiska traditioner? Data om detta ger ett underlag för diskussioner om eventuella sociala anledningar till den ovanliga placeringen.

Den översiktliga genomgången tillsammans med specialregistreringen av ugnsväggsmaterialet har visat på en gemensam grund i användningen av en fin, siltig kvalitet av lera som råmaterial till ugnarna. I två fall (ugn A874 och ugn A1375) finns vissa tecken på växtmagring. I N. Balknäs utgrävningsnoter om fynden från andra ugnar som inte ingått i denna preliminära studie finns omnämmande av avtryck av gräs/blad (ugnarna A905 och A988) som skulle kunna betyda att det finns växtmagrade schakt bland ugnarna i Fjugesta. Alternativt kan det röra sig om lera av annan härkomst med ett naturligt organiskt inslag.

Minst en ugn (A1096) avviker genom en komplicerad och hitintills odokumenterad konstruktion som omfattar runda vidjor, eventuellt en yttre träram och rektangulära trä-stycken/spån med minst en kilformad sida som den yttre delen av ugnsväggen har formats kring. Fragmenten med denna typ av avtryck är oftast små och relativt tunna vilket skulle kunna visa på att det rör sig om en speciell konstruktion av schaktets översta del. Det finns dock också ett liknande avtryck på ett fragment av den inre delen av schaktet med en parallell i ugn A1358.

Även ugn A945 har olika typer av avtryck men här spelar det också in att det kan ha stått minst två olika schakt (motsvarande de två bottarna). Ett av schakten kan ha haft en löstagbar lucka vilket inte har setts hos några av de andra ugnarna.

Dominansen av lågbrända fragment, varav en hel del med utsidan bevarad från ugn A945 kan möjligen förklaras med att schaktväggen har varit ganska tunn – ner mot 4 cm inom blästerområdet – vilket betyder att utsidans temperatur har en god chans att nå upp över de 500 grader C som krävs för att keramik bildas. Åtminstone ett av schakten tillhörande A945 och ugn A1375 har tjockare förglasade zoner vid insidan inom blästerområdet än de fem andra studerade ugnarna mest sannolikt som en effekt av att ha använts flera gånger än de övriga ugnarna.

Schaktresterna efter ugnen A1096 omfattar den största mängden lågbrända fragment varav en hel del med bevarad utsida trots att väggen tycks ha varit klart tjockare (omkring 6 cm) än ugnsväggen(arna) i ugn A945. Det skulle kunna tyda på att detta schakt brändes med ett bål på utsidan (alternativ både inne och ute) innan det togs i bruk för järnframställningsprocessen. Därmed suppleras den bränning som sker från insidan under den senare processen och schaktet blir mera stabilt. Detta är ett tillvägagångssätt som diskuterats i svensk och internationell litteratur men hitintills har det inte dykt upp någon lika sannolik kandidat som denna ugn. Det saknas således bra paralleller för jämförelse och det bör diskuteras varför man har gjort så med just denna ugn som dessutom har en ovanligt komplex konstruktion.

På bas av denna inledande studie av ugnsväggsfynden förefaller själva ugnarna utgöra en sammanhängande enhet där de variationer som förekommer skulle kunna vara resultat av utvecklingar/anpassningar över tid snarare än distinkt olika faser eller järnframställare med olika bakgrund.

Slutligen omfattar fyndmaterialet från A945 även rester av fodring (med en grövre lera) från en smidesässa. Det är självklart intressant för förståelsen av platsens struktur och användningshistorik att i den kommande utvidgade studier söka efter flera spår av andra metallrelaterade anläggningar än ugnar.

### **Sammanfattning och tolkning (Ole Stilborg och Lena Grandin)**

De inledande granskningar och specialregistreringar som har gjorts på ett urval av de 23 undersökta blästugnarna (slagger från 10 ugnar och ugnsväggar från 7 ugnar) visar på en stor variation i såväl slagg- som ugnsväggsmaterial från de olika ugnarna (Tab. 2, som är sammanställd från Tab.1 i respektive rapport). Med tanke på att ugnarna är väl samlade på en liten yta, i anslutning till en möjlig kolningsgrop, och att de dessutom förefaller ha varit i bruk under en kort tidsperiod, är denna variation minst sagt förvånande.

Samtidigt finns det också en del likheter på platsen. Till alla ugnsväggar har man valt en fin, siltig lera. Ett annat gemensamt drag är att ugnsväggarna förefaller ha varit relativt tunna utan spår efter stenram. Dessutom har någon typ av fyllning lagts i slagguppsamlingsgropen som filter för att förhindra att malm och träkol, i det ovanliggande ugnsschaktet, ska rasa ned i gropen i början av processen. Men, i några ugnar har man använt pinnar/ved, i andra tunnare strån. Funktionen bör ha varit densamma men valet av material har skilt sig åt.

Resultaten från specialregistreringen av ugnsväggarna och slaggerna jämförs i det följande och utvärderas i relation till dokumentationen från undersökningen i fält, t.ex. deras inbördes placering (se

fig. 20 i denna rapport och fig. 1 i Grandin (2023) och i förhållande till kolningsgropen, och uppgifter om när de var i bruk.

Tabell 2. Översikt över fynd av ugnsvägsrester och slagger från de utvalda ugnarna (mer detaljer i tab. 1 i respektive rapport).

Ugn (nr)	Lera	Avtryck ugnsvägg	Bränningsgrad	Tjocklek, max (cm)	Bottenslagg (större)	Små slagger	Färg slagg	Avtryck i slagg	Körningar
865	Fin	Ej obs	Främst sintrade	Få fragm	Ej obs	Stearinslagg, platt	Ljus	Rundat trä samt slagg	Minst 2x
874	Fin, porig	Ej obs	Lågbrända, sintrade	2,6/3	Ej obs	Stearinslagg, tunn	Ljus dom.	Ej obs	Minst 2x
945	Fin + mel grov	Pinnar olika tjockl.	Lågbrända, sintrade, förglasade	2,5/4	Porös	Stearinslagg, tunn	Ljus och mörk (sep.?)	Strån samt Ved/kol	Minst 2x
1042	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, tunn	Ljus dom.	Ej obs	
1096	Fin	Pinnar o kil?	Främst lågbrända	3.5/3, 5	?	Stearinslagg, tunn	Ljus och mörk (sep.?)	Pinnar samt kol	?
1328	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, grov/ tunn	Mörk	Ved	
1335	Fin	Ev större avtr.	Lågbrända och sintrade	2/3,5	Tät, med stearin-slagg	Stearinslagg, tunn	Mörk dom.	Ved samt sten	Minst 2x
1358	Fin	Pinnar	Främst sintrade, lågbrända	3/4,5	Större, med stearin-slagg	Stearinslagg, tunn o grov	Mörk	Ved	
1375	Fin, ev org matr	Pinnar stolpar	Lågbrända/ sintrade	3/5	Porös	Stearinslagg, grov	Mörk	?	Flera x
1392	Ej stud				Ej obs	Stearinslagg, tunn o grov	Mörk	Fåtal (strån/pinnar?)	

#### *Ugnar norr om kolningsgropen byggda av (enbart?) lera*

Två av ugnarna är sannolikt konstruerade av enbart lera. Från A865 är fragmenten få och små och det kan inte uteslutas att det finns annat konstruktionsmaterial. Från A874 finns fler och större ugnsvägsfragment, varför tolkningen är säkrare. Båda dessa ugnar ligger i områdets norra del, A865 i yttre delen och där A874 mer centralt. Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) har de likartad diameter (sannolikt slagguppsamlingsgropens övre del) på 0,6–0,65 cm.

Slaggerna från de båda ugnarna är likartade. Ingen större bottenslagg är noterad utan endast mindre, mestadels stearinformade tunna slaggsträngar. Dessa är mestadels tämligen ljusa vilket antyder en relativt snabb avkylning (i slagguppsamlingsgropen) och/eller en låg total järnhalt. Bland slaggerna från A865 finns tydliga avtryck efter pinnar(?) vika troligen legat som fyllning i gropen (se diskussion ovan). På några av slaggerna från A865 finns också avtryck som visar att slagg har stelnat mot tidigare stelad slagg. Det kan antyda att det funnits (kall) slagg kvar i botten av gropen från en tidigare körning av ugnen. Ingen av dessa ugnar är daterad.

Från ugnen A1042, sydväst om A865 och A874 finns ljusa stearinformade slagger likt de från A865 och A874. Från A1042 finns lika lite bevarad ugnsvägg (72 gram) som från A865 men dessa få bitar är inte granskade varför det inte är möjligt att göra ytterligare tolkningar om dess konstruktionsmaterial. Vad

gäller slaggerna finns dock likheter, liksom för storleken på ugnen (slagguppsamlingsgropen), med uppmätt diameter och djup som liknar måtten för A874.

#### *Ugn i nordöst*

Från ugn A1392, öster om A874, har endast 200 g bränd lera noterats, men har inte granskats i denna studie. Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) är ugnen en av de större inom området med en uppmätt diameter på 0,8 m och ett djup på 0,35 m. Slaggerna utgörs främst av mörka stearinformade strängar. Bland dem finns flera långsmala avtryck (pinnar/strån) från fyllnadsmaterialet i slagguppsamlingsgropen. I övrigt finns inga andra avtryck. Träkol från ugnen har daterats till  $1200 \pm 29$  BP (Ua-77801) vilket gör denna ugn till den yngsta bland de som har daterats. Denna ugn uppvisar visserligen drag som förekommer bland övriga vad gäller slaggernas utseende, men kunskap om ugnens konstruktion får avvakta till den utvidgade studien och det är oklart om det finns likheter med någon av de andra ugnarna. Även om dateringsresultaten hittills (5 ugnar daterade) för blästplatsen preliminärt är tämligen samlade, är denna ugn en av de yngre.

#### *Ugnar sydväst om kolningsgropen med lera och träkonstruktion*

Även till ugnarna A1335, A1358 och A1375 har använts en fin lera som i A1375 möjligen kan vara delvist organiskt magrad. I A1358 och A1375 har någon form av träkonstruktion ingått (avtryck av pinnar/vidjor/kilformade spån) i ugnsväggen. För A1335 är tolkningen osäkrare även om det finns ett fåtal avtryck från större pinnar/stolpar på utsidan vilka antyder en yttre stödjande träkonstruktion. Dessa tre ugnar ligger samlade i blästplatsens sydvästra del. Även A1328 ligger i anslutning till dessa (men ugnsväggsresterna är ej granskade). Enligt fältdokumentationen (uppgift från N. Balknäs) har de något olika dimension; såväl djup (0,2–0,3 m) som diameter (0,6–0,8 m), men det är oklart vilka nivåer som var bevarade och hur groparna var formade. Måtten är dock något större än för ugnarna A865 och A874 längre norrut på blästplatsen, och mindre än vad som har noterats för A1096 och A945.

Slaggerna från A1328, A1335, A1358 och A1375 domineras av stearinformade (såväl tjockare som tunnare), relativt mörka slaggar. Färgen antyder en högre total järnhalt än i A865 och A874, och/eller långsammare avkylning. Mer detaljerade analyser (mikroskopering av tunnslip) kan avgöra vilket. I A1335, A1358 och A1375 finns också fragment av större bottenlaggar, där några av dem tydligt visar övergång till de stearinformade slaggerna och visar att båda slaggtyperna (som förväntat) har bildats i slagguppsamlingsgropen (mindre och större slaggvolymer har runnit ner under processen). Markanta avtryck av ved som fyllnadsmaterial finns också (dock ej noterat i A1375; se separat diskussion ovan). En (A1335) av dessa fyra ugnar har daterats:  $1253 \pm 29$  BP (Ua-77803).

#### *Ugnar väster om kolningsgropen med komplex konstruktion och slaggvariation*

Två ugnar väster om kolningsgropen uppvisar flera komplexa drag. Det gäller dokumentationen i fält såväl som ugnsväggsfragmenten och slaggerna. Ugnarnas (samtida?) komplexa drag, skiljer sig dock åt sinsemellan.

Den ena, A945, som ligger närmast kolningsgropen, är daterad till  $1261 \pm 29$  B (Ua-77804). Vid undersökningen i fält noterades att den hade en dubbel botten (uppgift från N. Balknäs). Totala måtten i plan gör denna anläggning till den största; den är oval i plan (0,7x1,1 m). Den djupaste delen mättes till ca 0,5 m och den grundare till 0,2 m.

I ugnsväggsaterialet finns olika typer av avtryck (grövre pinnar, tunnare vidjor) men här spelar det också in att det kan ha stått minst två olika schakt (eventuellt motsvarande de två bottenarna). Ett av schakten kan ha haft en löstagbar lucka (vilket inte har setts hos några av de andra ugnarna; för

diskussion se rapporten ovan. Schaktet eller båda schakten verkar ha varit bland de tunnaste bland Fjugestas ugnar (omkring 4 cm). Samtidigt har schaktet/schakten (tillsammans med materialet från A1375) de bredaste förglasade zonerna vilket tyder på att ugnarna har använts upprepade gånger med samma schakt.

Bland slaggerna finns både ljusare och mörkare slaggar. Bland slaggerna finns också två typer av avtryck (från slaggavskiljande fyllning i slagguppsamlingsgropen). I några förekommer vedavtryck, likt i slaggar från flera andra ugnar. Ett mer utmärkande drag är emellertid en annan typ av avtryck med tätt liggande, parallella, strån (knippen av gräs/vass/tåg?). Förekomst av gräs eller liknande är tämligen ovanligt i tidigare undersökta blästugnar i Sverige, även om det har noterats på ett fåtal platser. Ett närliggande om än betydligt äldre exempel på detta finns i Närke. Huruvida samma typ av avtryck förekommer bland slaggar från ytterligare ugnar är inte undersökt inom ramen för denna studie.

För ugn A945 finns därmed flera tecken på (minst) två ugnsfaser (möjligen motsvarande de två ugnsbottenarna) däribland slaggar av olika typ (med avtryck som visar olika material i slaggropen). Det är dock inte klarlagt om de olika konstruktions- och funktionsdetaljerna är från respektive fas, eller om det är mer komplext inom en och samma fas. Alternativt är ugnen mindre skadad med en bevarad tillhörande (grundare) arbetsgrop bredvid schaktet (för diskussion se rapporten ovan).

Den andra ugnen, A1096, med komplex konstruktion ligger på lite större avstånd från kolningsgropen, nästan rakt västerut från A945. Den är daterad till  $1275 \pm 29$  B (Ua-77798).

A1096, som är byggd med samma fina lera som de flesta andra ugnarna, avviker genom en komplicerad och hitintills odokumenterad konstruktion som omfattar runda vidjor, eventuellt en yttre träram och rektangulära trästycken/spån med minst en kilformad sida som den yttre delen av ugnsväggen har formats kring. Schaktresterna tyder också på att ugnsväggen har varit tjockare än i A945; möjligen har schaktet också bränts innan ugnen togs i bruk vilket skulle förklara den höga andelen bevarade, lågbrända fragment. Schaktet är något tjockare – upp emot 6 cm – än det i ugn A945.

Slaggerna från ugnen domineras av stearinformade tunna slaggsträngar, såväl ljusare som mörkare. Det finns avtryck av pinnar (fyllning i slaggrop) och mindre kolstycken (från bränslet) i slaggerna. Dock har inte några avtryck av tunna strån, som är framträdande i slaggen från A945, observerats i slaggar från A1096.

### *Platsens struktur och organisation*

Resultaten kring använd teknik i järnframställningen kan lyftas till mer övergripande organisatoriska aspekter på platsen och/eller i regionen.

- Är järnframställningsplatsen placerad intill råvara (malm/lera/bränsle), bebyggelse eller är det annat som har varit avgörande?
- Har järntillverkarna använt olika typer av malmer (med olika egenskaper) som har krävt olika detaljer i konstruktion och process för att man ska få järn? Eller den kvalitet på järnet som efterfrågas?
- Är ugnarna en sammanhängande enhet där de variationer som förekommer är resultat av utvecklingar/anpassningar över tid?
- Har alla ugnarna brukats av samma grupp av hantverkare? Men som av någon anledning har använt olika tekniska lösningar?

- Har olika järntillverkare haft tillgång till varsin mindre yta och byggt en viss ugnstyp med specifik teknik av hävd, och/eller för att malmen har krävt viss behandling?
- Har flera järnframställare samlats på en och samma plats, vid speciell tidpunkt, återkommande (jmf Brumlich 2020, p 148ff)? Har de samarbetat eller arbetat separat?
- Har denna aktivitet ägt rum under en lång eller begränsad tidsperiod? Är det storskaligt under kort period, eller mindre omfattande men återkommande?
- På vilket sätt har (den centralt placerade?) kolningsgropen betydelse?

### *Platsens potential till ny kunskap*

Blästplatsen i Fjugesta med det stora antalet (samtida) ugnar uppvisar redan vid en översiktlig granskning en stor diversitet, något som ger upphov till många frågor. För att kunna belysa och diskutera såväl tekniska som organisatoriska frågor föreslås utökade analyser:

- 1) Utökad detaljerad granskning av material från ytterligare ugnar
- 2) Datering av träkol från ytterligare ugnar (urval görs på bas av granskning) i samspel med arkeometallurgiska analyser för att kunna tolka platsen som helhet
- 3) Detaljerade analyser av slagger, järn och ugnsväggar från ett urval av ugnar baserat på deras placering/kronologi/form/storlek/observationer från översiktlig granskning
  - a. Slagger: kemisk analys och tunnslipsanalys
  - b. Järn: metallografisk analys
  - c. Ugnsväggar: termisk analys och tunnslipsanalys

### **Litteratur**

- Brumlich, M. 2020. The Teltow – An Early Iron Smelting District of the Jastorf culture. In Brumlich, M. et al. eds 2020, *The Coming of Iron. The Beginnings of Iron Smelting in Central Europe. Proceedings of the International Conference Freie Universität Berlin, Excellence Cluster 264 Topoi, 19-21 October 2017. Berliner Archäologische Forschungen 18*, pp 127-154.
- Grandin, L. 2023. En järnframställningsplats vid Fjugesta. Specialregistrering av slagg Närke, Lekebergs kommun, Fjugesta, L1981:158. *Analysrapport 2023:05. Geoarkeologisk undersökning. Statens historiska museer.*
- Larsen, J. H. 2012. Ovnsakten - om jernhåndværket og produktionen på Johnsgaard og Hessel. In Lyngstrøm, H. & Ravn, M. eds. *Smedens Rum 4: Produktionen. Arkæologiske Skrifter 11*, pp 71-82.
- Stilborg, O. 2022. Resultat av specialregistrering och analyser av ugnsväggsfragment från Godegård, Östergötland. SKEA-rapport. Appendix i Berger, A. 2022. *Folkvandringstida järnframställning och medeltida metallhantverk i Godegård. Arkeologikonsult rapport 2022:3467.*
- 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.*

Wranning, P. 2005. Järnframställarnas stora gård. I Toreld, C. och Wranning, P. red. *Förromersk järnålder i fokus*. Framgrävt förflutet från Fyllinge vol. 2. Hallands Museer - Landsantikvarien.

Arkeologgruppen AB

RAPPORT 2023:40

