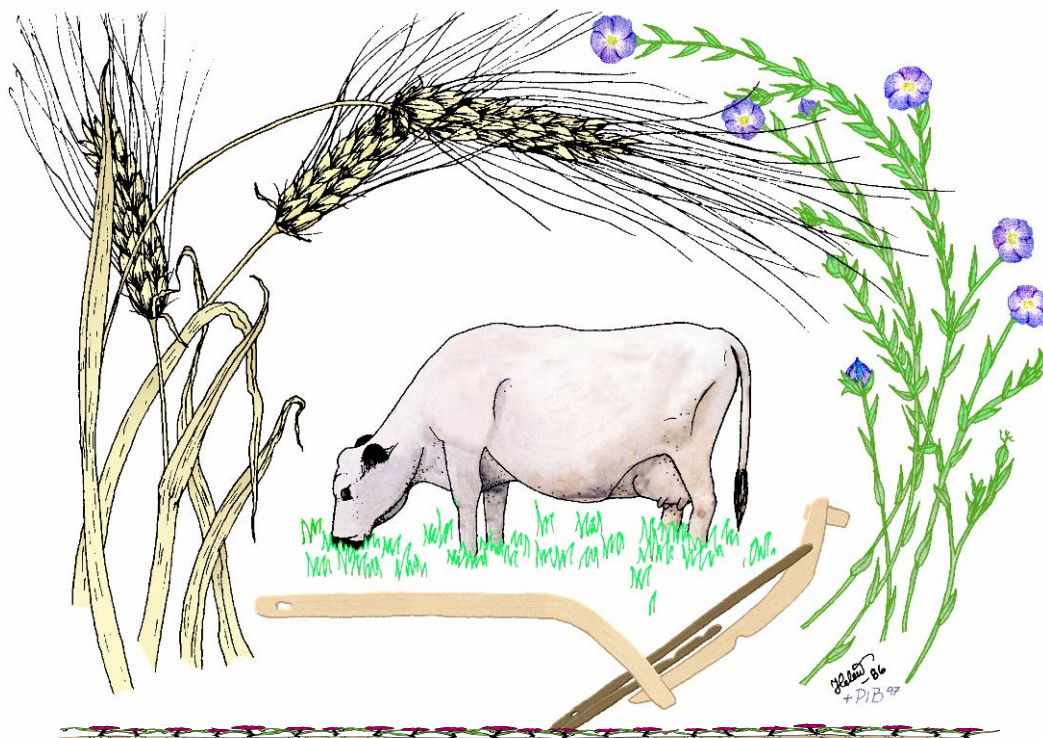


MILJÖARKEOLOGISKA LABORATORIET

RAPPORT nr. 2016-046



Makrofossil- och markkemisk analys av
prover från Tanum Raä 1885, Tanum sn,
Bohuslän

Jenny Ahlqvist, Samuel Eriksson,
Sofi Östman & Roger Engelmark

INSTITUTIONEN FÖR IDÈ- OCH SAMHÄLLSSTUDIER



Makrofossil- och markkemisk analys av prover från Tanum Raä 1885, Tanum sn, Bohuslän.

Jenny Ahlqvist
Samuel Eriksson
Sofi Östman
Roger Engelmark

Bakgrund

Trettioåtta st prover från ett flertal anläggningar (härदार, kokgropar, ugnar och stolphål) på en boplat (Raä nr 1885) i Tanums socken, har analyserats för växtmakrofossil och 159 prover har analyserats för markkemi. Trettiotre st prover har analyserats för vedart. Anläggningarna består bl. a. utav kokgropar, ugnar, härदार och gropar. De ligger i ett område som hör till en större boplat och tolkas som verkstadsplats. Uppdragsgivare är Kulturlandskapet och ansvarig kontaktperson har varit Stig Swedberg.

Frågeställningarna som rapporten behandlar har definierats av Stig Swedberg. Det som främst är av intresse är anläggningarnas funktion och huruvida det går att identifiera primära och sekundära fyllningar utifrån makrofossilanalysen och de markkemiska analyserna.

Mer specifika frågeställningar rör tvådelade anläggningar och om de kan antas vara rester av två olika processer. Det görs också en jämförelse av de tolkningar som gjorts i fält med analysresultaten för att se om det går att differentiera anläggningarna ytterligare. Vid de metallurgiska analyserna framkom tecken på metallhantering knutet till flera anläggningar vilket jämförs med analysresultaten.

Provbehandling och metod

Makrofossilanalys

Proverna subsamlades för markkemi och vattensållades därefter för utplock av eventuella fynd (se teknisk rapport av Östman & Eriksson 2015). Proverna floterades därefter för analys av växtmakrofossil som presenteras i följande rapport. Vid flotering användes såll med 0,5 och 1 mm nätstorlek. Materialet som samlats upp vid flotering genomsöks och växtmakrofossil artbestäms under en stereolupp med hjälp av referenslitteratur (Cappers *et. al.* 2006, Mossberg *et. al.* 1992) och laboratoriets referenssamling. Flotering och analys av förkolnad växtmakrofossil utfördes av Jenny Ahlqvist. Fynd från vattensållningen (ben, bränd lera, keramik och flinta) är tillagd i tabellen över växtmakrofossil (tabell 2). Analys av vedart (träkol) utfördes av Sofi Östman, Samuel Eriksson och Roger Engelmark (se tabell 3). Provnummer i texten refererar till MAL prov nr. serie (se tabell 1).

Markkemi

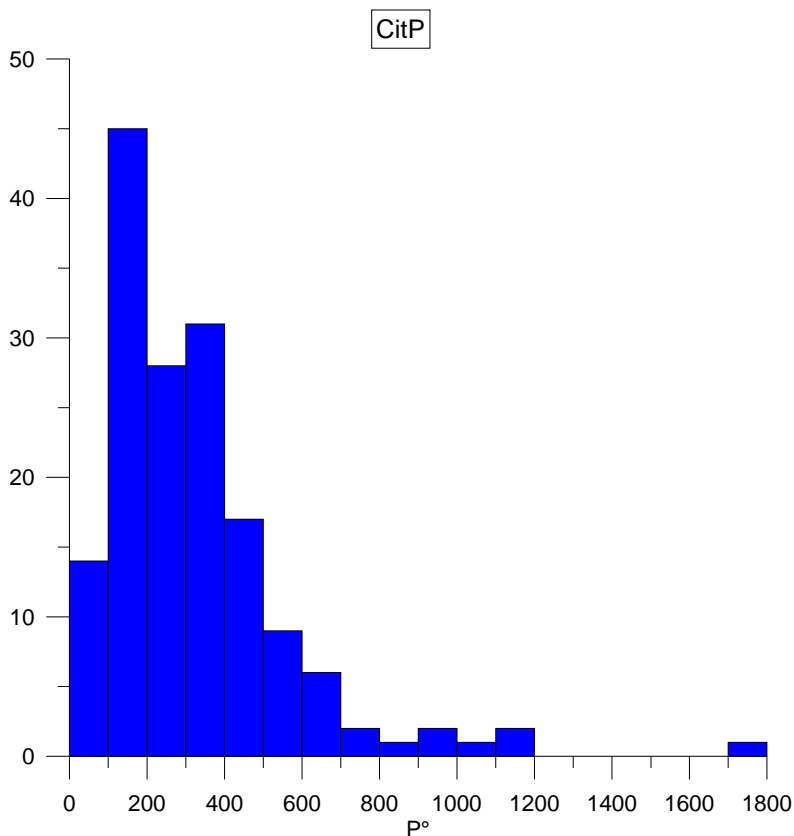
Innan analys torkas proverna i 30°C, varefter de homogeniseras genom mortling och sällning genom ett 1,25 mm såll. Vid provförbehandlingen tillvaratas eventuella fynd och kol och järnutfällningar noteras vid förekomst. Analysen är utförd av Samuel Erikson

1. Fosfatanalys, **Cit-P** (fosfatgrader, P^o) enligt Arrhenius och Miljöarkeologiska laboratoriets citronsyrametod. Fosfathalten anges som mg P₂O₅/100 g torr jord extraherad med citronsyra (2 %).
2. Organisk halt, **LOI** (Loss on ignition, %) bestämd genom förbränning av provet vid 550°C i 3 timmar. Halten anges i procent av torrt prov.
3. Magnetisk susceptibilitet, **MS** (SI) är analyserad med ett Bartington system, (MS3 och MS2B mätcell). Susceptibiliteten anges som $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986). Med MS menas magnetiserbarheten hos ett material, dvs. i vilken omfattning ett jordprov förstärker ett pålagt magnetiskt fält.
4. Magnetisk susceptibilitet efter oxidativ förbränning vid 550°C, **MS550** (SI) är analyserad med ett Bartington system, (MS3 och MS2B mätcell). Susceptibiliteten anges som $\chi_{lf} 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ massspecifik susceptibilitet, per 10 g jord (Dearing 1994, Thomson och Oldfield, 1986).

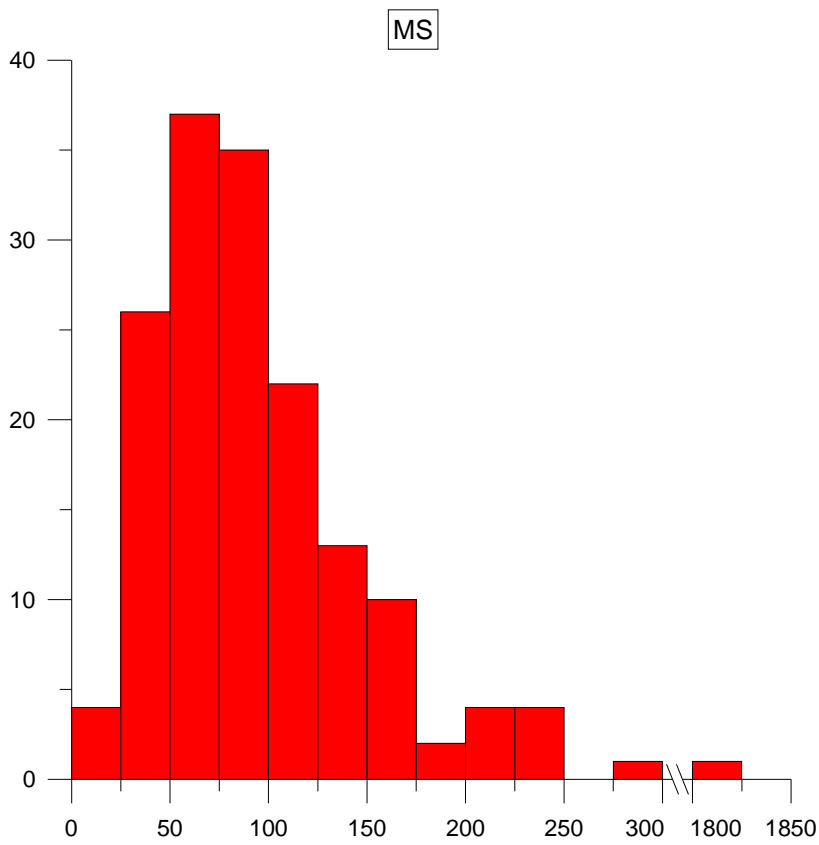
Resultat

Markkemi

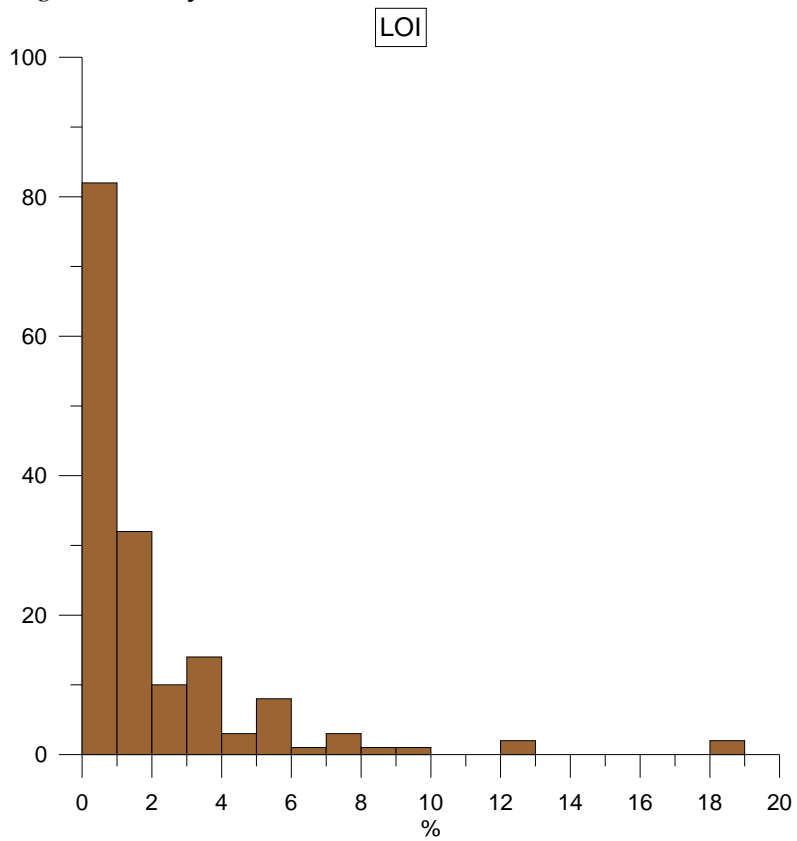
Sammanlaganalyserades 159 prover, de fullständiga analysresultaten återfinns i tabell 5. I figurerna 1-3 presenteras analysresultaten för 3 parametrar i form av histogram.



Figur 1: Analysresultat för CitP.



Figur 2: Analysresultat för MS.



Figur 3: Analysresultat för organisk halt.

I 12-17 presenteras analysresultaten för varje anläggning i form av boxplottar

Makrofossil och markkemi i specifika anläggningar

Kokgrop A260, kokgrop A334 och kokgrop A16

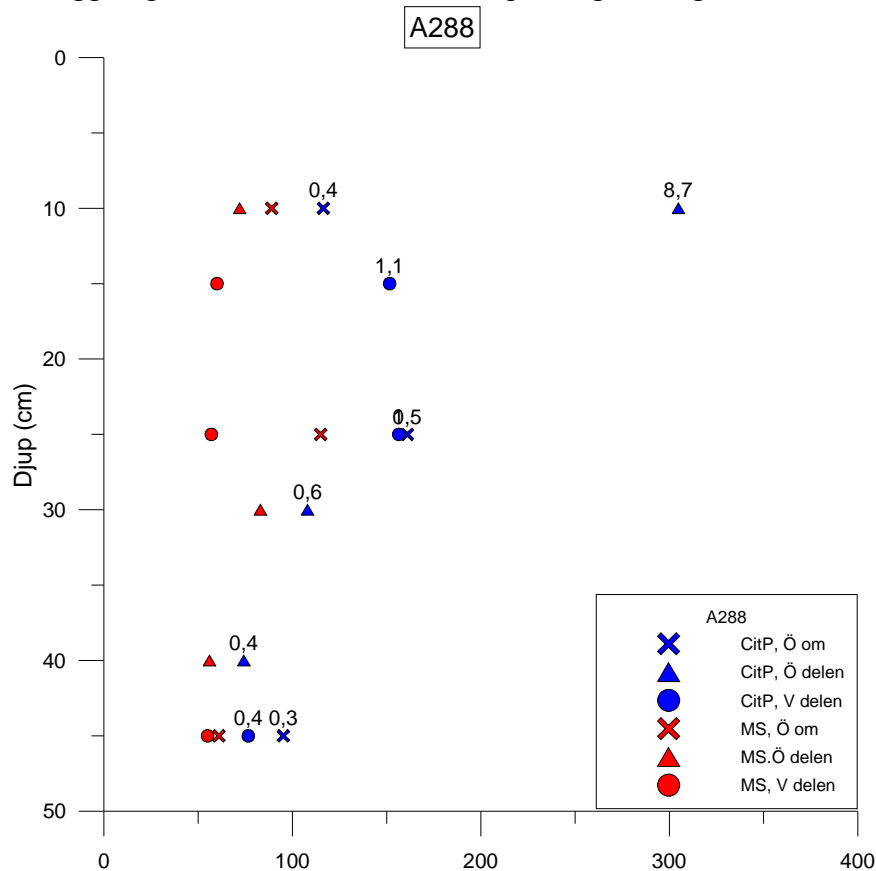
Makrofossilproverna från dessa anläggningar innehöll inga cerealier eller frön, endast träkol.

Prover från alla tre anläggningar innehåller relativt höga halter av fosfater med maxvärden på 680-907P°. I A16 och A334 är värdena för MS betydligt lägre än värdena för MS550 vilket antyder att materialet troligen inte utsatts för någon primär värmepåverkan.

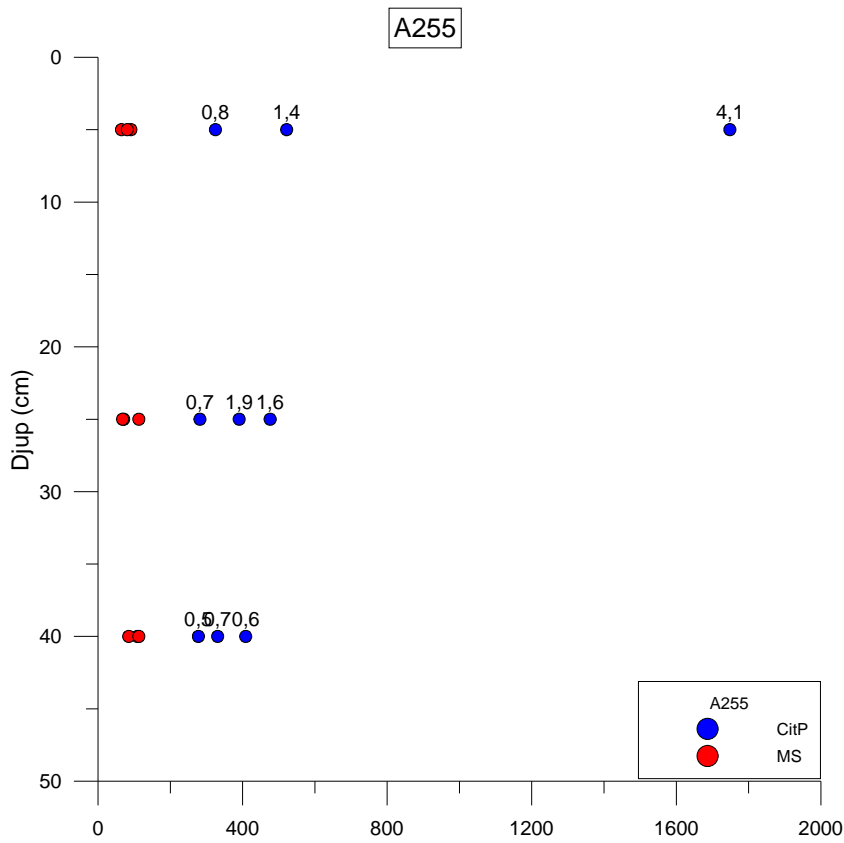
Kokgrop A75, kokgrop A76, Ugn/härd A288, grop A255, Kokgrop A246,

Makrofossilprover innehöll endast träkol och ben.

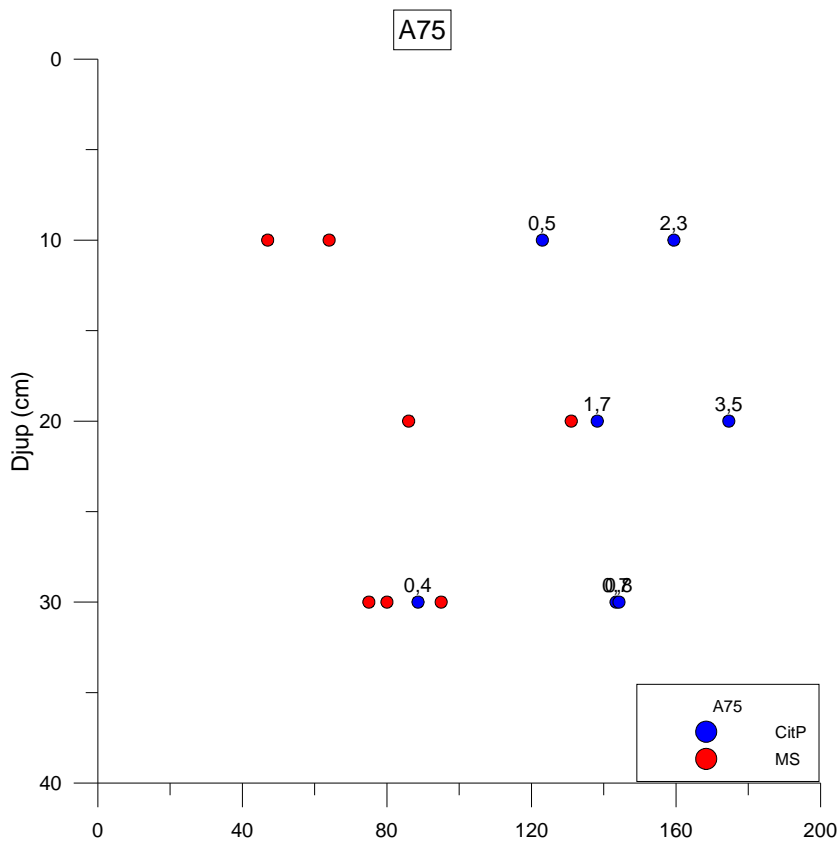
A75 och A288 innehåller relativt låga halter fosfater och visar liknande värden för MS. A76 och A246 är med avseende på markkemin generellt lika, proverna ur A246 visar på mindre spridning i fosfathalt vilket kan tyda på en mer homogen fyllning alternativt vara en effekt av provtagningen. A255 visar generellt högre värden för fosfathalt, prov 15_0016_051 som är taget strax under ytan har en mycket hög fosfathalt (1748P°). Provets ytliga placering gör att man kan fundera på huruvida det återspeglar anläggningens användning eller en senare aktivitet på platsen. I A75 visar analysen ett mycket högt värde för MS (1805) i ett prov. Även detta prov är tagit i anläggningens översta del och kan återspegla någon annan aktivitet i närområdet. Anläggningarna A75, A288 och A255 provtogs stratigrafiskt vilket representeras i figurerna 4-6.



Figur 4: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A288, siffrorna anger organisk halt.



Figur 5: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A255, siffrorna anger organisk halt.



Figur 6: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A75, siffrorna anger organisk halt.

A26 Kulturlager ugn?

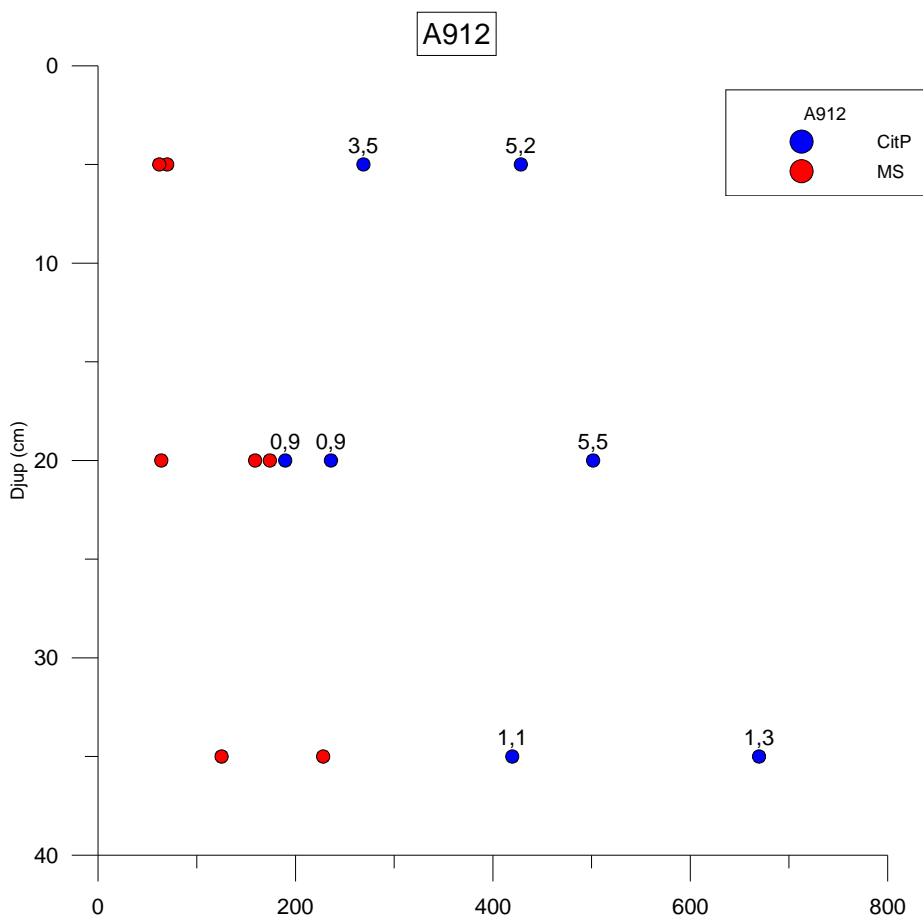
Två makrofossilprover samlades in ur anläggningen och innehöll sammantaget ben, bränd lera, keramik samt två st cerealia.

Den markkemiska analysen visar en något större spridning i fosfathalter än de anläggningar som under grävningen klassats som ugnar. Värdena för MS är och organisk halt är relativt låga. Utifrån detta är det möjligt att tolka anläggningen som ett kulturlager med spår av olika aktiviteter på platsen.

A912 Grop/avfallsgrop?

Två st makrofossilprov samlades in ur anläggningen och innehöll sammantaget endast enstaka cerealiafragment, ett, möjligen två korn (*Hordeum vulgare*) samt träkol och ben.

Proven från anläggningen visar på relativt höga fosfathalter genom hela den provtagna profilen, med de högsta värdena i botten av anläggningen.



Figur 7: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A912, siffrorna anger organisk halt.

A317 Grop/avfallsgropar?

Två st makrofossilprov samlades in ur anläggningen varav prov 27 innehöll två frön av gräs (*Poaceae*), träkol, ben och keramik. Prov 28 innehöll två st cerealia, ett skalkorn (*Hordeum*

vulgare var. vulgare), ett frö som liknar trampört (cf. *Polygonum aviculare*) som växer på kulturpåverkade marker, ett frö av bär (*Rubus sp.*) samt ben och bränd lera.

Den markkemiska responsen är generellt lik de andra anläggningarna som klassats som möjliga avfallsgropar (294 och A912), realitvt höga fosfathalter och något lägre MS-värden.

FU-A10 och FU-A26

Två makrofossilprover samlades in från vardera anläggning och A10 innehöll 4 cerealiafragment, ett korn (*Hordeum vulgare*), ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*), 25 ml träkol, ben, flinta och keramik. Provet från FU-A26 innehöll endast ett korn (*Hordeum vulgare*), 0,5 ml träkol, ben och bränd lera.

A908, ”kokgrop”

Två st makrofossilprover samlades in ur anläggningen. Prov 2 innehöll ett frö av ogräset svinmålla (*Chenopodium album*), 20 ml träkol samt ben. Prov 19 innehöll endast träkol.

Proverna från anläggningen visar en stor spridning i fosfathalt två mycket höga värden, det framgår dock inte var i anläggningen dessa prover är tagna. Analysresultaten är generellt lika de från A16, A260 och A334. Värdena för MS och MS550 tyder inte på någon primär värmepåverkan av materialet.

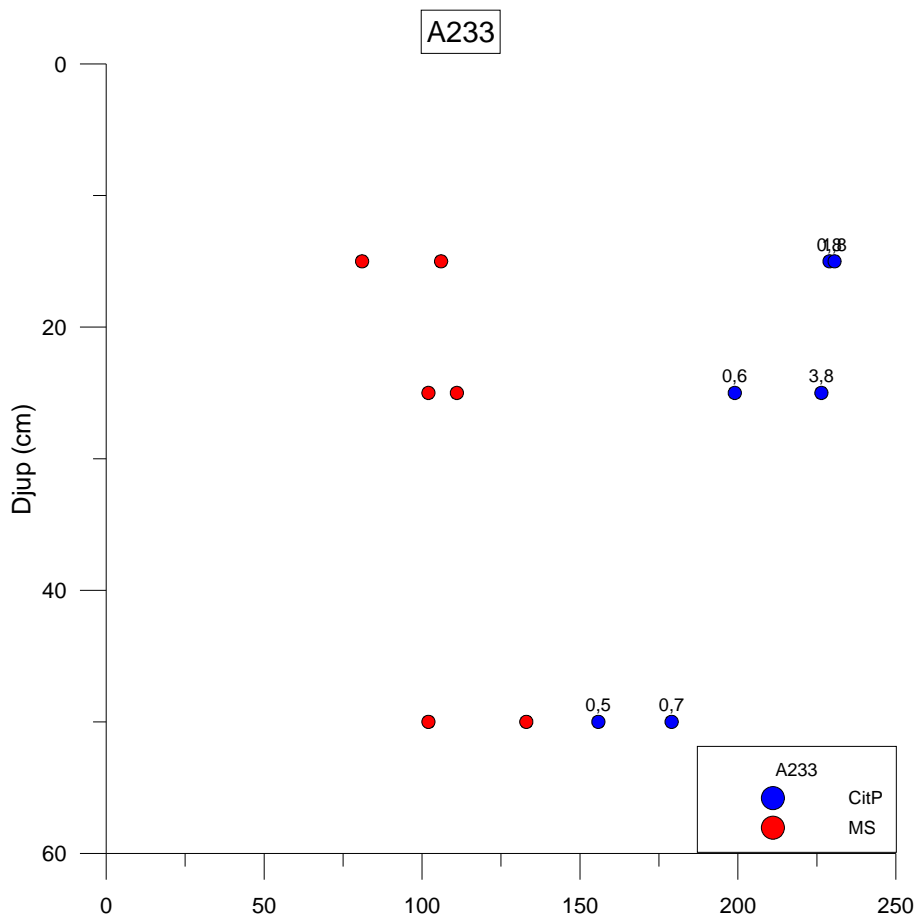
A328 Kokgrop

Ett makrofossilprov samlades in ur anläggningen och innehöll ett cerealiafragment, ett frö av starrsläktet (*Carex tri.*) samt träkol, ben och keramik.

A233 ”Kokgrop”

Två makrofossilprover samlades in ur anläggningen. Prov 34 ur primärfyllningen innehöll 80 ml träkol, cerealia och fåtal ogräsfrön av svinmålla (*Chenopodium album*) och ett frö av pilört (*Persicaria lapathifolia*). Pilört och svinmålla växer på näringsrik mark så som åkrar, ruderatmarker och havsstränder. Svinmålla är mer näringskrävande än pilört och påträffas ofta i gödslade åkrar och gödselstackar. Prov 33 från sekundärfyllningen innehöll endast 25 ml träkol och ben.

Den markkemiska analysen visar på i sammanhanget låga fosfathalter och liknar närmast proverna från ett par av ugnarna i fråga om fosfathalt och MS-värde.



Figur 8: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A233, siffrorna anger organisk halt.

A253 "Kokgrop"

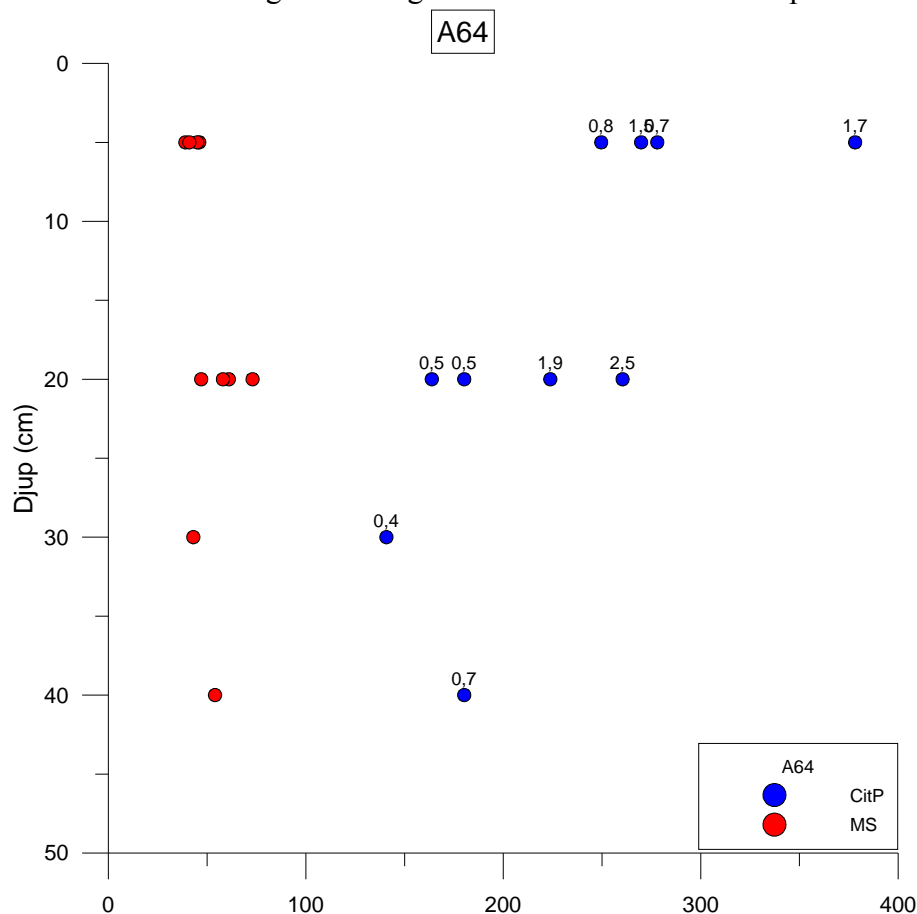
Ett makrofossilprov samlades in ur anläggningen och innehöll ett cerealia, 4 st cerealiafragment, ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*), tre st cerealia som endast kunde artbestämmas till korn (*Hordeum vulgare*) samt träkol och ben.

De markkemiska analysresultaten visar på en relativt homogen fyllning i nivå 2 och 3 med lägre fosfathalt, MS-värden och högre organisk halt i nivå 1.

A64, "Härd, Ugn?"

Prov 30 från botten/kanter innehöll 5 st cerealia som inte kunde artbestämmas, 19 st cerealiafragment, 4 st skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*), tre st emmer/spelt veten (*Triticum cf. dicocum/spelta*), två frön av pilört (*Persicaria lapathifolia*), ett frö som liknar trampört (cf. *Polygonum aviculare*), ett frö av starrsläktet (*Carex tri.*), 1 ml träkol samt ben. Pilört och trampört växer på kulturpåverkade marker. Prov 31 från botten innehöll endast 25 ml träkol. Saknaden av makrofossil i prov 31 från botten av anläggningen kan bero på dåliga bevarandeförhållanden (tafonomi, oxidativ förbränning) medan makrofossiler i prov 30 från kanter kan ha bevarats på grund av lägre värme. De kan även vara äldre bränt boplatmaterial som hamnat i anläggningen (kontaminering).

Proverna ur anläggningen innehåller relativt låga halter av fosfater och har också låga MS-värden. Kombinationen av fosfathalt och MS är ganska lik resultaten från övriga anläggningar vilka klassats som ugnar. De låga MS-värden indikerar inte spår efter metallhantering.



Figur 9: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A64, siffrorna anger organisk halt

A2 "Ugn"

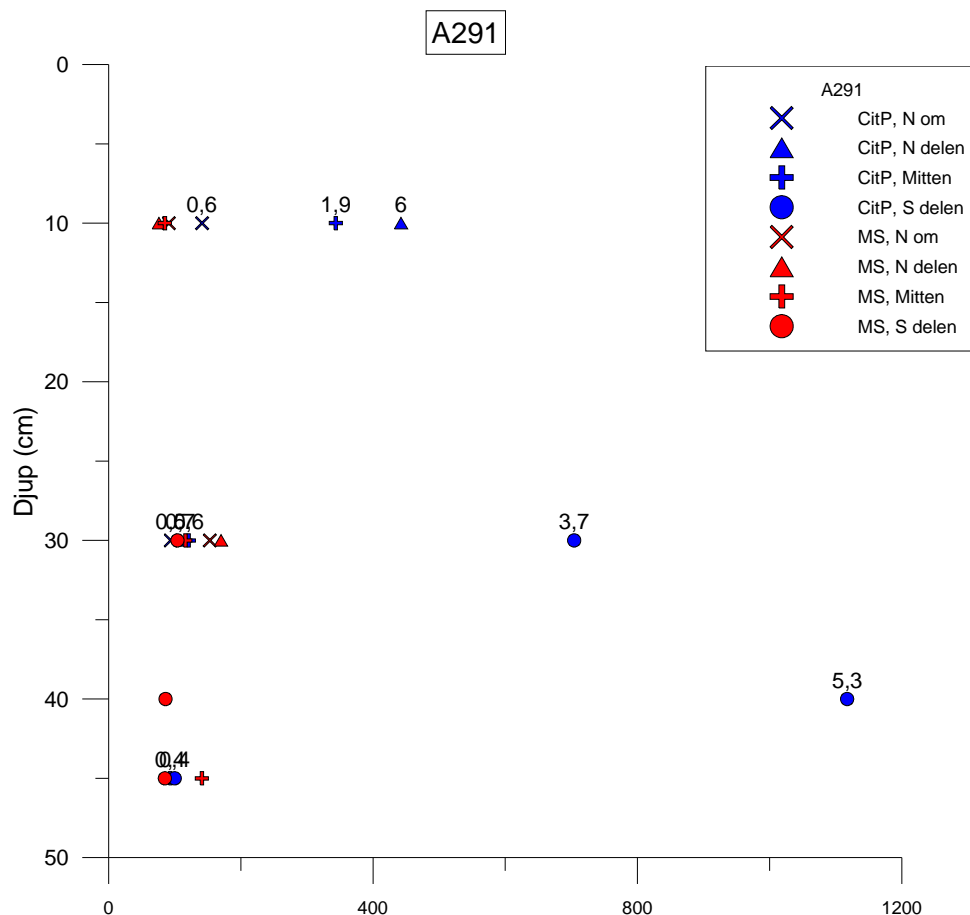
Makrofossilprov 29 innehöll endast träkol och ben.

Proverna från anläggningen visar generellt på något högre fosfathalter än övriga anläggningar vilka klassats som ugnar. MS-värdena är relativt låga och ger inga tydliga indikationer på järnhantering. Detta är dock inte särskilt märkligt, om järnet hettats upp i anläggningen och bearbetats på en annan plats är det inte säkert att detta ger någon stor respons i sedimenten. Förhållandet mellan MS och MS550 indikerar möjlig värmepåverkan.

A291 "Kokgrop"

Tre st makrofossilprover samlades in ur anläggningen. Prov 15 ur hela fyllningen i södra delen av kokgropen innehöll 8 st cerealia, ett havre (odlad eller flyghavre, *Avena sp.*), ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*) 4 st cerealia som endast kunde artbestämmas till korn (*Hordeum vulgare*), 16 st cerealiafragment, enstaka frön av äng-/bete- och våtmarksväxter samt ogräs som växer på kulturpåverkade marker. Samtliga tre prover innehöll ben. Prov 15 innehöll flest antal frön utav alla analyserade prover.

De markkemiska analysresultaten visar på en stor spridning i fosfathalt i proverna ur anläggningen med relativt höga och mycket höga halter. Noterbart är dock det rika arkeobotaniska materialet vilket inte återfinns i de andra anläggningarna med mycket höga fosfathalter.



Figur 10: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A291, siffrorna anger organisk halt.

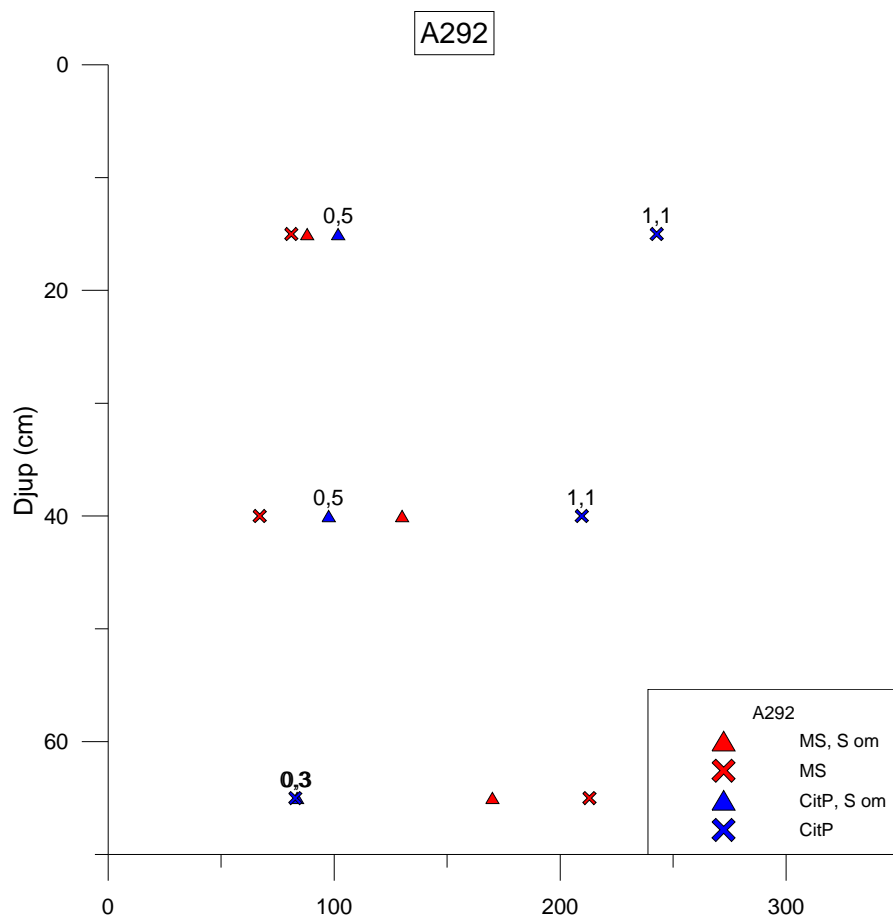
Av figur 10 framgår att fyllningen i den södra delen av anläggningen innehåller de högsta halterna av fosfater. Utifrån både de markkemiska och arkeobotaniska förefaller fyllningen i söder skilja sig från den övriga delen av anläggningen och representerar troligen en annan aktivitet eller process.

A292 "Ugn med bränd lera"

Fyra st makrofossilprover samlades in ur anläggningen. Prov 4 från "lager med bränd lera" innehöll ingen cerealia men ben, träkol och bränd lera. Resterande tre prover från "lager med silt och kol", "kanal med bränd lera" samt "fyllning i kanter och botten" innehöll sammantaget 5 st cerealia samt ett havre (odlad eller flyghavre, *Avena sp.*). Cerealien är troligen äldre boplatmaterial. Tre utav proverna innehöll enstaka frön av ogräs. Proverna innehöll även träkol, ben, bränd lera och flinta.

Resultaten från den markkemiska analysen är generellt lika resultaten från A2 och A288 med den skillnaden att förhöjningar i MS och fosfathalt är synliga något längre ned i profilen. Vad

gäller förhållandet mellan metallurgianalysen och responsen i MS är det återigen möjligt att bearbetningen av järnet skett på annan plats och inte lämnat spår i själva anläggningsmaterialet. Förhållandet mellan MS och MS550 indikerar möjlig värmepåverkan.



Figur 11: Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A292, siffrorna anger organisk halt

A294, "Grop/avfallsgrop"

Två st makrofossilprover samlades in från anläggningen varav prov 21 innehöll 4 st cerealiafragment, ett frö av ogräset svinmålla (*Chenopodium album*), ett frö av våtarv (*Stellaria media*) som växer på många olika typer av kulturpåverkad mark som är skuggig och fuktig, ett frö av släktet kavelhirsar (*Setaria sp.*) som har arter som växer på sandig mark, t. ex. åkrar och kulturmarker. Prov 22 innehöll endast ett cerealiafragment samt 4 ml träkol.

De markkemiska analysresultaten liknar resultaten från de andra anläggningarna som klassats som gropar. Fosfathalterna är relativt höga, värdena för MS antyder låg värmepåverkan och indikerar heller inte järnhantering.

A901, "Brunn"

De fyra makrofossilproverna från anläggningen (Prov nr 7-10) innehöll sammantaget två st korn (*Hordeum vulgare*) som inte kunde identifieras till art, 4 st cerealia, cerealiafragment, ett enstaka frö av en våtmarksväxt (*Carex*), träkol samt två hasselnötsskal (*Corylus avellana*).

Cerealfragment fanns i samtliga prover. Materialet är boplatsindikerande och hasselnötsskal är ett vanligt inslag på boplatser i flera tidsperioder genom förhistorien.

Analyserna av anläggningsproverna (fig. 17) visar på stor spridning i fosfathalter med relativt höga och mycket höga värden. Värdena för MS och organisk halt visar på en större spridning än de flesta andra anläggningar på lokalen. Utan uppgifter om var i anläggningen proverna är tagna så går det dock inte att dra några slutsatser utifrån variationen i organisk halt och MS.

Det finns egentligen inget i den markkemiska och arkeobotaniska analysen som indikerar att de provtagna sedimenten kommer ur en brunnsmiljö. Utifrån resultaten är det snarare troligt att anläggningen går att tolka som en grop eller kokgrop.

Material till ¹⁴C-datering

Träkol från ett flertal anläggningar analyserades för vedart, se resultat i tabell 3. Fem st sädeskorn som kunde identifieras till art valdes för datering. Från anläggning A253 (kokgrop, prov nr 6) valdes ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*). Från anläggning A291 (kokgrop, prov nr 15) valdes ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*). Från anläggning A317 (Grop/avfallsgrop?, prov nr 28) valdes ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*). Från anläggning A64 (Härd, ugn?, prov nr 30) valdes ett emmer/spelt vete (*Triticum dicoccum/spelta*). Från anläggning FU-A10 (prov nr 37) valdes ett skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*), se tabell 4.

Summering

Makrofossil

Resultatet av makrofossilanalysen visar förekomst av träkol och ben i de flesta utav makrofossilproverna. Bland förkolnade frön från växter finns ogräs som växer på näringsrika marker så som åkrar, ruderatmarker, havsstränder och gödselstackar. Enstaka cerealia och fragment av cerealia fanns i ett stort antal prover från flertal anläggningar. De flesta sädeskornen var hårt brända och kunde inte identifieras till art, endast ett fåtal utav dem kunde identifieras till sammantaget 8 st skalkorn (*Hordeum vulgare var. vulgare*) samt 3 st emmer/spelt veten (*Triticum dicoccum/spelta*). Flest cerealia och frön av ogräs och ängsväxter påträffades i prov nr 15 ur södra delen av kokgrop A291) samt i prov nr 30 från anläggning A64 (ur botten och kanter i härd/ugn?). Undersökningsområdet har ett högt antal av olika typer av anläggningar inom samma yta och cerealia påträffades i flertalet utav dem. Möjligen kan de vara äldre än en del utav anläggningarna, d.v.s. spår från tidigare odlingsmark eller bosättning i området. ¹⁴C-datering av sädeskornen kan svara på vilka tidsperioder sädesslagen hör till. Fynd av cerealia med vs. utan ogräs i olika prover kan vara rensad och orensad cerealia.

Markkemi

Det är utifrån analysresultaten tydligt att undersökningsytan varit platsen för intensiv aktivitet under en eller flera perioder. Ackumuleringen av oorganiska fosfater är av en sådan grad att det krävs intensiva boplatser-/processeringsaktiviteter för att förklara. En stor mängd benmaterial har deponerats över ytan. Inga av de provtagna sedimenten är opåverkade av de aktiviteter som

försigått på platsen. I rapporten diskuteras fosfathalter och MS-värden i relation till materialet som helhet, även i sammanhanget relativt låga halter indikerar en hög grad av antropogen påverkan.

Den organiska halten är i många av proverna tämligen låg (<1,5%) vilket kan påverka analysen av MS550. Vid förbränningen av provet fungerar det organiska materialet som ett reduktionsmedel. Till följd av detta är det ibland något osäkert i vilken mån sedimenten utsatts för värmepåverkan. Utifrån analysen är det dock troligt att en stor del av materialet är mer eller mindre värmepåverkat, antingen vid anläggningarnas användning eller vid inflöde av boplats-/processeringspåverkat material på platsen.

Resultaten ger också möjlighet att utveckla den tolkning som gjorts i fält. De anläggningar som tolkats som kokgropar visar på sinsemellan stora variationer i markkemisk/-fysikalisk respons.

Anläggningarna A16, A260, A291, A334 och A908 (fig. 12) har alla stor spridning i fosfathalt med höga och mycket höga värden. Värden för MS och MS550 antyder också att sedimenten i A16, A334 och A908 inte varit recipient för någon primär värmepåverkan. Med undantag av A291 så innehöll proverna väldigt lite makrofossilt material och ingen cerealia. Med undantag för A291 så är det rimligt att anta att anläggningarna tillkommit i en process som innefattat stora mängder benmaterial och att fyllningen inte består av samma typ av material som de flesta anläggningar på platsen. Frånvaron av cerealia kan säga något om processen i sig eller möjligen antyda att anläggningarna fyllts igen i ett tidigare skede då färre frön och cerealia var i omlopp på platsen.

Anläggningarna A75, A76 och A233 (fig. 13) visar i jämförelse låga halter av fosfater och liten spridning i MS. Undantaget är ett prov ur A75 vilket har ett MS-värde på 1805, en respons som kan indikera någon form av metallhantering. Provet avviker så kraftigt från de övriga sedimenten och är ytligt placering i anläggningen vilket kan tyda på ett annat ursprung än aktiviteter i A75. Utifrån analysen liknar de närmast de anläggningar som klassats som ugnar, A2, A288 och A292. Endast primärfyllningen i A233 innehåller något makrofossilt material.

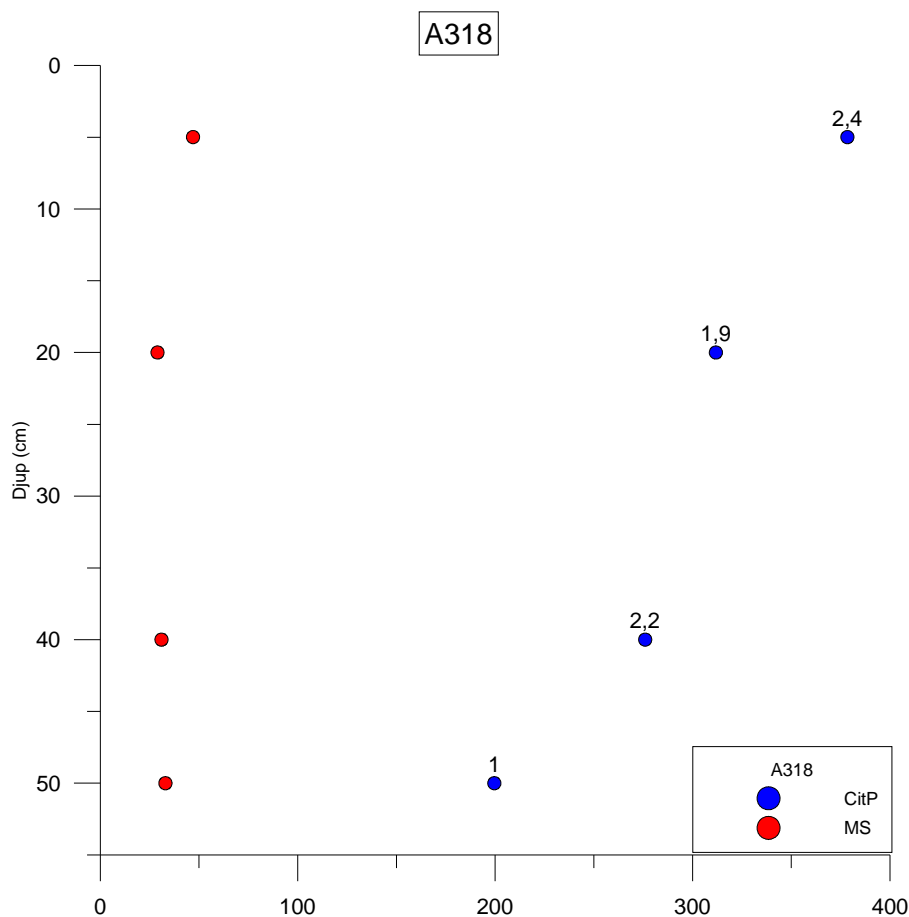
A246, A253, A254, och A328 (fig. 14) karaktäriseras av relativt liten spridning i fosfathalt i spannet ca 200-500P°. Spridningen i MS är något större än i den föregående gruppen vilket kan återspegla anläggningens funktion eller vara en effekt av provtagningen. A253 och A254 är mycket lika sett till analysresultaten. Av de tre anläggningarna som provtogs innehåller innehåller A246 och 328 cerealia, i A328 endast ett fragment.

A255, A294, A317 och A912 (fig. 15) klassades under grävningen som gropar och en av frågeställningarna var om det gick att bedömma huruvida det kan röra sig om dedikerade avfallsgropar. Med avseende på markkemisk respons är anläggningarna inbördes mycket lika med relativt stor spridning i fosfathalt med relativt höga värden. I A255 noteras ett prov med avvikande högt värde men med tanke på provets placering och organiska halt är det troligt att det återspeglar något annat än anläggningen. Spridningen i MS och MS550 är i förhållande till kokgroparna med höga fosfathalter liten. Med undantag från A255 framkom cerealia i alla

makrofossilprover. Utifrån fosfathalt, MS- och MS550-värden och makrofossilanalys är en rimlig tolkning att anläggningarna brukats som avfallsgröpar.

Anläggningarna A2, A288 och A292 (fig. 16) har arbetet i fält tolkats som ugnar. De markkemiska analyserna visar på relativt låga fosfathalter. Det är möjligt anläggningarnas funktion inte varit relaterad till matlagning eller processerande av animaliskt material. Om så är fallet har de troligen städats ur väl efter användningen. A2 och A292 har vid den metallurgiska analysen bedömts som relaterade till metallbearbetning och det finns inget i de markkemiska analyserna som motsäger detta.

A318 har under fältarbetet tolkats som ett stolphål. Analyserna visar på låga till måtliga fosfathalter, låga MS-värden och liten spridning i organisk halt. Fyllningen är tämligen homogen i den övre delen av anläggningen och kan återspegla en sekundär infyllning av boplatsmaterial.



Figur : Analysresultat för den stratigrafiska provtagningen av A318, siffrorna anger organisk halt.

För att få en mer övergripande bild och möjlighet att relatera anläggningarna till varandra så hade en generell markkartering över undersökningsytan och omgivande yta varit en värdefull och effektiv metod. I det fall att ytterligare undersökningar i området är aktuella så skulle resultatet från en kartering kunna ge ett robust underlag för vidare tolkningar av analyser av anläggningar.

Referenser

- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M., Jans, J.E.A. 2006. *Digitale Zadenatlas van Nederland – Digital seed atlas of the Netherlands*. Groningen Archaeological Studies Volume 4. Barkhuis Publishing & Groningen University Library. Groningen 2006.
- Mossberg, B., Stenberg, L., Ericsson, S. 1992. *Den nordiska floran*. Wahlström & Widstrand 1992.
- Eriksson, S. & Östman, S. 2015. Teknisk rapport: Vattensällning och markkemisk analys av anläggningsprover från RAÄ 1885, Tanum sn, Bohuslän. *Miljöarkeologiska laboratoriets rapportserie 2015-016*. Miljöarkeologiska laboratoriet. Umeå Universitet.
- Dearing, John. 1994. Environmental Magnetic Susceptibility. Using the Bartington System. Bartington Instruments Ltd.
- Engelmark, R & Linderholm J. 1996. Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study. In: Mejdahl, V. & Siemen, P. (ed.) *Proceedings from the 6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993*. Arkæologiske Rapporter nr. 1, 1996:315-322. Esbjerg Museum.
- Engelmark, R. & Linderholm, J. 2008. *Miljöarkeologi. Människa och landskap – en komplicerad dynamik*. Malmöfynd nr. 15. Malmö
- Thomson, R; & Oldfield, F. 1986. *Environmental Magnetism*. London.
- Troedsson, T; & Nyqvist, N. 1973. *Marklära och markvård*. Stockholm

Tabell 1. Provinformation, makrofossilprover.

MAL prov nr	Prov nr	kontext	Northing	Easting	Provolym före flot. (L)	Provolym efter flot. (ml)
15_017_01	6	A26, Kulturlager, ugn?	6512446.927	283009.082	2.5	4
15_017_02	7	A908 kokgrop	6512429.911	283017.982	1.6	20
15_017_03	8	A912 Grop/avfallsgrop?	6512432.694	283019.364	2.2	25
15_017_04	11	A292 Ugn. S delen (lager med bränd lera)	6512432.303	283012.929	1.5	4
15_017_05	12	A292 Ugn. S delen (lager m silt o kol)	6512432.183	283013.433	2.1	5
15_017_06	22	A253 kokgrop	6512432.925	283028.489	3.6	50
15_017_07	34	A901 Brunn, Nordkant, översta 45cm	6512425.859	283016.65	2.3	25
15_017_08	35	A901 Brunn, Botten, nord	6512425.897	283016.583	1.5	25
15_017_09	36	A901 Brunn, Sydkant, översta 45cm	6512424.611	283016.359	2.5	30
15_017_10	37	A901 Brunn, Botten syd	6512424.689	283016.328	2	25
15_017_11	47	A288 I ugn/härd	6512431.151	283011.015	3.5	1000
15_017_12	57	A255 grop	6512431.645	283028.125	3	3
15_017_13	61	A246 Kokgrop	6512436.128	283024.439	1.6	50
15_017_14	65	A260 Kokgrop	6512432.678	283022.642	1.8	20
15_017_15	80	A291 Kokgrop. ur hela fyllning. S delen	6512431.994	283012.066	3	25
15_017_16	81	A291 Kokgrop. mest i botten. Mitten	6512432.664	283011.742	3.2	200
15_017_17	82	A291 Kokgrop. mest i kanterna. N delen	6512433.379	283011.568	2.5	225
15_017_18	96	A334 Kokgrop	6512427.905	283017.461	2	50
15_017_19	97	A908 kokgrop	6512430.215	283018.482		50
15_017_20	105	A912 Grop/avfallsgrop?	6512432.722	283019.508		25
15_017_21	116	A294 Grop/avfallsgropar	6512434.009	283014.482		0.5
15_017_22	117	A294 Grop/avfallsgropar	6512434.681	283014.46		4
15_017_23	123	A328 Kokgrop	6512437.873	283004.077	2	20
15_017_24	144	A292 Ugn. stora delen. kanal m br lera	6512432.449	283013.366		60
15_017_25	145	A292 Ugn. Stora delen. fyllning kanter o botten	6512432.327	283013.086		6
15_017_26	152	A26 kulturlager. Ugn? ur hela anläggningen	6512446.201	283005.523		1
15_017_27	153	A317 Grop/avfallsgropar. ur hela anläggningen	6512426.274	283004.682	2.2	30
15_017_28	154	A317 Grop/avfallsgropar? N, ur hela anläggningen	6512427.213	283005.145	3.5	10
15_017_29	176	A2 Ugn	6512450.666	283007.054	1.7	125
15_017_30	177	A64 Härd. Ugn? botten kanter	6512450.096	283011.746	3.6	26
15_017_31	178	A64 Härd. Ugn? botten	6512449.137	283013.487	3	25
15_017_32	183	A76 Kokgrop	6512451.429	283018.199	1.2	2
15_017_33	190	A233 Kokgrop. sekundärfyllning	6512453.87	283023.667	3.4	25
15_017_34	191	A233 Kokgrop. primärfyllning	6512453.917	283023.707	3	80
15_017_35	196	A16 Kokgrop	6512440.509	283030.687	1	50
15_017_36	205	A75 Kokgrop. ur botten o kanter	6512453.915	283017.901	3.2	270
15_017_37	206	FU-A10	6517417.265	1236317.23	4	25
15_017_38	207	FU-A26	6517327.324	1236292.412	1.6	10

Tabell 3. Resultat av vedartsanalys.

MAL Prov nr	Prov nr	Anläggning	Material för ¹⁴ C	Vikt (mg)	Taxa
15_0017_001	6	A26	Ek (Quercus)	39	Quercus
15_0017_003	8	A912	Hassel (Corylus)	26	Quercus, Corylus, Alnus
15_0017_004	11	A292	Hassel (Corylus)	30	Corylus
15_0017_011	47	A288	Al (Alnus)	80	Quercus, Alnus
15_0017_012	57	A255	Inget material		
15_0017_013	61	A246	Al (Alnus)	40	Alnus
15_0017_016	81	A291	Al (Alnus)	40	Quercus, Alnus
15_0017_018	96	A334	Indet.	21	
15_0017_019	97	A908	Al (Alnus)	20	Quercus, Alnus
15_0017_021	116	A294	Inget material		
15_0017_022	117	A294	Al (Alnus)	20	Alnus
15_0017_027	153	A317	Ek (Quercus)	38	Quercus
15_0017_028	154	A317	Al (Alnus)	40	Alnus
15_0017_030	177	A64	Tall (Pinus)	33	Pinus
15_0017_031	177	A64	Björk (Betula)	25	Betula, Corylus
15_0017_032	183	A76	Ek (Quercus)	60	Quercus
15_0017_035	196	A16	Ek (Quercus)	25	Quercus
15_0017_036	205	A75	Ek (Quercus)	95	Quercus
16_0002_001	1	A64, N delen	Gran (Picea), kvist 4 årsringar	42	Picea
16_0002_002	2	A2	Hassel (Corylus)	68	Corylus
16_0002_003	3	A24, lager 1	Al (Alnus)	30	Alnus
16_0002_010	210	A17	Ek (Quercus), inga kvistar, ej lämpligt för datering		Quercus
16_0002_011	211	A18	Hassel (Corylus)	44	Alnus, Corylus
16_0002_012	212	A24, lager 3	Ask (Fraxinus)	55	Fraxinus
16_0002_016	216	A75	Ek (Quercus), inga kvistar, ej lämpligt för datering		Quercus
16_0002_017	217	A64 O delen	Al (Alnus), 5 årsringar	76	Alnus
16_0002_019	219	A233 ytligt	Al (Alnus)	30	Alnus
16_0002_020	220	A233 S delen. Hel fökolnad vedpinne	Gran (Picea), yttre 3 årsringar	53	Picea
16_0002_023	223	A260 N delen, ytligt o under stenar	Sälg/Asp (Salix/Populus)	56	Salix/Populus
16_0002_025	225	A268 2 cm ner	Al (Alnus)	58	Alnus
16_0002_026	226	A288 12 cm ner	Tall (Pinus), yttersta årsring	90	Pinus
16_0002_031	231	A292 botten. Obs mkt sand	träkolsfragment av lövträd	30	
16_0002_032	232	A901 33 cm ner	Al (Alnus)	39	Alnus

Tabell 4. Material till ¹⁴C-datering.

MAL prov nr	Prov nr	Anläggning	Material för ¹⁴ C	Vikt (mg)
15_017_06	22	A253 Kokgrop	1 skalkorn (Hordeum vulgare var. vulgare)	9
15_017_15	80	A291 Kokgrop	1 skalkorn (Hordeum vulgare var. vulgare)	10
15_017_28	154	A317 Grop/avfallsgropar?	1 skalkorn (Hordeum vulgare var. vulgare)	12
15_017_30	177	A64 Härd. Ugn?	1 emmer/spelt vete (Triticum dicoccum/spelta)	8,5
15_017_37	206	FU-A10	1 skalkorn (Hordeum vulgare var. vulgare)	10,5

Tabell 5: Fullständiga resultat för markkemiska/-fysikaliska analyser

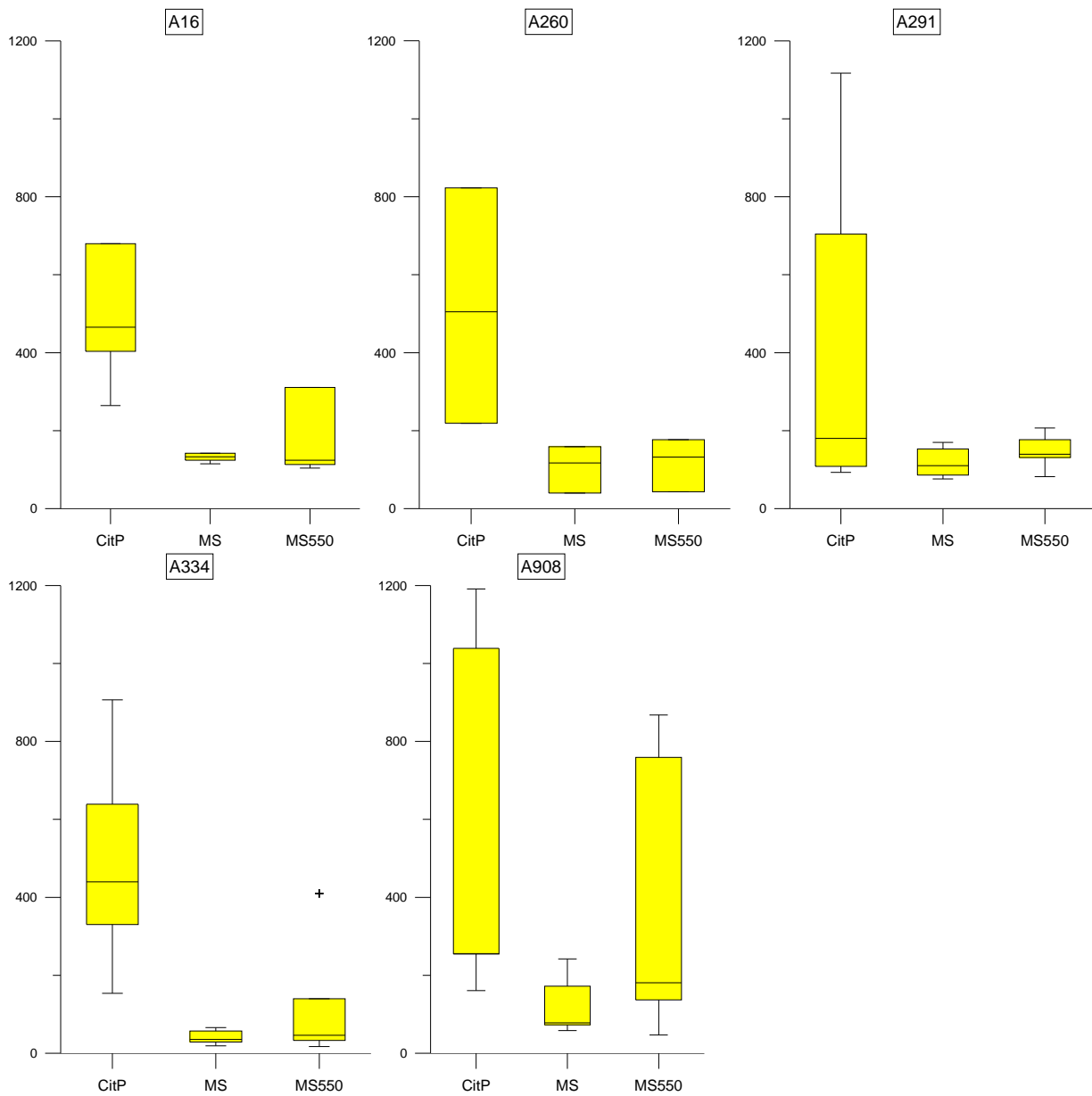
MALNo	FieldNo	Anl.	Djup (cm)	Fältnotering	MS	MS550	LOI (%)	CitP (P°)
15_0016_013	13	A253		N1	67	66	2,3	424
15_0016_014	14	A253		N2	112	96	0,9	362
15_0016_015	15	A253		N3	161	132	1,1	396
15_0016_016	16	A253		N1	74	79	3,3	401
15_0016_017	17	A253		N2	143	117	0,9	493

15_0016_018	18	A253		N3	101	84	1	418
15_0016_019	19	A253; A254		N1	52	54	3,1	388
15_0016_020	20	A253; A254		N2	92	103	1	358
15_0016_021	21	A253; A254		N3	103	113	0,7	376
15_0016_023	23	A901			82	106	5,7	547
15_0016_024	24	A901			73	85	4,9	695
15_0016_025	25	A901			104	94	2,5	507
15_0016_026	26	A901			242	215	1,3	207
15_0016_027	27	A901			178	194	6,3	901
15_0016_028	28	A901			71	66	3	503
15_0016_029	29	A901			71	81	7,7	718
15_0016_030	30	A901			26	26	0,4	117
15_0016_031	31	A901			43	34	0,3	230
15_0016_032	32	A901			288	243	0,2	119
15_0016_033	33	A901			215	179	0,2	137
15_0016_038	38	A288	10	Ö om	89	83	0,4	116
15_0016_039	39	A288	25	Ö om	115	140	0,5	161
15_0016_040	40	A288	45	Ö om	61	121	0,3	95
15_0016_041	41	A288	10	Ö delen	72	118	8,7	305
15_0016_042	42	A288	30	Ö delen	83	122	0,6	108
15_0016_043	43	A288	40	Ö delen	56	132	0,4	74
15_0016_044	44	A288	15	V delen	60	79	1,1	152
15_0016_045	45	A288	25	V delen, botten av anl	57	70	1	156
15_0016_046	46	A288	45	V delen	55	161	0,4	77
15_0016_048	48	A255	5		65	60	1,4	522
15_0016_049	49	A255	25		71	62	1,9	391
15_0016_050	50	A255	40		109	87	0,7	331
15_0016_051	51	A255	5		91	113	4,1	1748
15_0016_052	52	A255	25		68	57	1,6	476
15_0016_053	53	A255	40		85	61	0,5	278
15_0016_054	54	A255	5		81	66	0,8	325
15_0016_055	55	A255	25		113	92	0,7	282
15_0016_056	56	A255	40		113	86	0,6	409
15_0016_058	58	A246			51	51	3,5	323
15_0016_059	59	A246			160	136	1	359
15_0016_060	60	A246			125	225	7,6	330
15_0016_062	62	A260			40	43	3,1	505
15_0016_063	63	A260			117	177	3,8	823

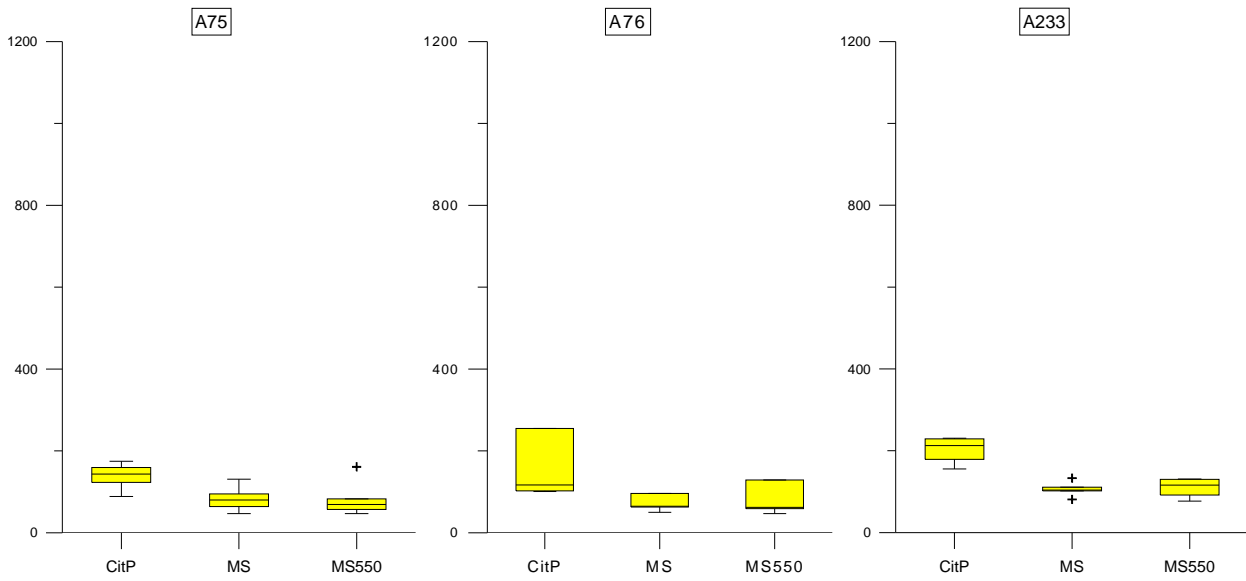
15_0016_064	64	A260			159	132	0,8	219
15_0016_066	66	A260; A246		Mellan A260 och A246	145	104	0,5	165
15_0016_067	67	A260; A246		Mellan A260 och A246	214	172	0,8	403
15_0016_068	68	A260; A246		Mellan A260 och A246	84	68	0,6	235
15_0016_069	69	A260; A246		Mellan A260 och A246	210	168	0,4	156
15_0016_070	70	A291	10	N om	91	82	0,6	141
15_0016_071	71	A291	30	N om	153	152	0,5	94
15_0016_072	72	A291	10	N delen	76	131	6	442
15_0016_073	73	A291	30	N delen	170	180	0,7	108
15_0016_074	74	A291	10	mitten	85	87	1,9	344
15_0016_075	75	A291	30	mitten	116	131	0,6	121
15_0016_076	76	A291	45	mitten	141	207	0,4	93
15_0016_077	77	A291	40	s delen	86	153	5,3	1117
15_0016_078	78	A291	30	S delen	104	132	3,7	704
15_0016_079	79	A291	45	s delen	85	147	0,4	100
15_0016_083	83	A908			78	759	18,1	1039
15_0016_084	84	A908			73	868	18,9	1191
15_0016_085	85	A908			172	137	0,5	256
15_0016_086	86	A908			58	47	0,7	254
15_0016_087	87	A908			242	181	0,4	161
15_0016_088	88	A334			42	56	3,9	540
15_0016_089	89	A334			66	410	13	907
15_0016_090	90	A334			28	26	0,8	312
15_0016_091	91	A334			57	80	5,6	639
15_0016_092	92	A334			33	140	9,8	613
15_0016_093	93	A334			19	17	0,7	154
15_0016_094	94	A334			38	36	1,1	339
15_0016_095	95	A334			29	33	0,7	330
15_0016_098	98	A912	5		70	97	5,2	428
15_0016_099	99	A912	20		174	132	0,9	190
15_0016_100	100	A912	5		62	77	3,5	269
15_0016_101	101	A912	20		64	107	5,5	501
15_0016_102	102	A912	35		125	100	1,1	420
15_0016_103	103	A912	20		159	117	0,9	236
15_0016_104	104	A912	35		228	172	1,3	670
15_0016_106	106	A294			103	154	3,6	431
15_0016_107	107	A294			137	172	1,9	555
15_0016_108	108	A294			112	135	1,2	291

15_0016_109	109	A294			242	297	0,4	99
15_0016_110	110	A294			88	99	1,6	412
15_0016_111	111	A294			83	99	1,7	391
15_0016_112	112	A294			78	95	1,6	341
15_0016_113	113	A294			141	207	0,4	80
15_0016_114	114	A294			43	46	0,7	212
15_0016_115	115	A294			129	124	0,4	105
15_0016_118	118	A328			79	89	7,4	418
15_0016_119	119	A328			141	166	5,9	192
15_0016_120	120	A328			178	146	0,8	207
15_0016_121	121	A328			70	59	0,8	324
15_0016_122	122	A328			173	139	1	345
15_0016_124	124	A318	20	vid A318	36	125	1,1	176
15_0016_125	125	A318	40	vid A318	15	37	0,4	83
15_0016_126	126	A318	5		47	62	2,4	378
15_0016_127	127	A318	20		29	49	1,9	312
15_0016_128	128	A318	40		31	53	2,2	276
15_0016_129	129	A318	50		33	63	1	200
15_0016_130	130	A317	5		42	60	1,8	361
15_0016_131	131	A317	20		43	71	1,9	311
15_0016_132	132	A317	30		42	56	2,7	403
15_0016_133	133	A317	45		22	31	0,5	137
15_0016_134	134	A317N	5		80	109	3,6	648
15_0016_135	135	A317N	20		67	93	2,7	494
15_0016_136	136	A317N	40		34	74	1,2	199
15_0016_137	137	A317N			21	41	0,4	91
15_0016_138	138	A292	15		81	108	1,1	243
15_0016_139	139	A292	40		67	92	1,1	210
15_0016_140	140	A292	65		213	176	0,3	83
15_0016_141	141	A292	15	S om	88	95	0,5	102
15_0016_142	142	A292	40	S om	130	174	0,5	98
15_0016_143	143	A292	65	S om	170	162	0,3	84
15_0016_146	146	A26			90	83	1,8	366
15_0016_147	147	A26			64	48	0,5	145
15_0016_148	148	A26			77	77	3,1	438
15_0016_149	149	A26			97	75	0,4	124
15_0016_150	150				58	46	0,5	175
15_0016_151	151				93	95	0,4	154
15_0016_155	155	A64	5		39	48	0,7	278
15_0016_156	156	A64	20		73	58	0,5	164
15_0016_158	158	A64	5		46	47	1,7	378
15_0016_159	159	A64	20		61	58	2,5	260

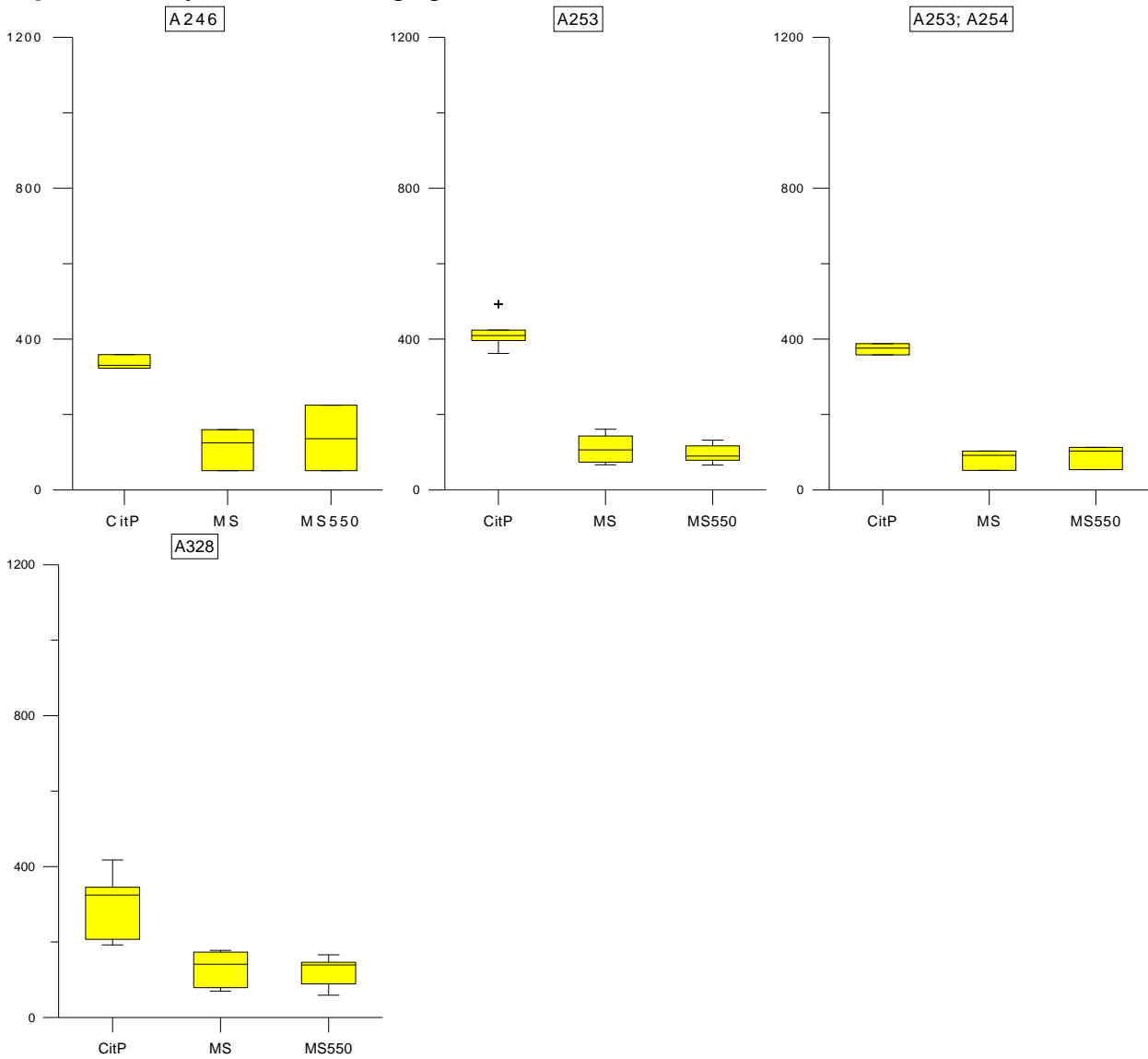
15_0016_160	160	A64	40		54	53	0,7	180
15_0016_161	161	A64	5		45	46	0,8	250
15_0016_162	162	A64	20		58	49	0,5	180
15_0016_163	163	A64	5		41	39	1,5	270
15_0016_164	164	A64	20		47	48	1,9	224
15_0016_165	165	A64	30		43	67	0,4	141
15_0016_166	166	A2			141	113	5,7	210
15_0016_168	168	A2			81	65	0,6	181
15_0016_170	170	A2			75	71	1,9	333
15_0016_171	171	A2			86	97	4,6	321
15_0016_172	172	A2			106	102	0,8	214
15_0016_173	173	A2			76	68	1,8	343
15_0016_174	174	A2			91	86	3,1	345
15_0016_175	175	A2			94	78	0,4	116
15_0016_179	179	A76			67	65	2,2	255
15_0016_180	180	A76			63	59	0,6	101
15_0016_181	181	A76			50	47	0,6	132
15_0016_182	182	A76			96	129	0,5	102
15_0016_184	184	A233	15	S om	106	92	0,8	229
15_0016_185	185	A233	25	S om	111	131	0,6	199
15_0016_186	186	A233	50	S om	133	124	0,5	156
15_0016_187	187	A233	15		81	77	1,8	231
15_0016_188	188	A233	25		102	108	3,8	226
15_0016_189	189	A233	50		102	130	0,7	179
15_0016_192	192	A16			124	311	13	680
15_0016_193	193	A16			142	135	1,3	403
15_0016_194	194	A16			142	113	0,8	264
15_0016_195	195	A16			115	104	1,3	527
15_0016_197	197	A75	30		80	69	0,7	143
15_0016_198	198	A75	20		86	83	1,7	138
15_0016_199	199	A75	10		64	76	2,3	159
15_0016_200	200	A75	10		1805	1563	0,6	302
15_0016_201	201	A75	20		131	161	3,5	175
15_0016_202	202	A75	30		95	68	0,8	144
15_0016_203	203	A75	10		47	47	0,5	123
15_0016_204	204	A75	30		75	57	0,4	89



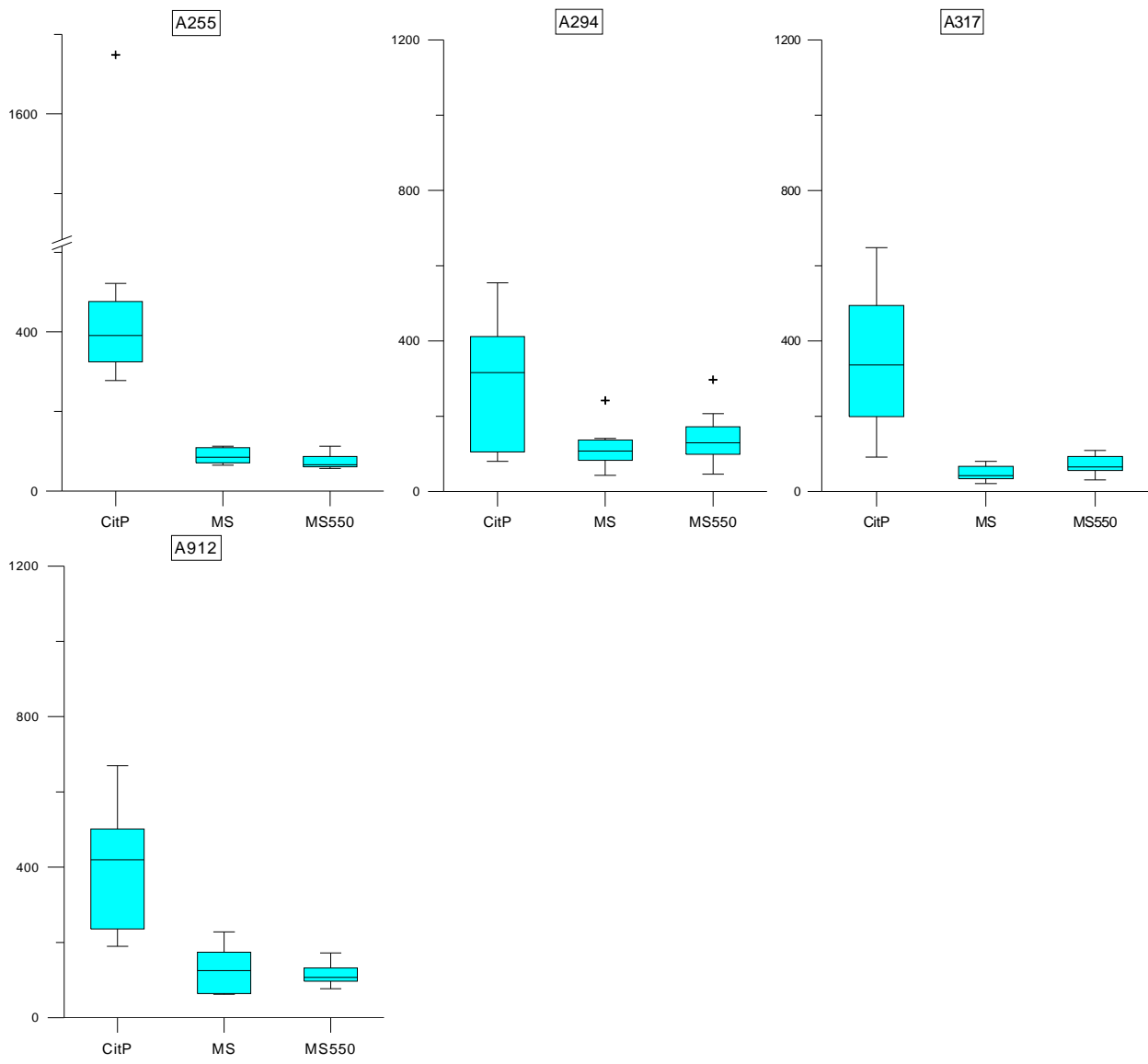
Figur 12: Analysresultat för kokkoprovar A16, A260, A291, A334 och A908.



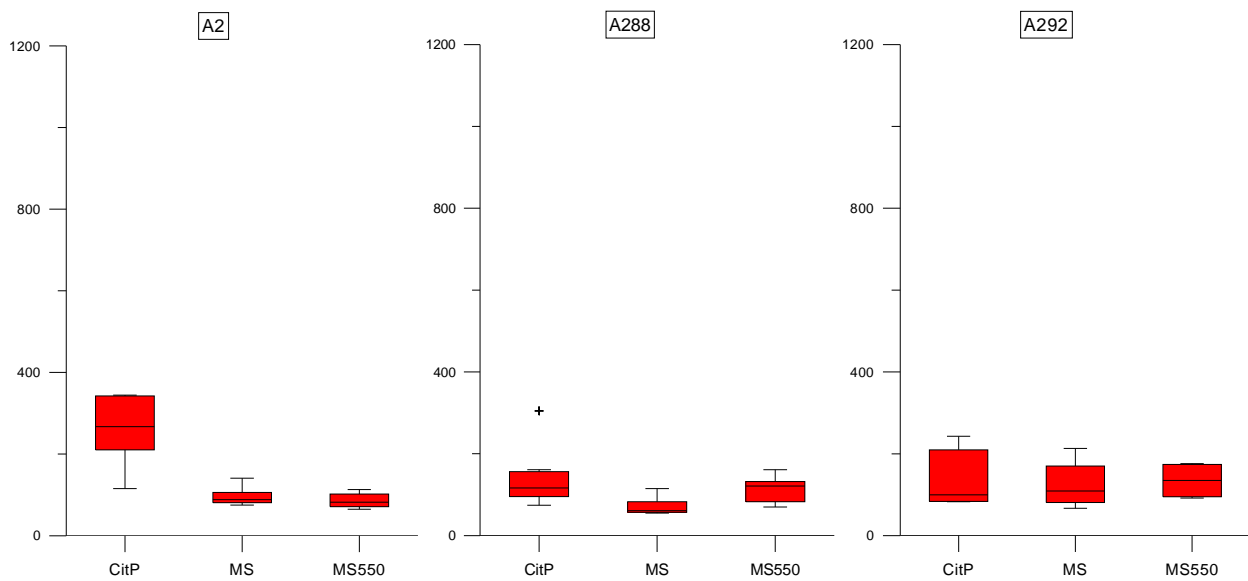
Figur 13: Analysresultat för kokgröpar A75, A76 och A233



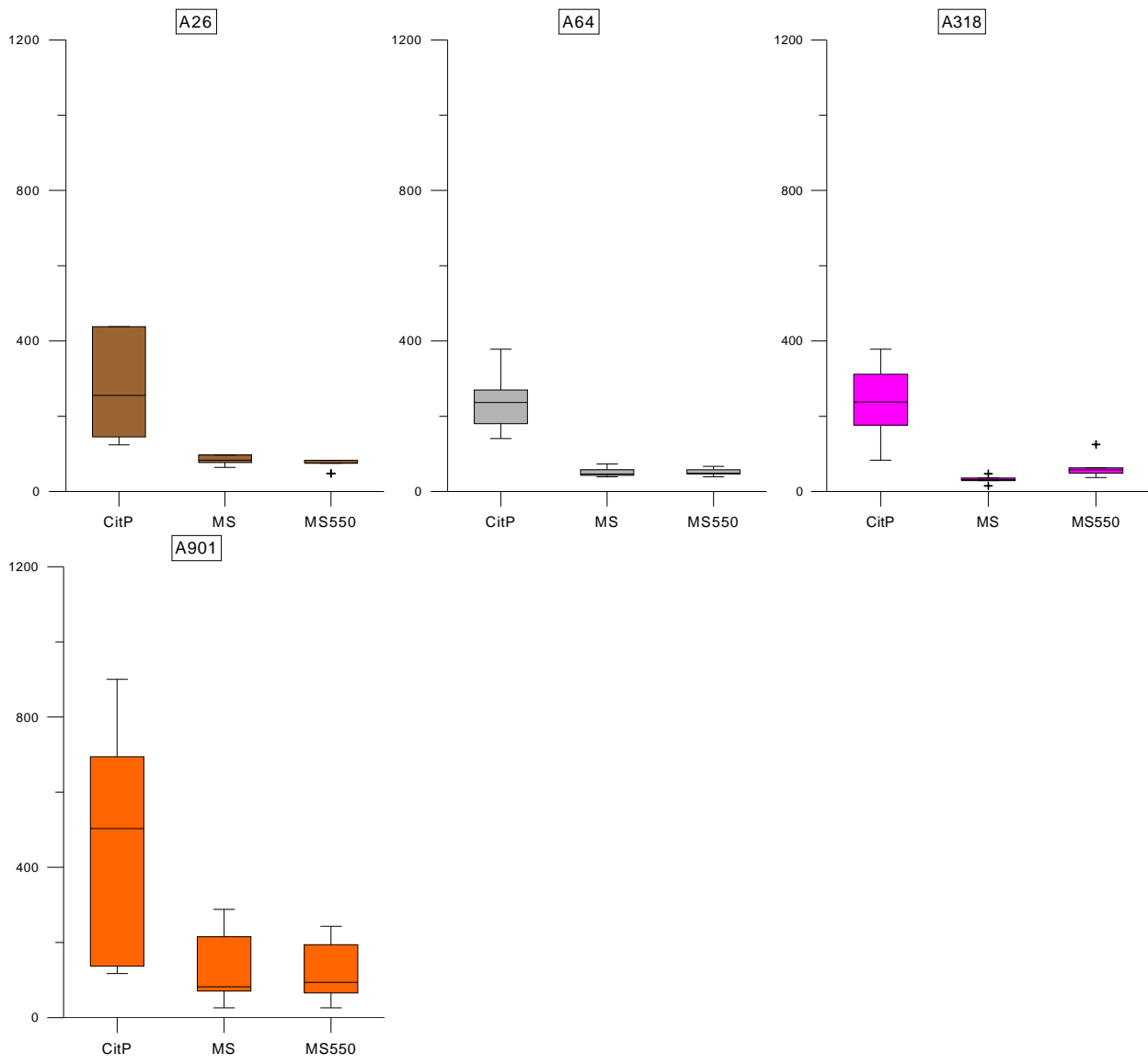
Figur 14: Analysresultat för kokgröpar A246, A252, A254 och A328.



Figur 15: Analysresultat för gröpar A255, A294, A317 och A912.



Figur 16: Analysresultat för ugnar A2, A288 och A292.



Figur 17: Analysresultat för A26, A64, A318 och A901.



MAL
Miljöarkeologiska laboratoriet
Umeå universitet
901 87 UMEÅ
<http://www.idesam.umu.se/mal/>
mal@umu.se