



**LUNDS**  
UNIVERSITET

## Hård rock eller Heavy metall?

En jämförande studie mellan skärspår gjorda av sten- kontra metallredskap i övergångsperioden yngre bronsålder och förromersk järnålder

Felicia Hellgren  
ARKM23 VT2017  
Historisk Osteologi  
Institutionen för Arkeologi och antikens historia  
Lunds Universitet  
Handledare: Adam Boëthius  
Examinator: Torbjörn Ahlström

# Tack till

Adam Boëthius

För handledning, värdefulla diskussioner, tips och idéer

Ola Magnell

För goda råd och tips

Erika Rosengren

För hjälp och vägvisning på LUHM:s magasin

Yvonne Magnusson

För hjälp och vägvisning på Malmö museers magasin

## Abstract

The aim of this thesis is to study the differences between cut marks made of stone and metal tools on animal bones. The focus will be on four sites in southern Sweden from the time period Late Bronze Age to Pre-Roman Iron Age. There have been previous studies about cut marks and the differences between them, but only a few focus on the same question as in this thesis; when do you start to see a difference in the usage between stone and metal tools? But these studies tend to not extend further than this question, instead of just studying the differences between stone and metal cut marks I also wanted to compare differences between the sites, animals and the placement of the cut marks. These differences can answer how the usage of stone and metal have developed over a certain period of time and if new methods in butchering techniques have occurred. A set of criteria was made from other studies, such as Walker & Long (1977) and Greenfield (1999), as well as an experimental study made on chicken bones. A microscope was used to distinguish cut marks made of stone tools from the cut marks made of metal tools. Measurements were made to see if there was any difference between the marks, both width and length. All data is presented with NISP in diagrams and charts. Correspondence analysis was used to better understand all different variables. The result shows that metal tool usage increase from the Late Bronze Age to the Pre-Roman Iron Age. In the Bronze Age the distribution of stone tools and metal tools seems to be even, while in Pre-Roman Iron Age metal tools are dominant. The same pattern can be seen when studying the sites separately. The placement of the cut marks have changed over time and therefore changed the way in which the animals were butchered. During Bronze Age the animals have been cut into bigger entities, for example; parts of the shoulder and hip bone has been left attached to the arm and thigh bone. Comparing this with Pre-Roman Iron Age where the animals have been cut into smaller entities, for example; the shoulder and hip bone has been completely separated from the arm and thigh bone. This might be because the metal tools are more effective when cutting through certain parts of the body. The species showed little difference except from the horse, which almost only had cut marks made from metal tools. Horses, during Bronze Age, was seen as a prestige animal and might be the reason why it was treated differently from the other animals. The thesis shows the importance of studying cut marks and could help evolve the discussion on how animal bones can be used. The marks could tell to which extent people have used certain types of material on an everyday basis and how this has developed over time.

*Key words: Osteology, animal osteology, cut marks, stone, metal, tools, Late Bronze Age, Pre-Roman Iron Age*

# Innehållsförteckning

<b>1.1</b>	<b>Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Syfte &amp; frågeställning</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>Forskningshistorik</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4</b>	<b>Material</b> .....	<b>7</b>
1.4.1	Vä 156:2, Vä socken.....	9
1.4.2	Hammar 9:21, Nosaby socken.....	9
1.4.3	Sandeplan, Rängs socken .....	10
1.4.4	Kastanjegården, Lockarp & Fosie socken .....	11
<b>1.5</b>	<b>Metod</b> .....	<b>11</b>
1.5.1	Sten vs metall – bedömning av skillnader .....	11
1.5.2	Korrespondensanalys.....	14
1.5.3	Kvantifiering .....	15
<b>1.6</b>	<b>Tafonomi</b> .....	<b>15</b>
1.6.1	Gnag .....	16
1.6.2	Tramplung .....	17
1.6.3	Weathering .....	18
1.6.4	Fluvial påverkan .....	18
1.6.5	Bränt material .....	19
<b>1.7</b>	<b>Källkritik &amp; definitioner</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Resultat</b> .....	<b>20</b>
2.1.1	Sten- & metall i perioderna .....	21
2.1.2	Sten- & metall på boplatserna .....	23
2.1.3	Sten- & metall bland arterna.....	24
2.1.3.1	Var sitter skärspåren? .....	25
2.1.4	Sten- & metall, olika företeelser.....	32
2.1.5	Sammanfattning.....	34
<b>3.1</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1</b>	<b>Konklusion</b> .....	<b>43</b>
	<b>Referenser</b> .....	<b>46</b>
	<b>Länkar</b> .....	<b>51</b>
	<b>Appendix 1</b> .....	<b>52</b>
	<b>Appendix 2</b> .....	<b>68</b>

## 1.1 Inledning

Djur har i alla tider använts av människan på olika vis, delvis har den förhistoriska människans näringsintag kommit från djurriket, precis som idag. Även andra produkter så som skinn och ben har varit en viktig källa för människans överlevnad och bekvämlighet (Lyman 1987: 252). Detta kan utläsas på olika vis, till exempel kan man studera olika typer av redskap och material som funnits på boplatsen, man kan även studera vilka märken som efterlämnats på benen ifrån olika typer av redskap. Det är inte heller ovanligt att slitspårsanalys görs på till exempel flintredskap, det vill säga att man studerar redskapen efter märken eller förslitningar som kan tala om vad man använts redskapen till (Knarrström 2000: 30ff; Sanden et al. 2010: 175).

Sedan förhistorisk tid har slakten effektiviserats succesivt, vilket beror på nya typer av redskap och vilket material dessa är gjorda av (d'Errico et al. 1984: 29). Effektiviseringen i norra Europa syns dock inte förrän i Neolitikum då koppar – och bronsföremål börjar importeras från södra Europa (Marciniak & Greenfield 2013: 441; Varberg 2007: 69f), men trots denna import används och framställs fler flintverktyg än någonsin. Varberg (2007) menar att detta kan bero på importen och att man vill efterlikna de föremål som förs in, vilket tyder på ett behov av effektivisering. Dock kan det även tyda på status då många av importföremålen var ovanliga för sin tid och därför anses vara statussymboler (Kristiansen & Larsson 2005: 35ff). Det var först under yngre bronsålder man började framställa järn på egen hand (Welinder 1998: 146), vilket i sin tur tyder på en ökad användning av metall. Dessa effektiviseringar har varit svåra att se, specifikt i övergången mellan yngre bronsålder och förromersk järnålder, vilket beror på att få stora utgrävningar har gjorts och att det inte finns så mycket bevarat material (Artursson 2009: 108f; Marciniak & Greenfield 2013: 441). De metallföremål och det material som grävts ut i övergångsperioden kommer främst ifrån offerplatser och gravar och visar sig ofta vara importerade prestigeföremål (Artursson & Björk 2009: 318, 336, 348; Knarrstrom 2000: 11). Det kan i sin tur göra det svårt att diskutera utifrån ett vardagligt perspektiv. Avsaknaden av metall kan också bero på att materialet återanvänds; när de går sönder eller inte längre fyller sin funktion smälts de ner så att materialet kan återanvändas (Knapp 2000: 9; Marciniak & Greenfield 2013: 441f).

Att studera skärspår på ben kan ge en djupare inblick på hur människor har effektiviserat sin tillvaro under yngre bronsålder till slutet av förromersk järnålder. Avsaknaden av metallföremål, som inte har lika bra bevaringsförmåga som sten, på boplatser kan istället undersökas i de spår de efterlämnat på ben och visa hur frekvent de använts i jämförelse med stenredskap (Gerwin & Baumhauer 2000: 65). Detta kan även påvisa metallföremålets egentliga betydelse utifrån den vardagliga användningen kontra den rituella betydelsen, vilket man vet betydligt mer om då fler metallföremål förekommer i dessa miljöer. När dessa metallföremål väl hittas glöms djurben ofta bort och hamnar i skymundan (d'Errico et al. 1984: 30; Gravina et al. 2012: 1). Vi vet att sten- och metallredskap har använts, men inte i vilken utsträckning. För att förstå utvecklingen som sker är det viktigt att se det ifrån flera synvinklar och aspekter, vad kan avfall egentligen visa? Det är mer troligt att redskapen lämnar spår efter sig på benen än tvärtom (d'Errico et al. 1984: 29). Många tycks glömma att djuren var en stor del av människans vardag och att vissa aktiviteter därför kan avspeglas i form av olika spår på deras ben. Som jag nämnt ovan är det inte enbart födan som har haft en stor vikt utan även andra produkter som kan utvinnas från djur. Slaktspår kan berätta om hur människan använde sig av de material och redskap de hade tillgång till.

## 1.2 Syfte & frågeställning

Syftet med undersökningen är att förstå det vardagliga användandet av sten- kontra metallredskap. Jag ämnar att belysa detta genom att studera slaktspår på boskapsdjur under övergångsperioden yngre bronsålder och förromersk järnålder. Detta kan i sin tur ge en bild om hur människor har utvecklat och effektiviserat sin slaktteknik, varpå placeringen av slaktmärken blir viktig. Placeringen av märken kan avgöra om man använt varierande teknik med både sten- och metallredskap för att stycka, skinna, filea eller märgspalta djuren. Fokuset kommer vara att studera boskapsdjur; ko, häst, gris, får/get. En jämförelse mellan dessa arter kommer att göras, vilket också kan visa om man använt olika tillvägagångssätt beroende på vilken art man slaktar.

Fyra material har valts ut från olika platser i Skåne, främst från sydvästra- och nordöstradeln, vilket även kan ge en bild av hur lokala slaktmönster kan variera. Dock ger detta främst ett tidsperspektiv på hur slakten förändrats över perioderna.

Frågeställningarna lyder:

- Kan man se några skillnader på slaktspår mellan sten- kontra metallredskapens användning i övergången mellan yngre bronsålder och förromersk järnålder?
- Skiljer sig användningen av sten- och metallredskap beroende på placeringen av slaktmärken och förändras detta i sådana fall med tiden?
- Finns det några differenser mellan de olika arterna?
- Skiljer sig de olika boplatserna från varandra?

Detta kan även frambringa ett vidare intresse för studier kring ett relativt outforskat ämne och skapa vägar till en fortsatt större undersökning om hur slakten utvecklats i Skåne och Sverige. Jag vill även belysa hur viktigt det kan vara att studera slaktmönster ingående eftersom det kan berätta om utvecklingen som sker under längre perioder. Slakten har varit och är fortfarande en stor del i vårt samhälle.

## 1.3 Forskningshistorik

Diskussioner kring slaktmärken har pågått länge, vilka produkter som går att utvinna och hur man gör för att utvinna dem. Eftersom det är spåren efter dessa aktiviteter som syns på benen är det viktigt att diskutera vilka produkter som troligtvis haft betydelse för dåtidens människa. Lyman (1987: 252) och Shipman & Rose (1983: 62) är tre av de forskare som gjort en utvärdering av vilka produkter som varit av vikt, vilket visas i tabell 1. Lyman har enbart gjort en lista med vad han anser vara de råmaterial av betydelse, medan Shipman & Rose har gjort en lista med exempel på råmaterial och vad dessa kan ha använts till. Shipman & Rose (1983: 62) nämner att det inte finns någon rättfärdigad anledning att enbart tro att kött har varit den primära källan till slakt eftersom verktyg av ben och horn och andra föremål även varit en viktig källa till överlevnad.

Tabell 1: Vänster Lyman's (1987) och höger Shipman & Rose (1983). Listorna visar vilka produkter som kan utvinnas från ett djur, den högra ger även förslag på vad produkterna kan användas till.

Skinn	
Hår	
Kött	
Blod	
Hjärna	
Märg	
Fett	
Andra kroppsvätskor	
Muskler (senor, ligament)	
Ben, tänder, horn, keratin, hovar	
Inälvor	

1	Kött, märg, och fett för att äta
2	Ben, horn, och tänder för redskapstillverkning
3	Skinn, päls, och senor för tillverkning av olika typer av skydd, kläder, bärredskap och rep
4	Skallar som hållare eller ceremoniella objekt
5	Blod som dryck

Några av de tidigaste studierna som gjorts kring mänsklig påverkan i form av skärmarcken var under tidigt 1900-tal av Martin (1906), men som Binford (1981: 88) nämner görs inga vidare studier kring ämnet förrän under senare perioder. Under 1950 återupptas ämnet av White (1952) som då diskuterar hur olika material påverkar ben under slakt, han nämner i en av sina studier hur ett stenredskap måste ha orsakat större krosskador än metallredskap, på till exempel leder vid styckning. Han nämner även att dåtidens redskap gjorda av metall inte är lika effektiva som till exempel köttynan och därför måste även dessa verktyg orsaka mer skada på benet än de sentida mer effektiva slaktredskapen (White 1952: 338).

Många av de tidiga studierna har fokuserat på styckningsteknik och hur man har gjort för att utvinna så mycket av djuret som möjligt. Specifikt har detta gjorts genom en etnografisk studie av flera olika grupper där deras slaktmetoder studerats genom hela processen (Binford 1981: 90f). Binford (1981) har gjort en samlingslista (Tabell 2) för dessa studier och radat upp de tillvägagångssätt som är åtkommande under slaktprocessen för alla grupper.

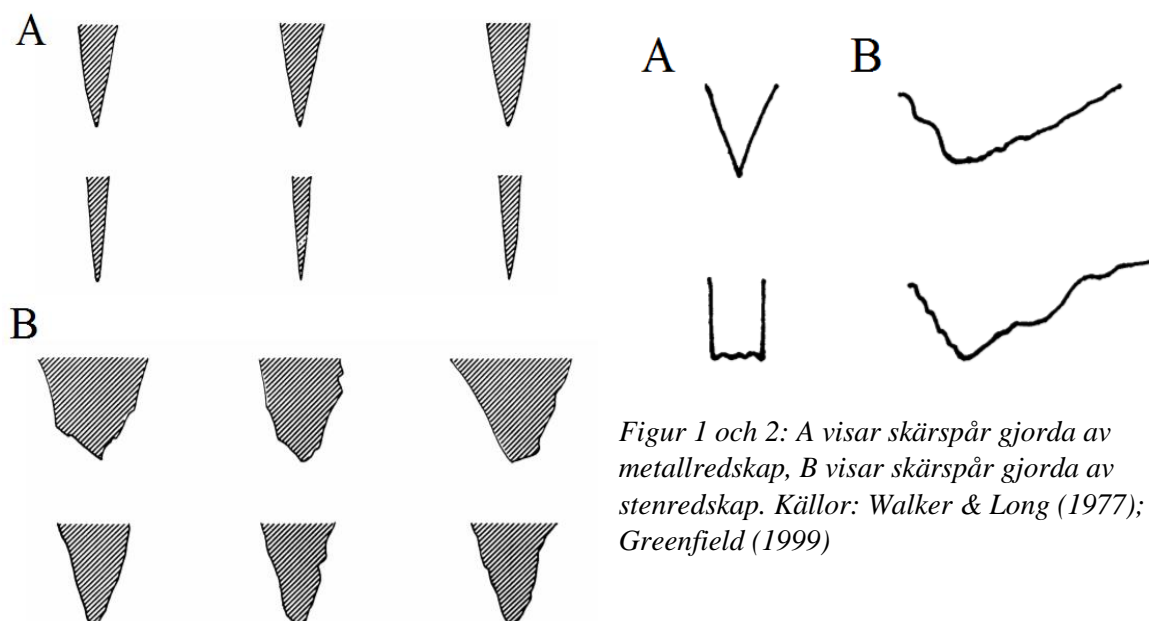
Tabell 2: Samlingslistan för studien om slakt, visar hur olika etnografiska grupper styckade djuret. Gjord av Binford (1981). Författarens egen översättning.

1	Alla grupper separerade huvudet från nacken mellan condylus occipitalis och atlas kotan.
2	Alla grupper, förutom Navajo separerade nacken ifrån resterande del av ryggraden.
3	Alla grupper separerade frambenen ifrån axialskelettet. En fortsatt delning av frambenet sker i en övre och en undre del, vanligast sker disartikulationen mellan handlovsbenen och den distala leden av underarmsbenen.
4	Alla grupper separerade bakbenen från ryggraden, dock finns det en avsevärd variation om hälften av bäckenbenet lämnades kvar med bakbenet eller ländkotorna. I alla de studierna där antingen yxor, skarvyxor eller stora hackknivar användes, lämnades bäckenbenet och/eller korsbenet kvar med bakbenen. Användes mindre knivar lämnades bäckenbenet och/eller korsbenet kvar med ländkotorna. I vissa fall separerades bäckenet som en egen enhet.
5	Bland alla grupper hanteras ryggraden och revbenen som en enhet, dock är det en stor variation på hur sektionen med bröstkotor styckas i mindre delar eller inte. De flesta av grupperna separerar bröstkotorna och revbenen till två olika enheter.

Studierna som Binford nämner har hjälpt forskare att förstå slakt på ett mer systematiskt sätt och ge en förståelse för hur anatomiskt medvetna människor är. Likheten mellan grupperna påvisar även att den geografiska skillnaden mellan dem inte haft någon betydelse eftersom nästan alla grupper har samma tillvägagångssätt vid slakten, med några mindre skillnader (Binford 1981: 92).

Binford (1981) har gjort fler studier med liknande metoder som nämnts ovan. Till exempel har slaktavfall från olika etnografiska grupper studeras för att undersöka var på kroppen man har skurit beroende på vilken produkt man vill utvinna (Binford 1981: 98-104, 106). Larje (1992) har använt sig av denna studie för att göra en jämförelse på olika arkeologiska material. Exempel som hon tar upp är märken placerade på kranium och mellanhands- eller mellanfotsben som är ett tecken på flåning, krossmärken på rörben som är ett tecken på mörngspaltning. Hon nämner även att flera parallella spår på de stora rörbenens proximala eller distala diafys är tecken på fileing. För att urskilja styckning använder hon Binfords (1981) samlingslista som visas i tabell 2.

De ovannämnda exemplen fokuserar främst på styckning, dock har även ingående studier gjorts kring specifika märken på ben. Intresset för hur man kunde skilja skärspår från sten- och metallredskap ökade under 1970-talet och ett flertal experiment har gjorts sedan dess kring hur man kan skilja dem från varandra. Walker & Long (1977: figur 1) har gjort en jämförelse mellan sten-, obsidian- och metallredskap genom att studera deras tvärgående genomskärningar. Skärspåren har applicerats med varierande tryck och redskap för att se hur dessa kan skilja sig från varandra. Även Greenfield (1999: figur 2) har gjort en liknande studie med olika sten- och metallredskap. Märkena har studerats med hjälp av SEM-teknik som ger bilder i hög upplösning och precis som Walker och Long studerar han även skärspårens tvärgående genomskärningar. Sammanfattningsvis visar båda studierna ett liknande resultat; metallredskap efterlämnar sig generellt snävare öppningar än stenredskap. Märken gjorda med stenredskap är ojämnare i formen och efterlämnar sig åsar vid kanten av skärspåret, de är oftast grundare och ser mycket skrovligare/smutsigare ut på insidan än de som gjorts med metallredskap (Greenfield 1999: 804; Walker & Long: 608f).



Figur 1 och 2: A visar skärspår gjorda av metallredskap, B visar skärspår gjorda av stenredskap. Källor: Walker & Long (1977); Greenfield (1999)



Det finns även studier gjorda om enbart stenredskap och hur dess funktion varierar beroende på vilket redskap man använder på vilket ben. I en studie gjord av d'Errico et al. (1984) har man använt sig av flera typer av redskap på olika element för att se om man kan skilja dessa från varandra. Syftet var främst att undersöka hur framställandet av benredskap sker, men också för att se vilka skillnader som uppstår mellan skärspåren beroende på den teknik som används. Då SEM-tekniken under 80-talet ansågs vara den metod som kunde ge mest information användes denna för experimentet. Resultatet visade att vissa skillnader mellan de olika redskapen gick att utläsa, främst på bredd, djup och övergripande utseende. Med övergripande utseende menar man sådant som till exempel räfflor och åsar.

Det har även gjorts skärspårsanalyser på människoben. Ett exempel på detta är During & Nilsson (1991) som studerat ett neolitiskt kranium från Alvastra. De använde sig av ett instrument som scannar och mäter ytan. Mätningarna visar högupplösta bilder av skärspårets utseende och yta, dessa jämfördes sedan med bilder tagna med hjälp av SEM-teknik. Konklusionen är att deras metod har många fördelar gentemot SEM-tekniken, delvis för att den inte skadar benets yta vid scanningen men även för att den ger mer högupplösta detaljerade bilder.

Studierna som diskuterats ovan har visat sig användbara inte bara inom arkeologi och osteologi utan även inom ämnen så som forensisk antropologi. Scannings-tekniker och mikroskopstudier av ben tycks vara ett av de mer frekventa tillvägagångssätten för att identifiera skärspår och även påvisa de felmarginaler som kan påträffas vid sådana undersökningar (Bartelink et al. 2001: 1288f). I samband med scanning och mikroskopstudier görs ofta experimentella studier på djurben (Crowder et al. 2013: 1120). Ett exempel på detta är Crowder et al (2013) som gör en liknande studie som Walker & Long (1977) och Greenfield (1999), där experiment med flera olika typer av knivar används på ben från hjort. Vid experimenten applicerades olika tryck och längd för att se vilka skillnader som uppstod mellan dem. I detta experiment användes enbart mikroskop med låg och hög upplösning för att studera skillnaderna. Syftet var att undersöka om skillnader på skärspåren kunde urskiljas beroende på vilken typ av kniv man använt sig av, vilket man kunde.

Under 80- och 90-tal låg fokus på hur olika typer av märken, som skapats av tafonomiska processer, kunde urskiljas från skärspår gjorda av sten- och metallredskap. Exempel på tafonomiska faktorer som ansetts mest lika redskapsmärken är gnagmärken (Blumenschine et al. 1996) och trampling (Behrensmeyer et al. 1986).

Trots att ämnet är omdiskuterat långt tillbaka i tiden är det forskare som inte tycker att det är tillräckligt. Gravina (2012) argumenterar för att det är lätt att förbise märken som förekommer på ben då fokuset har en tendens att cirkulera kring redskapen som skapat dem. Det är först under senare år som man har börjat förstå vilket samband och betydelse redskap och skärspår har gentemot varandra (Gravina et al. 2012: 1). Lyman (2005: 1722) argumenterar även att det är få som gör jämförelser mellan boplatser och material som liknar varandra och därför finns det inte tillräckligt många källor, studier eller modeller för hur man ska gå tillväga för jämföra skärspåren i olika material. Som Lyman nämner utgör detta en av de källkritiska aspekterna när studier kring slaktspår görs, det finns inte någon specifik metod utvecklad för att på ett systematiskt sätt studera dem. Det som finns är flera olika artiklar och studier som diskuterar ämnet men inget samlat verk eller tillvägagångssätt.

Det finns studier från andra delar av Europa där man analyserat skärspår för att urskilja vilket material de uppstått av, Jones (2011) studie är ett exempel på detta. I studien görs ett jämförande mellan skärspår gjorda av sten- kontra metallredskap, vilket görs för att testa de äldre studierna, bland annat Walker & Long (1977) och Greenfield (1999), för att undersöka om deras resultat fortfarande går att applicera på arkeologiska material. Hon använder sig av många olika tekniker, bland annat mikroskop, SEM-scanning och experimentell arkeologi. Eftersom de gamla studierna fortfarande visar sig vara användbara väljer hon att applicera testerna på ett arkeologiskt material från Grekland. Platsen är daterad till tidig bronsålder, och författaren har valt att använda sig av en datering mellan 3000-2000 f. Kr. Till största del bestod materialet av domesticerade boskapsdjur och hundar, enbart ben med slaktspår på plockades ut för analys. Dessa skulle sedan undersökas efter skärspår gjorda av sten- kontra metallredskap. Hon visste att skärspår från båda materialtyperna borde finnas eftersom både sten- och metallföremål hade även grävts upp på plats. Resultatet tyder på att sten- och metallredskap fortfarande använts i samma utsträckning under tidig bronsålder och att det har funnits en stor variation i både teknik och redskap. Hon påpekar även att den tidiga bronsåldern förmodligen varit en övergångsperiod för användandet av sten- och metallredskap.

En andra studie är gjord av Marciniak & Greenfield (2013), där man valt att studera övergången från sten- till metallredskap på benmaterial ifrån olika polska boplatser. De valde att använda sig av tidigneolitiska boplatser fram till yngre bronsålders boplatser. De tidigneolitiska boplatserna valdes eftersom de visste att enbart stenredskap användes under denna period, metall nådde inte norra Europa förrän i slutet av neolitikum. De ville vara säkra på att övergångsperioden från sten till metall kunde urskiljas. Resultatet är baserat på 112 artbestämda fragment varav 97 bar tecken på skärspår av sten och 15 skärspår av metall. Analysen visar att stenredskap dominerade fram till mitten av bronsåldern då en ökning av metallredskap tycks ske, ökningen fortskrider in i yngre bronsåldern där enbart 7 % av skärspåren var gjorda av stenredskap och resterande 93 % var gjorda av metallredskap. Konklusionen är att metallverktyg snabbt ersätter stenverktygen när man väl lär sig producera dem själva. De upptäckte även en skillnad mellan skärspår som påträffas i samband med varandra, de tycks minska i antal när metallredskapen blir allt mer frekventa, vilket de förklarar med metallredskapens effektivitet. Dock är det svårt att bevisa att antalet skärspår per ben minskar eftersom den sista perioden enbart har 1 fragment med skärspår av stenredskap, vilket inte har spår efter någon upprepning, medan skärspår av metallredskap kunde ha så många som 12 upprepade spår i samband med varandra.

De svenska studier som gjorts kring bronsålder och förromersk järnålder har en tendens att fokusera mer övergripande på bebyggelsen och gårdarnas struktur. Materialet är ofta dåligt bevarat vad gäller både ben och artefakter, vilket resulterar i svårigheter vid jämförande studier (Artursson 2009: 108f; Björk 2007: 26-34). I Skåne finns det inga specifika studier som fokuserat på enbart slaktspår under bronsålder och förromersk järnålder, inte heller hur övergången mellan sten- och metallredskap kan ha sett ut. De boplatser som har grävts, analyserats och daterats till de berörda perioderna benämner ofta slakt förbigående och det görs sällan någon ingående analys. Exempel på samtida boplatser i Skåne där övergripande slaktspårsanalyser gjorts är Kvarnby (Persson 1974), Fjellie 13:3-13:6 (Ericsson 1996) och Mellanbyn (Friman 2008: 124-130).

Slaktspårsanalyser är tidskrävande vilket kan vara en av de faktorerna till att det sällan görs några ingående analyser kring ämnet. Nackdelen blir då att det som inte registreras måste ses över en gång till (Lauwerier 1988: 40). Ämnet är även väldigt subjektivt och hur somliga märken tolkas kan vara individuellt för vad den som analyserar tycker, därför kan det i vilket fall vara viktigt att återgå till materialen för egen tolkning.

## 1.4 Material

Materialet är insamlat från fyra skånska boplatser (figur 3). Dateringarna mellan boplatserna varierar mellan yngre bronsålder till förromersk järnålder. Två av boplatserna täcker hela övergångsperioden och har kontexter som inte kunnat dateras till en specifik period, dessa omnämns som övergångsperioder. Resterande boplatser och kontexter har kunnat dateras till en specifik period och benämns efter denna.



Figur 3: Karta över Skåne och var boplatserna är placerade, A: Hammar, B: Vä, C: Kastanjegården, D: Sandeplan. Från Google maps.

En viss variation har förekommit mellan boskapsdjuren på de fyra olika boplatserna. Fragmentantalet som påträffats med slaktspår inom de olika arterna syns nedan i tabell 3. Den sammanlagda summan av fragment som påträffats med slaktspår på varje boplatser visas i kolumnen "antal". Den sista kolumnen, "av totalt", visar den totala summan av fragment som kunnat artbestämmas till nöt, häst, svin eller får/get, både med och utan slaktspår.

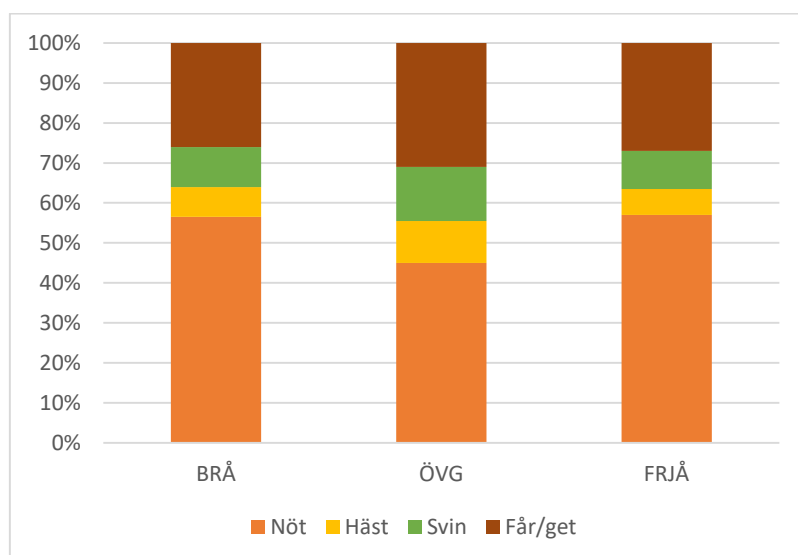
Sandeplans totala artfördelning har inte kunnat beräknas utan visas enbart som en ungefärlig summa. Tänder har inte räknats med eftersom det är svårt att se slaktspår, även om bevaringsförmågan är bra så kan det förekomma att dessa spricker. Lösa tänder eller de som påträffas fragmenterade kan ge en missvisande bild av NISP.

Tabell 3: Antalet fragment med skärspår på de olika boplatserna, beräknat med NISP

Boplats	Nöt	Häst	Svin	Får/get	Antal	Av totalt
Vä 156:2 (YBRÅ/FRJÅ)	26	7	0	1	34	251
Hammar 9:21 (YBRÅ/FRJÅ)	34	6	10	25	75	966
Sandeplan (YBRÅ)	30	1	9	24	64	≈ 241
Kastanjegården (FRJÅ)	46	6	8	20	80	976
<b>Totalt</b>	136	20	27	70	253	≈ 2434

Nöt är den art som är mest frekvent på alla boplatserna följt av får/get, medan svin och häst varierar något. Den boplats som skiljer sig mest från de andra är Vä, där nästan enbart nöt är förekommande, följt av häst. Det beror på stora delar av materialet var bränt till en högre grad, vilket gjorde många fragment var obestämbara, enbart ett fåtal kontexter innehöll obränt material.

Artfördelningen i de olika tidsperioderna visas i figur 4, notera att det enbart är antalet fragment med slaktspår som beräknats i detta diagram, inte det totala antalet fragment som påträffats på boplatserna.



Figur 4: Antal fragment med skärspår i de olika perioderna, beräknat med NISP: 253. BRÅ: 93, ÖVG: 66, FRJÅ: 94. ÖVG = Övergång, kontexter som inte daterats specifikt till bronsålder eller förromersk järnålder.

Artfördelningen mellan de tre olika perioderna varierar inte avsevärt, yngre bronsålder och förromersk järnålder är nästan identiska. Den skillnad som syns tydligast är i övergångsperioden när får/get, svin och häst ökar och nöt minskar. Ökningen av får/get är förväntad då detta är en trend som sker i övergången mellan yngre bronsålder och förromersk järnålder (Nilsson: 2006: 59f). Dock sker det en ökning av nöt igen i de material som daterats till förromersk järnålder, vilket kan anses något oväntat då det går emot trenden för denna period. Detta kan bero på att även om kastanjegården har ett högt antal ben från får/get (Borrie et al 2000) påvisar dessa inte lika tydligt spår efter slakt och visar därför inte ökningen av arten i materialet.

#### 1.4.1 Vä 156:2, Vä socken

Boplatsen Vä 156:2 grävdes ut under år 2000, den är belägen i nordöstra Skåne, 5 km utanför Kristianstad. Kringliggande område består till mestadels av förhistoriska boplatser från stenålder till järnålder. Boplatsen ligger även mitt emellan den medeltida staden Vä och kyrkbyn Norra Åsum (Edring 2004: 5ff).

Ett område på cirka 50 000m<sup>2</sup> undersöktes och ett stort antal anläggningar påträffades. De keramikfynd som påträffades på boplatsen gav dateringen yngre bronsålder och förromersk järnålder. Av totalt 7397 anläggningar undersöktes 1399, en del av kulturlagret grävdes även ut i 1x1m<sup>2</sup> rutor och delar av dessa sållades. Fokuset har legat på att undersöka konstruktioner, så som huslämningar och därför har till exempel stolphål som kunnat kopplas till en grupp (hus eller annan konstruktion) prioriterats före mindre objekt så som härdar, gropar och enstaka stolphål (Edring 2004: 8, 12, 17f, 25f). Detta kan, som Edring nämner, ha medfört bortfall av visst fyndmaterial som kan ha haft betydelse för undersökningens resultat.

Vad beträffar benmaterialet är analysen gjord av Ola Magnell (2004). Materialet är relativt välbevarat för de två berörda perioderna, främst från objekt 46282 och 73314 som till största delen innehöll obrända ben från nöt och häst. Även objekt 138 hade en större mängd ben som till skillnad från förgående objekt istället innehöll stora mängder brända ben och tänder. Objekt 46282 har blivit <sup>14</sup>C-daterat till äldre/yngre bronsålder (period II-V) och ligger intill kontext 73314. Objekt 138 har daterats till förromersk järnålder/yngre järnålder.

Främst består materialet av nöt och häst, enbart ett fragment ifrån får/get påträffades med slaktspår. Svin förekom i materialet men inga tecken på slakt påträffades. Många av benen är påverkade av gnag från både hund och diverse smågnagare, weathering, trampling och, som nämnts ovan, är delar av materialet bränt (Magnell 2004: 154ff, 161-165). Cirka 13,5% av benmaterialet visar tecken på slakt.

#### 1.4.2 Hammar 9:21, Nosaby socken

Hammar 9:21 är beläget i nordöstra Skåne, i Kristianstads sydvästra tätortsområde. Platsen grävdes ut hösten 2010 respektive våren 2011 och berör två områden, vilka benämns område 2 och område 3. Flera boplatser och lösfynd finns i närområdet, dateringen sträcker sig från stenålder till järnålder, med störst aktivitet från senneolitikum till förromersk järnålder, där finns även flera kringliggande medeltida kyrkbyar (Helgesson et al 2013; 11, 15ff).

Område 3 var cirka 30 000m<sup>2</sup> stort och har blivit daterat till bronsålder fram till vendeltid, dock tros de mest aktiva perioderna ha varit under yngre bronsålder fram till förromersk järnålder, där en längre kontinuitet fanns bland konstruktionerna. <sup>14</sup>C-dateringarna har varit något osäkra gällande husen då man inte vet hur mycket av kulturlagret som kan ha påverkat dateringarna. På ytan fanns 1572 anläggningar varav 359 undersöktes, även ett kulturlager grävdes ut med hjälp av 2x2m<sup>2</sup> rutor. Främst undersöktes stolphål tillhörande konstruktioner (Helgesson et al. 2013: 31, 57ff).

På område 2 avbanades cirka 9000m<sup>2</sup>, dateringen liknas med område 3, dock är aktiviteten högre från vendel- och vikingatid vid jämförelse av husfaserna. På ytan mättes 777 anläggningar in varav 134 undersöktes, främst stolphål tillhörande konstruktioner (Helgesson et al. 2013: 93f, 105, 144f).

Benmaterialet som berör yngre bronsålder och förromersk järnålder har analyserats av Adam Boëthius (2011), det analyserade materialet påträffades i både område 2 och 3 (Boëthius 2011; Helgesson et al. 2013: 144f). Materialet är välbevarat, vilket skiljer sig något i de olika kontexterna. Ett fåtal dateringar har gjorts med hjälp av <sup>14</sup>C-datering och påvisat ett par kontexter som tillfaller perioden förromersk järnålder, resterande kontexter har fått benämning ”övergångsperiod” då ingen bedömning kunnat göras om den tillhör yngre bronsålder eller förromersk järnålder.

Främst består materialet av nötkött följt av får/get, svin och häst förekommer också i en mindre mängd. Den största tafonomiska påverkan på materialet är gnag och trampling, men även weathering och brända fragment förekommer. Cirka 7,8 % av materialet bar tecken på slakt.

### 1.4.3 Sandeplan, Rängs socken

Sandeplan, är beläget i sydvästra Skåne nära Kämpinge och Höllviken. Platsen grävdes ut under två säsonger åren 1983-1984, varav sistnämnda år var en seminariegrävning. Närområdet är rikt på förhistoria, vilket märks på antalet boplatser, gravar och lösfynd som påträffats. Dateringarna sträcker sig från mesolitikum fram till medeltid vilket påvisar att området använts kontinuerligt under perioder (Bergensträhle & Regnell 1985; 1f, 11, 71-73).

Två olika grävmetoder användes, en yta på 350m<sup>2</sup> avbanades med maskin, 96m<sup>2</sup> totalgrävdes med skyffel. Den avbanade ytan täcktes främst av anläggningar i form av stolphål och härdar, ingen vidareanalys gjordes på dessa. De andra ytorna som grävdes med skyffel täcktes nästan enbart av en kökkenmödding, några enstaka anläggningar påträffades, dessa låg under möddingens utsträckning. Fokus låg främst på kökkenmöddingen, vilken daterades till yngre bronsålder, period V, utifrån fynden som främst bestod av keramiken. Ett fåtal <sup>14</sup>C-dateringar har även gjorts dock förklaras dessa som osäkra, men är värda att nämnas då ett par av dem föll inom ramen för äldre bronsålder, mer exakt period III (Bergensträhle & Regnell 1985; 2, 10, 14, 67ff).

Benmaterialet från Sandeplan är välbevarat och har till viss del blivit analyserat av Leif Jonsson (1985) och osteologistuderanter. Då enbart delar av materialet var analyserade fick jag göra vissa egna bedömningar. Dateringen tillfaller perioden yngre bronsålder av den orsaken att det påträffats i samband med övriga fynd (Bergensträhle & Regnell 1985: 2, 52). Eftersom fynden inte tilldelats några kontexter har enbart fyndnummer kunnat användas vid tolkning, därför kan det också vara svårt att avgöra om de kommer från kökkenmöddingen eller närliggande anläggningar.

Materialet består till största del av nötkött och får/get, följt av svin. Enbart ett fragment ifrån häst med tecken på slakt har påträffats. Materialet har tecken på diverse tafonomiska faktorer, bland annat gnag och trampling som är de två mer frekvent förekommande följt av weathering, fluvial- och värmepåverkan.

Cirka 26,5% av materialet har slaktspår, vilket är högt resultat i jämförelse med de tre andra boplatserna, detta avspeglar det låga antalet identifierade fragment. Anledningen till det höga antalet slaktspår är, som jag nämnt tidigare, för att hela materialet inte blivit analyserat. Istället för att beräkna exakt antal, då det inte finns angivet, har vissa kontexter (fyndnummer) beräknats som ett fragment.

#### 1.4.4 Kastanjegården, Lockarp & Fosie socken

Kastanjegården är beläget i sydvästra Skåne, i den södra delen av Malmö. Området undersöktes under tre perioder, åren 1972-1974, som en exploateringsundersökning. I närområdet finns flera fornlämningar i form av boplatser och gravfält som blivit daterade från mesolitikum fram till vikingatid (Borrie et al. 2000: 2f).

Undersökningsytan var totalt 110 000m<sup>2</sup>, på denna yta påträffades 158 anläggningar som har blivit indelade efter typer, till exempel stolphål, härdar eller gropar. Datering på anläggningarna har varierat, dock har platsen störst aktivitet under bronsålder och järnålder vid datering av keramiken. Den osteologiska analysen har enbart fokuserat på förromersk järnålder men nämner även att komplikationer kan ha uppstått vid datering eftersom <sup>14</sup>C-dateringar inte har gjorts. I vissa fall har fynd som påträffats i ett fåtal gropar varit omrörda då de daterats till både äldre och yngre perioder än förromersk järnålder (Borrie et al. 2000: 2, 132). De anläggningar som benämns i analysen att tillhöra förromersk järnålder är de som används i denna studie.

Benmaterialet från Kastanjegården är analyserat av Emma Borrie, Per Carlsson och Fredrik Strandmark (2000). Materialet är välbevarat och kommer främst från gropar och nedgrävningar som förmodas vara slaktavfall (Borrie et al. 2000: 142). Nöt har en hög dominans följt av får/get. Svin och häst förekommer också men i en mindre mängd.

Tramplung och gnag påträffades i en högre frekvens, gnag kunde dock förväntas eftersom det förekom hund i materialet. Weathering och brända ben var också förekommande, dock var de värmepåverkade benen enbart svedda och inte hårt brända, de som var kraftigast påverkade var svartfärgade. Cirka 8,2 % av benmaterialet uppvisade tecken på slakt.

### 1.5 Metod

Microsoft Access valdes för registrering av materialet. I databasen kategoriserades slaktspår under diverse kategorier, de fyra viktigaste är placering, riktning, mått och vilken typ av skärmarke det är. Resterande kategorier är period, kontext eller fyndnummer, art, element, del och slaktmetod, i de fall flera skärspår påträffades i samband med varandra och troligtvis skett vid samma slakttillfälle, noterades även detta under kategorin upprepning.

#### 1.5.1 Sten vs metall – bedömning av skillnader

Som jag nämnt i tidigare kapitel finns det ingen specifik metod för hur man bedömer vad för slags skärspår som gjorts av vilken typ av material. Därför har jag fått sammanställa kriterier som olika forskare (Greenfield 1999; Walker & Long 1977) har noterat. Egna försök på kycklingben har även gjorts och tagits med i kriterierna (figur 5, A-I). Sammanställningen syns i tabell 4 nedan.

Egna test på kycklingben utfördes med både vanliga köksknivar av metall i olika storlekar, oretuscherad flinta, både med vass och trubbig egg och granit med vass och trubbig egg (figur 5). Två olika typer av märken gjordes, på färskt och på kokta ben, små skillnader förekom men inte så att de gick utanför kriterierna i tabell 4. Vad som syns tydligast är att bilderna A, D och G där flinta och metall har ett relativt smalt skärspår gentemot det som enbart är gjort av sten, dock är flintspåret vågigt och ojämnt i formen. Vad gäller bilderna B, E och H finns

där fler likheter mellan flinta och granit, öppningen är bredare i jämförelse med skärspåret gjort av metallkniv, avslutet är inte heller lika distinkt och skarpt. Studerar man B och E kan man även urskilja det som skulle bedömas som ”smutsigt” då det följt med benrester ner i öppningen. De tre resterande skärspåren, C, F och I, har alla olikheter, dock är flinta och sten mest lika varandra. Skärspåren av metall är mycket tunna och skarpa, medan skärspåren av flinta och sten knappt är synbara. Bild C visar två olika placeringar från flinta, det som sitter närmst den proximala leden är brett med en ”smutsig” öppning, vilket är jämförbart med de skärspår som syns i bild F, vilka är mycket grova, breda och ojämna. Dock ska man ha i åtanke att kycklingben har en annorlunda uppbyggnad än tamdjur eftersom fågelben är tunnare, ihåliga och ömtåligare (Ericson 1987: 67-70; Kaiser 2010: 40-43).

Tabell 4: Kriterier som använts för hur man skiljer skärspår gjorda av sten- och metallredskap från varandra. Kriterierna nedan har sammanställts med hjälp av Greenfield (1999), Walker & Long (1977) och författarens egna experiment.

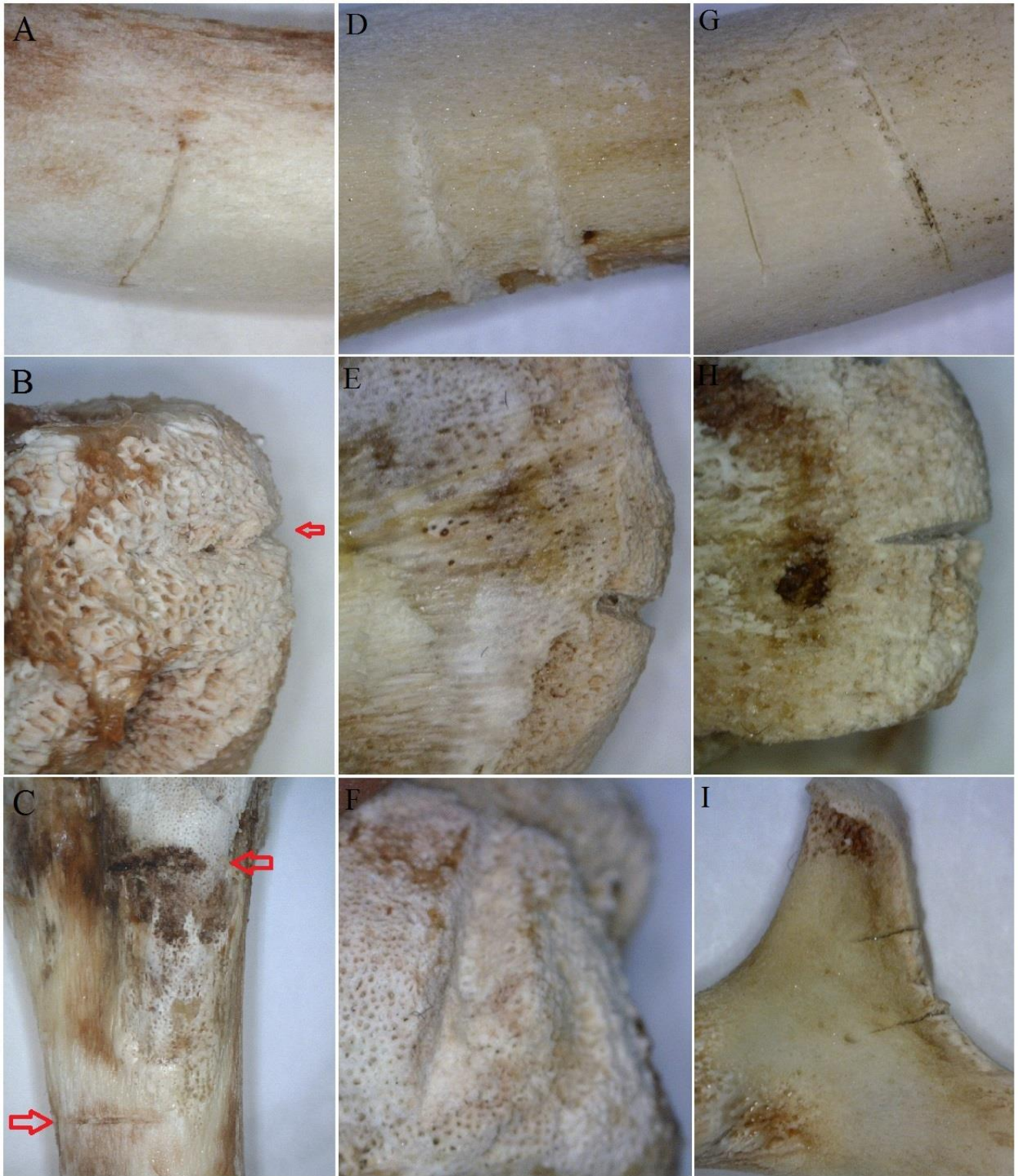
1	Metallredskap efterlämnar smala V-formade öppningar med ett distinkt apex eller en något bredare öppning med U-form och platt botten, beroende på om kniven är oslipad eller slipad.
2	Metallredskap efterlämnar jämna och relativt raka skärspår, ytan runtom och inuti är jämn och har oftast inga räfflor, i det fall räfflor finns är de jämna i både form och djup.
3	Metallredskap producerar i allmänhet jämna och ”rena” spår om man bortser från sågar eller taggknivar.
4	Stenredskap efterlämnar ojämna märken som varierar i form, de är inte lika raka som metallredskap och kan ofta förekomma i ett slingrande mönster.
5	Stenredskapens öppning och insida ser ofta ”smutsig” ut, vilket betyder att benrester har följt med ner i märket. ”Räfflor” och åsar uppstår ofta i öppningen eller runtom, dessa skapar då ett utseende som gör att märket ser ”smutsigt” ut.
6	Märken som uppstått av stenredskap har ibland två olika lutningar när man ser skärspåret från sidan, den andra sidan är ofta jämn utan benrester och har en svagare lutning medan den andra sidan har en kraftigare lutning där benrester följt med och skapat en ojämn ”smutsig yta”.
7	Stenredskap efterlämnar en bredare öppning än metallredskap, öppningen kan variera i bredd från början till slut och i de fallen att märkena har varit upprepande kan även dessa variera i bredd gentemot varandra.

För att urskilja de olika kriterierna har ett dinocapture 2.0 mikroskop använts, mikroskopet har kopplats till en dator där dinocapture 2.0:s programvara har använts. Alla bilder har även tagits med hjälp av mikroskopet och dess programvara.

Mått har tagits med hjälp av skjutmått för att urskilja bredd och längd på märken. Medelvärde

och standardavvikelse,  $s = \sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 / n - 1}$ , har beräknats. Uträkningarna har gjorts på både bredd och längd och kommer presenteras i resultatdelen då inga tidigare studier gjorts kring detta. I vissa fall har inte bredd eller längd kunnat tas då ena eller båda sidorna av skärspåret saknats, främst vid kraftiga hugg.





*Figur 5: A-C visar skärspår gjorda av flinta medan D-F visar skärspår gjorda av sten, G-I visar skärspår gjorda av metall. Bilderna A-B, D-E, G-H visar samma placering och vinklar på samma typ av element, C, F och I visar olika vinklar och placering på olika element. Skärspåren gjorda på kycklingben. Foto: Felicia Hellgren.*

Placering och riktning har använts i en korrespondensanalys tillsammans med elementfördelningen. Placering beskriver var på benet skärspåret förekommer, ”proximalt”, ”distalt”, ”centralt”, ”cranialt” eller ”caudalt”, för närmare förklaring se tabell 5.

Riktning syftar på vilken sida av benet skärspåret förekommit, ”lateralt”, ”medialt”, ”dorsalt” eller ”ventralt”. Det finns fler uttryck för placering och riktning som kan användas, jag valde att använda mig av färre begrepp då dessa går att applicera på alla ben och ger en enkel förståelse och beskrivning av var skärspåren förekommer. Till exempel har lateral och medial riktning även bedömts som framsida (lateral) och baksida (medial) av benet, vilket beror på att cranial och caudal redan använts i kategorin placering.

Tabell 5: Beskrivning av placering och riktning enligt O'Connor (2012: 8) och Reitz & Wing (2010: 363). Parenteserna beskriver hur författaren använt dem.

Placering	Förklaring	Riktning	Förklaring
Proximal	Mot mitten av kroppen, mot extremiteternas fäste	Lateralt	Ut ifrån kroppen, (sida och framsida av benet)
Distal	Bort från kroppen, bort från extremiteternas fäste	Medialt	In mot kroppen, (sida och baksida av benet)
Centralt	Centralt på benet (diafysen på rörben, acetabulum eller i närheten av på bäcken, corpus på underkäke)	Dorsalt	Riktning mot ryggen
Cranial	Mot huvudet	Ventralt	Riktning mot buken/under sidan av kroppen
Caudal	Mot svansen		

### 1.5.2 Korrespondensanalys

Korrespondensanalys är en multivariabel statistisk metod, baserad på datavariabler som sätts in i en sekvens. Att metoden är multivariabel betyder att den kan applicera på fler än två variabler samtidigt (Siegmund 2014: 1). De data som används placeras ut i rader och kolumner (Greenacre 2007: 65), inga egna uträkningar behöver göras då specifika datorprogram finns för att kalkylera och visualisera resultatet av uträkningen.

I diagrammet visas en två dimensionell plan där variablerna placerats ut i koordinater. Dimensionerna visas i en horisontell och en vertikal linje, en y-axel och en x-axel. Vid linjerna visas de olika dimensionernas tröghet, vilken data som ligger närmst respektive längst ifrån varandra (Greenacre 2007: 66; Nenadić & Greenacre 2007: 9). Till exempel, visar en av axlarna ett väldigt lågt procenttal har den också lägre tröghet. Där axlarna möts är centrum för de två dimensionerna, om någon eller några variabler skulle placeras i direkt närhet till detta centrum, är data homogen eller slumpmässig (Macheridis 2016: 4).

Det finns fler än de två dimensioner som inte visas i diagrammet, dessa dimensioner består av den resterande tröghet som inte representeras, vilket också betyder att viss data kan utebli.

Reduktionen av dimensioner är nödvändig och en av de avgörande aspekterna i en analys eftersom korrespondensanalysen räknar ut och visar den data som är mest trovärdig (Greenacre 2007: 41). Det är även nödvändigt för att data ska kunna visas på ett lättförståeligt sätt, vilket är en av de viktigaste aspekterna när man gör en multivariabel analys där många variabler och objekt spelar samman (Macherdidis 2016: 4).

För att utföra de korrespondensanalyserna som visas i denna studie har jag valt programmet R, version 3.3.2, med tillägget CA (Nenadić & Greenacre 2007). Både vanlig CA (correspondence analysis) och MCA (multivariate correspondence analysis) har gjorts. Skillnaden mellan dessa två är att man i MCA kan använda sig av fler variabler än vanlig CA, där man enbart kan använda sig av två kategorier (Nenadić & Greenacre 2007: 5). När MCA gjordes omvandlades alla variabler till siffror innan de lades in i R, vilket är en metod både Greenacre (2007), Macherdidis (2016), Nenadić och Greenacre (2007) och Stiner (1991) använt sig av. Tröghet, egenvärde och dimensioner representeras i appendix 1.

### 1.5.3 Kvantifiering

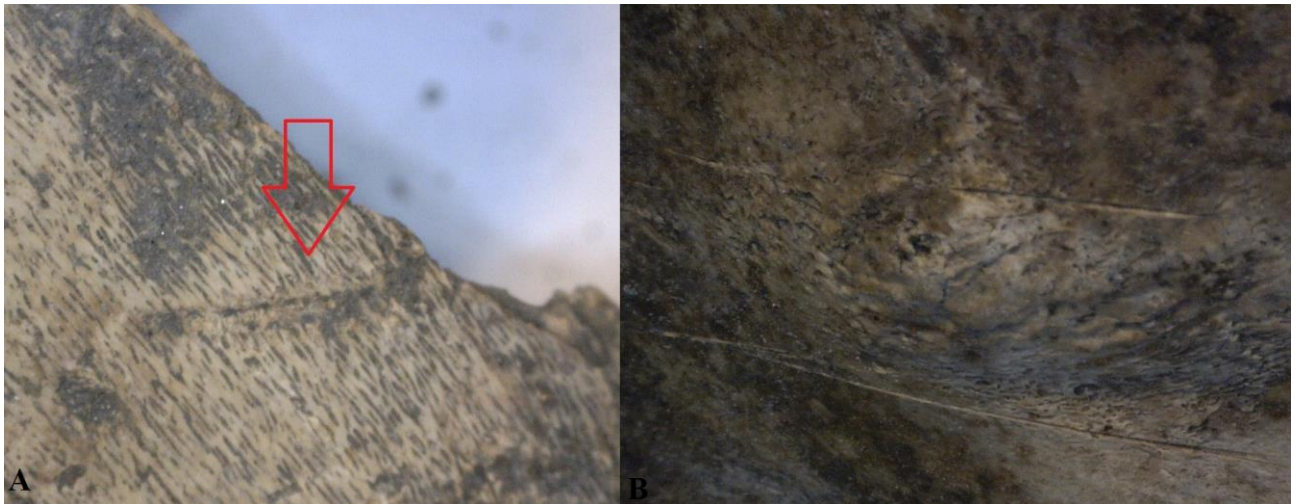
NISP (Number of Identified Specimens) används för att räkna antalet fragment tillhörande en art (Reitz & Wing 2008: 202f). Användningen av detta sker i framställandet av diagram och för att vissa jämförelser ska bli möjliga. Ben som delats i flera delar men ändå kunnat passas ihop har räknats som ett fragment.

Problemet med metoden är att fragment som kan tillhöra samma ben men inte går att passa ihop hamnar under två olika poster, vilket i sin tur kan ge en missvisande bild eftersom fragmentantalet blir högre än vad det egentligen är (O'Connor 2004: 54f). Detta är viktigt att notera då slakt är en av de processer som kan påverka fragmentering, till exempel vid mörkspaltning eller styckning.

## 1.6 Tafonomi

Ordet tafonomi myntades av Efremov (1940) och berör allt som sker med det organiska materialen från att det deponeras till det återigen grävs upp. Då denna uppsats fokuserar främst på slaktspår kommer jag enbart beröra ett fåtal av de tafonomiska processerna som kan påverka hur märkena har bedömts eller avsaknaden av dem. Slaktspår kommer inte beröras närmare i detta kapitel då det redan diskuterats i förgående avsnitt, det kommer främst göras jämförelser hur man ser skillnad mellan slaktspår och de nedan nämnda processerna.

Binford (1981) är en av de som nämner hur svårt det kan vara att skilja på de olika tafonomiska aspekterna skapade av humana- eller icke humana aktörer/faktorer, så som gnag och trampling. Eftersom slaktspår ingår i begreppet tafonomi är det därför viktigt att veta hur man skiljer dessa spår från varandra (figur 6) men även andra tafonomiska faktorer.



Figur 6: Märke gjort av stenredskap till vänster gentemot märke gjort av metallredskap till höger, från arkeologisk kontext. Foto: Felicia Hellgren

### 1.6.1 Gnag

Gnagmärken är frekvent förekommande i materialen, både från rovdjur och mindre gnagare. Gnag kan försvåra analysen av skärspår då de dels kan förstöra dem och dels efterlikna dem.

För att skilja dem åt har jag använt mig av Blumenschine et al. (1996) och Shipman & Rose (1983) studier där märken från rovdjurständer jämfördes med slaktspårsmärken gjorda av olika material och redskap. Precis som stenredskap efterlämnar rovdjurständer breda och ojämna märken, dock är dessa oftast upprepade och har så pass oregelbunden form att de går att urskilja. Vid gnag uppstår ofta tryckmärken i form av runda, djupa och ojämna hål (Shipman & Rose 1983: 83) och i många fall blir benen så pass söndertuggade att de inte går att missbedöma dem. Söndertuggade ben var ett återkommande fenomen i de material som används i denna studie.

Även placeringen av märken är avgörande då rovdjur tenderar att tugga på ledändar (Selvaggio 1994: 216). I de fall upprepning eller placering inte kunde urskiljas och bara enstaka märken förekom jämfördes öppningen och hur innehållet av skärspåret såg ut. Då gnagmärken sker med ett kraftigt tryck syns ofta krossador runt och inuti märket. De är svagt U-formade, precis som tänderna, vilket även bidrar till en ojämn yta både runt och inuti märkena (Shipman & Rose 1983: 83). Gnagmärken förekommer sällan i raka parallella spår utan korsar ofta varandra och ligger i olika riktningar längs benets yta.

Vid en jämförelse mellan märken gjorda av stenredskap och gnagmärken syns skillnad vid öppningen av märket, stenredskap efterlämnar ofta åsar eller räfflor kring öppningen vilket inte är fallet vid gnagmärken (figur 7).



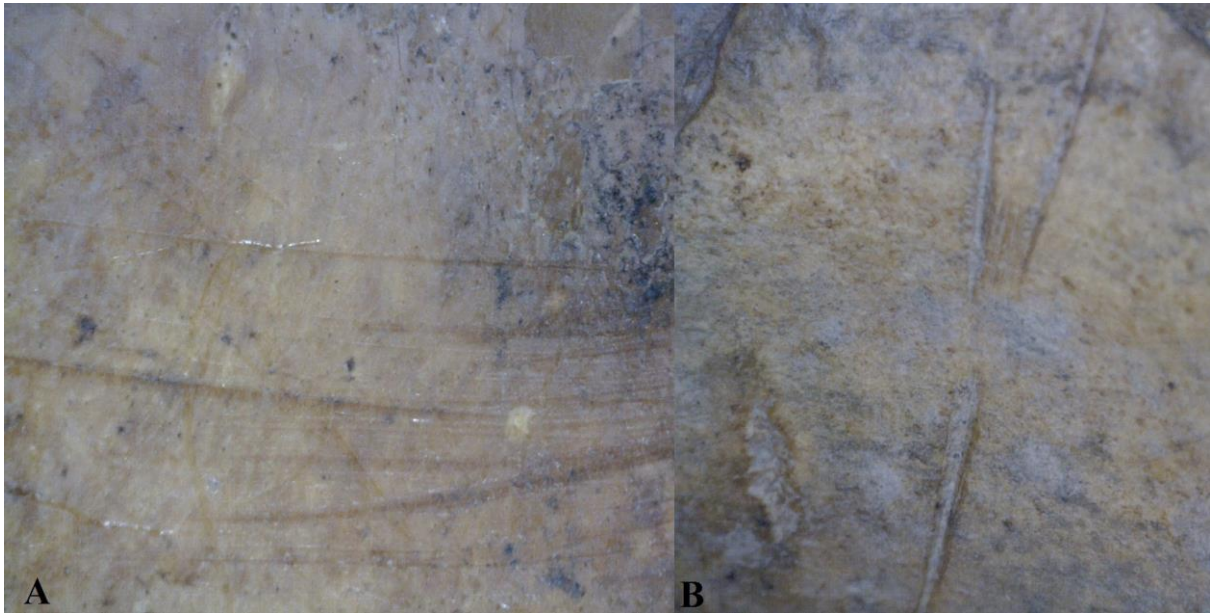
*Figur 7: Pil till vänster visar ett märke gjort av stenverktyg pil till höger visar ett gnagmärke. Foto: Felicia Hellgren*

### 1.6.2 Trampling

Precis som gnag var även trampling något som återkom frekvent i alla material. Med trampling menar man något som antingen djur eller människor trampat på så att parallella märken uppstår av friktionen från det som täcker och ligger under föremålet, till exempel sten eller sand (O'Connor 2004: 25).

Trampling och skärspår har många likheter, därför är det viktigt att skilja dem åt. För att urskilja dessa två typer av märken har Olsson & Shipman's (1988) studie använts. I denna studie har man placerat ut ben under varierande typer av material, dessa har sedan fått ligga under olika lång tid, både människor och djur har trampat på platserna där benen placerats. Resultaten varierade beroende på vilket material som omslutit dem, de flesta ben hade blivit mer eller mindre polerade. Tramplingspår var jämt distribuerade, över stora delar av ytan, och förekom i raka parallella spår med varandra, dock förekom de parallella spår i grupperingar och korsade ofta varandra. Skärspår korsar sällan varandra då de i många fall ligger i samma riktning. De har ett kortare avstånd emellan sig eller är distribuerade över en mindre yta av benet, både Olsson & Shipman (1988: 543) och Andrews & Cook (1985: 681) påpekar detta.

Tramplingsmärken går inte speciellt djupt utan ligger ytligt, tätt tillsammans, spårstorleken är sällan lika stor eftersom de utsatts för varierande tryck från olika håll. Andrews & Cook (1985: 681) påpekar att vissa märken som uppstår av trampling kan likna gnagmärken, dock saknar tramplingsmärken de typiska krosskador och fåror som uppstår vid gnag. De märken som jämfördes med stenskrapor var generellt kortare, även dessa var ytligare än vad verktyget hade avgett och skapade inte heller några åsar runt eller i märket vilket sker när man använder skrapor av sten (Olsson & Shipman 1988: 544). Jämförelse av trampling och skärspår av metall syns i figur 8 nedan.



Figur 8: A visar märken som är typiska för trampling, ytan glänser och märkena korsar varandra. B visar skärspår av metallredskap, som inte går efter de typiska kriterierna, delvis för de är upprepade och även för att de inte har lika jämn yta som förväntat. Foto: Felicia Hellgren.

### 1.6.3 Weathering

Weathering har påträffats i alla material, detta tyder på vissa ben har legat exponerade för väder och vind (Behrensmeyer 1978: 150), vilket också kan styrkas med hjälp av gnag eftersom djur har haft åtkomst till dem.

Weathering syns tydligast på ben som har börjat spricka eller krackelera vilket sker i olika stadier beroende på hur exponerat benet varit (Behrensmeyer 1978: 151f). Dock var inte benen ifrån någon av boplatserna avsevärt påverkade vilket tyder på att de inte blivit exponerade en längre tid. Eftersom benens yta tar skada av weathering och spricker kan slaktspår försvinna, vilket påverkar analysen.

### 1.6.4 Fluvial påverkan

Sandeplan är den enda boplats som tycks ha blivit fluvialt påverkad, det vill säga påverkad av vatten som är i rörelse. Detta kan influera var benen påträffas eftersom de kan ha förflyttats från sin ursprungsplats (Schiffer 1983: 681). Det kan även påverka ytan av benet, hamnar det i rörelse kan benet skrapas mot andra föremål, så som sten och sand, vilket också gör att det uppkommer andra märken och nya brott på (Lyman 1994: 193). Vågor och erosion kan även göra att material slipas och får en annorlunda yta (Shea 1999: 192; Shipman & Rose 1983: 77ff). Några ben i materialet tycks ha slipats och den översta ytan har därför försvunnit, på så vis kan även andra märken försvinna, vilket påverkar analysen.

Ytterst få fragment har dock blivit fluvialt påverkade, vilket kan bero på att Sandeplan inte legat avsevärt nära vatten vid den angivna tidsperioden (SGU 2017: appendix 2). Därför är det svårt att förklara hur ett fåtal fragment kunnat bli fluvialt påverkade och hur stor inverkan detta kan ha haft på analysen.

### 1.6.5 Bränt material

I alla material har någon form av värmepåverkan påträffats, dock i en varierande grad beroende på vilken boplats.

Värme påverkar benen genom att krympa och missfärga dem, färgen varierar beroende på vilken temperatur de utsatts för (Lyman 1994: 385). Benen har också en tendens av att spricka, vilket ofta förekommer i ett rutnät över benets yta. När benets yta förändras på detta vis kan märken efter slakt försvagas eller försvinna, vilket påverkar analysen.

## 1.7 Källkritik & definitioner

Problem kan uppstå när man diskuterar olika tidsperioder eftersom många har olika åsikter om när dessa perioder egentligen börjar. En av dessa perioder är förromersk järnålder där många har olika definitioner om när den egentligen börjar och slutar, exempel på detta är Fosie IV där förromersk järnålder benämns redan vid 770 f. Kr. (Björhem & Säfvestad 1993: 172). Dock använder de flesta sig av tidsspännet 500 f. Kr till Kristi födelse. De rapporter jag använt mig av har inte alltid definierat var de anser förromersk järnålder börjat eller slutat, de boplatser som blivit daterade till övergångsperioden benämner dock starten vid 500 f. Kr.

Både Sandeplan och Kastanjegården har även problem med deras datering. Sandeplan har daterats genom  $^{14}\text{C}$  och fyndmaterial, dock har dessa dateringar visat på två olika perioder. Som nämnts i tidigare kapitel visar  $^{14}\text{C}$ -dateringen att boplaten kommer från äldre bronsålder (Period III) medan fynden visar att platsen kommer från yngre bronsålder. Jag har valt att använda fyndens datering eftersom det är den Bergensträhle (1984) använder sig av.

I rapporten om benmaterialet från Kastanjegården står det inte hur man daterat materialet, enbart att  $^{14}\text{C}$ -dateringen inte kunnat göras (Borrie et al. 2000). Det påpekas även att både äldre och yngre material förmodligen blandats med materialet från förromersk järnålder och kan därför ge en skev bild av vad som egentligen tillhör perioden. Vilket tidsspän boplaten haft benämns inte exakt då de enbart använder periodens namn, förromersk järnålder. Dock är det många andra rapporter som använt sig av Kastanjegården som jämförande boplats, till exempel Vä (Magnell 2004: 154) och Hammar (Boethius 2011: 3), vilket gör att även jag använder mig av denna.

Vä ger inte heller en absolut datering till yngre bronsålder eftersom  $^{14}\text{C}$ -provet som togs täcker en större tidsram, period II-V under bronsåldern (Magnell 2004: 161). Dock benämns materialen tillhöra yngre bronsålder och förromersk järnålder, vilket gör att jag kommer använda mig av de nämnda tidperioderna när jag diskuterar materialet.

Det är inte enbart dateringen som har gjort det svårt att få förståelse för materialen, även de äldre utgrävningarna av Sandeplan och Kastanjegården kan påverka analysen. Sandeplan har, som jag nämnt tidigare, enbart en rapport gjord som ger knapphändig information om det osteologiska materialet och dess ursprung. Eftersom ingen osteologisk analys återfunnits av materialet kan viss information ha försvunnit. Det har även påverkat studierna av slaktspår eftersom inte alla ben varit tvättade, registrerade eller analyserade, somliga felbedömningar har även gjorts av det materialet som blivit analyserat. Kastanjegården grävdes, precis som Sandeplan, under 80-talet, men tvärtemot Sandeplan har en ingående analys gjorts av benmaterialet. Trots detta är viss information bristfällig, till exempel kontexters lokalisering

och, som jag nämnt ovan, hur materialet daterats. Precis som med äldre källor är det viktigt att ha i åtanke att viss information kan ha försvunnit med tiden då utgrävningar, fyndregistrering och analyser hanterats på olika vis.

Eftersom slaktspår har studerats länge har jag använt mig av flera äldre källor, till exempel Binford (1981) och Walker & Long (1977). Källor som är äldre kan vara komplicerade och utdaterade eftersom de ibland motbevisats eller gjorts om till nya uppdaterade studier. Många av de källor jag har använt mig av är dock fortfarande aktuella, till exempel har Jones (2011) bevisat att både Walker och Long's (1977) och Greenfield's (1999) studier om skärspår gjorda av sten- och metallredskap fortfarande är användbara eftersom hon gjorde om samma studie genom flera olika experiment som styrkte deras konklusion om att det går att se skillnader. Många av de studier jag använt mig av är även sådana som är välkända inom osteologin, Binford (1981) är till exempel en av de författare som är konstant återkommande vad gäller studier kring slaktspår och någon som flera andra nämner och använder i sina studier, till exempel Larje (1992).

Jag valde att enbart använda mig av NISP då fokus främst kom att ligga på antal identifierade fragment. MNI och MNE hade krävt att höger eller vänster sida av benen hade angetts, vilket hade tagit för lång tid eftersom jag utgick från den informationen som redan fanns om materialen. I de fall benen hade blivit uppdelade efter sida var de inte alltid magasinerade på detta vis.

Vid förklaring av "placering" och "riktning" kan en viss förvirring uppstå. Som jag nämnt i tidigare kapitel finns där fler benämningar av dessa begrepp än de jag använt, vissa av dem har blivit indelad i en bredare kategorier än deras egentliga betydelse, så som medial och lateral riktning (tabell 5). Ett selektivt val gjordes bland alla begrepp för att få så fåtal variabler som möjligt skulle användas, vilket bidrar till en enklare förståelse och avläsning av korrespondensanalysen såväl som diskussionen. Jag gjorde många avvägningar av vad som skulle användas och kom till slut fram till att det inte fanns något enkelt sätt att beskriva placering och riktning av skärspår. Därför ville jag istället försöka förminska begreppen i mer lättförståeliga kategorier.

## 2.1 Resultat

I resultatdelen kommer olika kapitel presentera de olikheter och likheter som finns mellan sten- och metallskärspår. Som en introduktion kommer måtten att presenteras för att visa vilken variation som kan förekomma.

Tabell 6: Visar breddmått på sten-/metallskärspår, med minsta bredd, största bredd, medelvärde och standardavvikelse.

Mått (Bredd)	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Sten	0,33mm	9,77mm	1,42mm	0,85mm
Metall	0,15mm	3,43mm	0,47mm	0,55mm



Bredden har en viss variation både för märken gjorda av sten- och metallredskap. De bredaste märkena hade oftast utförts med ett kraftigt hugg och stod ut från mängden. Märken gjorda av sten låg sällan under 0,5mm och sällan över 2mm. Märken gjorda av metall låg sällan under 0,18mm, 0,15mm är enbart ett av två mått som låg under detta, och låg sällan över 1,5mm. Både sten och metall har ett fåtal mått som ligger över eller under de mer frekventa måtten. Medelvärdet och standardavvikelsen är presenterade i tabell 6, medelvärdet är cirka 1mm bredare för skärspår gjorda av stenredskap än skärspår gjorda av metallredskap.

*Tabell 7: Visar längdmåtten på sten-/metallskärspår, med minsta bredd, största bredd, medelvärde och standardavvikelse.*

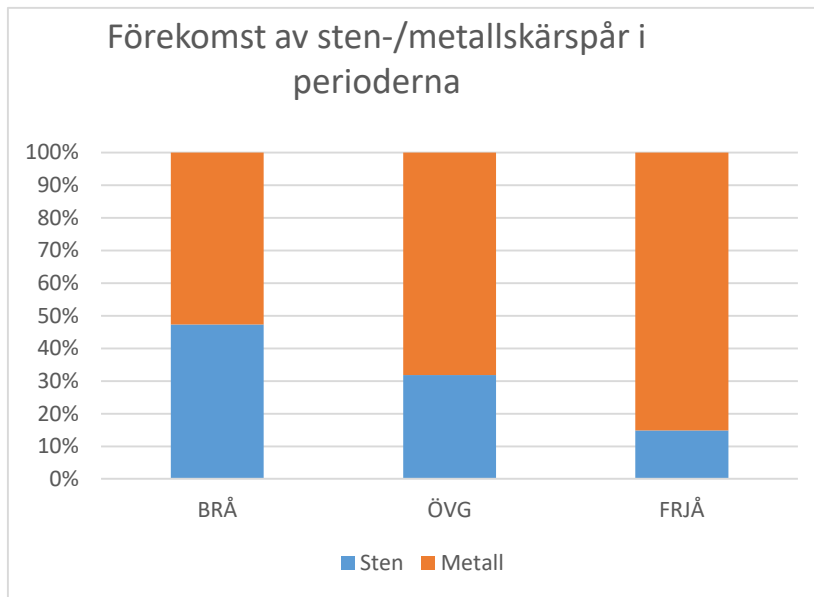
Mått (Längd)	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Sten	1,19mm	49,32mm	9,14mm	2,28mm
Metall	0,85mm	31,17mm	7,2mm	1,95mm

Längden varierar mer än bredden för båda materialen. Längden för ett skärspår gjort av stenredskap låg sällan under 2,5mm och sällan över 13mm. Längden för skärspår gjorda av metallredskap låg sällan under 2mm och sällan över 20mm. Precis som vid breddmåtten fanns ett par avvikelser från de mer frekventa måtten, vilket visas i tabell 7. Medelvärdet och standardavvikelsen visas även i tabell 7, även dessa skiljer sig från varandra. Medelvärdet visar en skillnad på cirka 2mm mellan skärspår gjorda av stenredskap gentemot skärspår gjorda av metallredskap.

### 2.1.1 Sten- & metall i perioderna

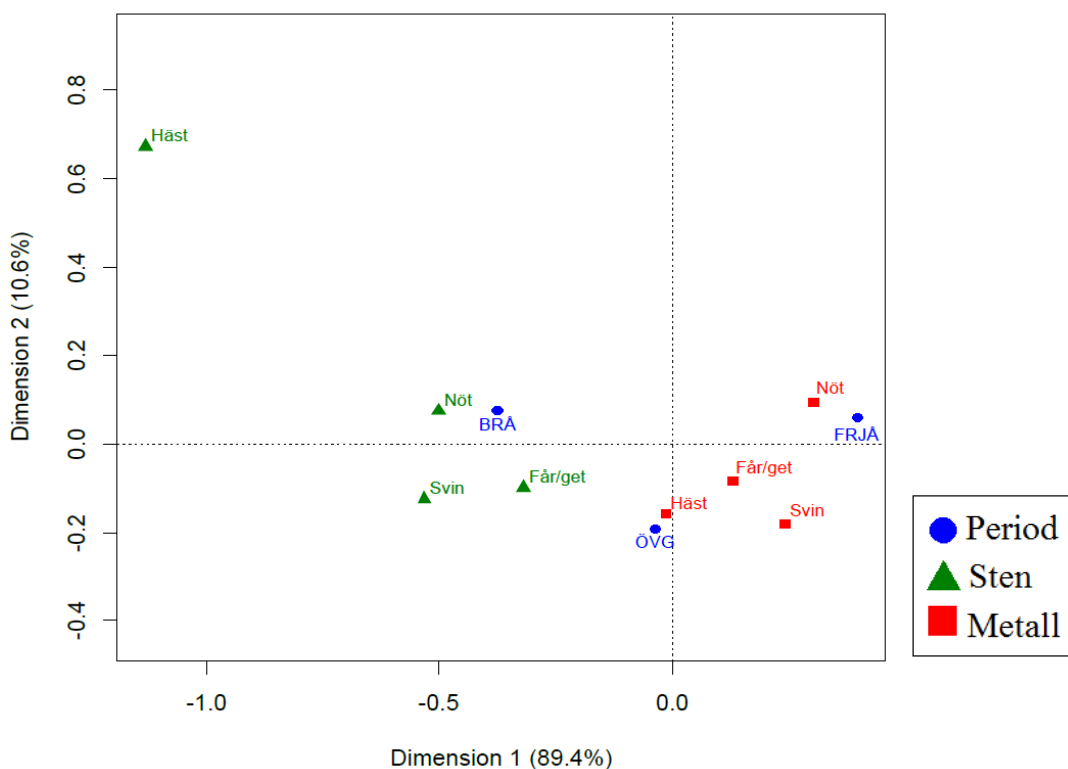
En förändring i förekomsten av märken gjorda av sten- och metallredskap syns mellan bronsålder och förromersk järnålder, vilket visas i figur 9. I yngre bronsåldern förekommer märken gjorda av sten- och metallredskap i nästan samma utsträckning, den procentuella skillnaden är cirka 5 %. Skärspår från stenredskap minskar sedan succesivt under övergångsperioden fram till förromersk järnålder. I förromersk järnålder har cirka 85 % av skärspåren orsakats av metallredskap, vilket är en ökning med cirka 30 % i jämförelse med bronsåldern.

Man ska ha i åtanke att övergångsperioden avspeglar både bronsålder och förromersk järnålder och visar därför resultat ifrån båda perioderna, vilket i sin tur kan ge en tvetydig bild då dateringen är osäker.



Figur 9: Förekomst av antalet fragment med sten-/metallskärspår i perioderna, beräknat med NISP.

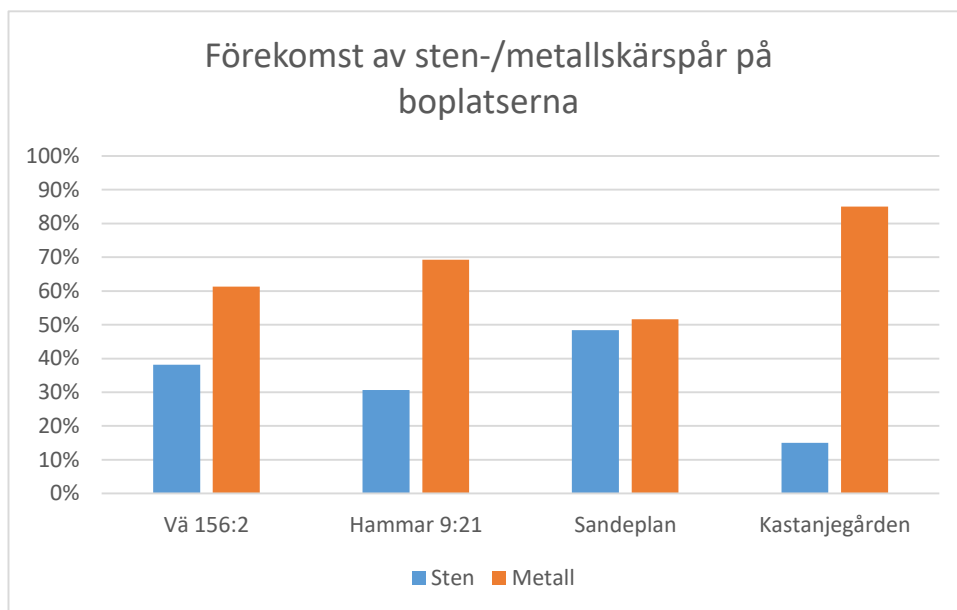
Korrespondensanalysen (figur 10) visar uppdelningen av arterna mellan märken gjorda av sten- och metallredskap. Ben från arter med märken gjorda av stenredskap grupperas främst kring bronsåldern, den enda anomalin som kan urskiljas är häst, vilket beror på att enbart ett fragment ifrån arten har påträffats med skärmärken från sten. De arter som påträffats med skärspår av metallredskap grupperas främst kring förromersk järnålder med undantag för häst som ligger närmst övergångsperioden. Får/get med både märken från sten- och metallredskap är den art som, förutom häst, ligger närmst övergångsperioden, det beror på ökningen av får/get som sker i denna period, vilket även avspeglar sig i figur 9.



Figur 10: Sten-/metallskärspår på arterna i de tre olika tidsperioderna.

### 2.1.2 Sten- & metall på boplatserna

Förekomsten av skärspår från sten- och metallredskap på de olika boplatserna (figur 11) har en viss variation, vilket beror på dateringarna av dem. Vä 156:2 och Hammar 9:21 har en liknande fördelning, med en skillnad på cirka 5 % mellan sten och metall, vilket beror på att dessa främst tillhör övergångsperioden. Den stora skillnaden är Sandeplan och Kastanjegården, vilket också beror på dateringen. Sandeplan som är daterad till yngre bronsålder har en jämn fördelning mellan sten och metall, cirka 3 % skillnad. Kastanjegården, som är daterad till förromersk järnålder, har en låg förekomst av skärspår från stenredskap och en hög förekomst av skärspår från metallredskap, cirka 15 % sten gentemot 85 % metall. Detta överensstämmer med figur 9 och 10, som påvisar att bronsåldern har en jämnare fördelning av sten och metall i jämförelse med förromersk järnålder.

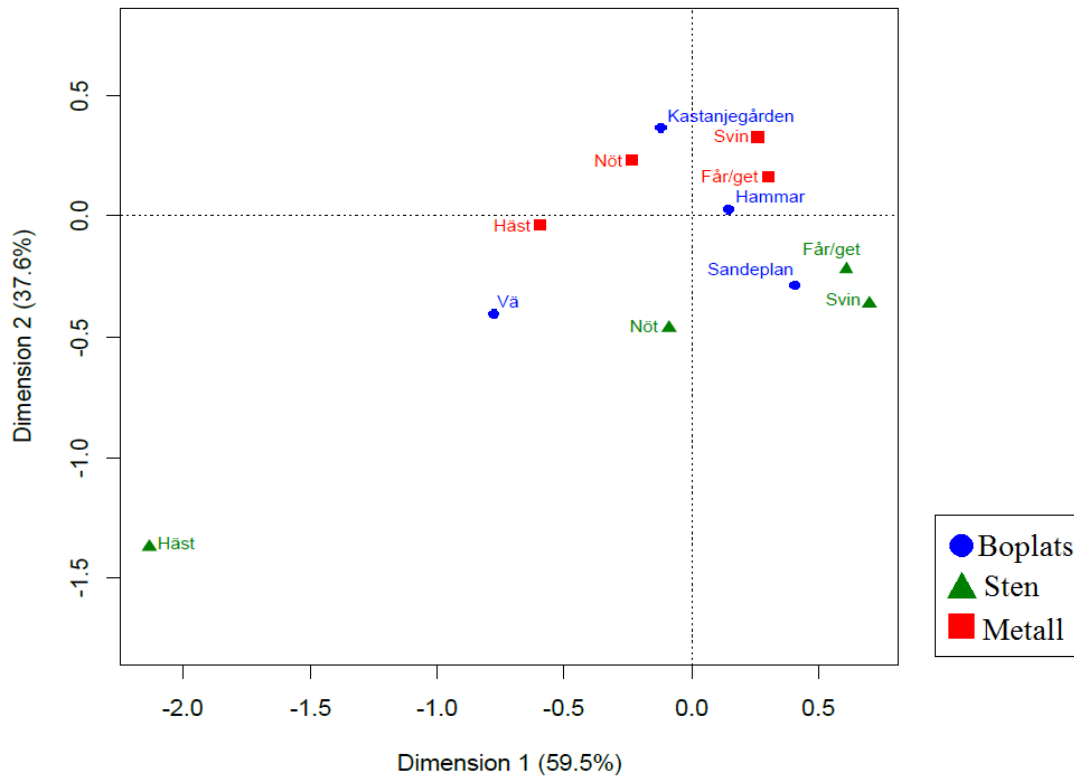


Figur 11: Antalet fragment med förekomst av sten-/metallskärspår på de olika boplatserna. Beräknat med NISP.

Korrespondensanalysen av boplatserna (figur 12) liknar den ifrån figur 10. Sandeplan, vilken är den enda boplatsen som daterats till enbart yngre bronsålder, är grupperad med de arter som har förekomst av skärspår gjorda av stenredskap. Hammar som nästan enbart är daterad till övergångsperioden, och har mycket får/get, hamnar därför mellan Sandeplan och Kastanjegården, dock ligger den närmare Kastanjegården eftersom ett fåtal kontexter har daterats till förromersk järnålder. Kastanjegården som är daterad till enbart förromersk järnålder grupperas därför med de arter som har högst förekomst av skärspår gjorda av metallredskap. Diagrammet stämmer överens med figur 9 och 10 då det påvisar minskningen av skärspår gjorda av stenredskap och ökningen av skärspår gjorda av metallredskap.

Eftersom Hammar och Vä båda är övergångsperioder placeras variablerna ut emellan skärspår gjorda av sten- och metallredskap. Det beror på att de inte har lika mycket skärspår av sten som Sandeplan och inte lika mycket skärspår av metall som Kastanjegården. Detta stämmer också överens med den succesiva minskningen av skärspår gjorda av stenredskap som syns i figur 9 och hur skärspår av sten- och metallredskap ser ut på boplatserna i figur 11.

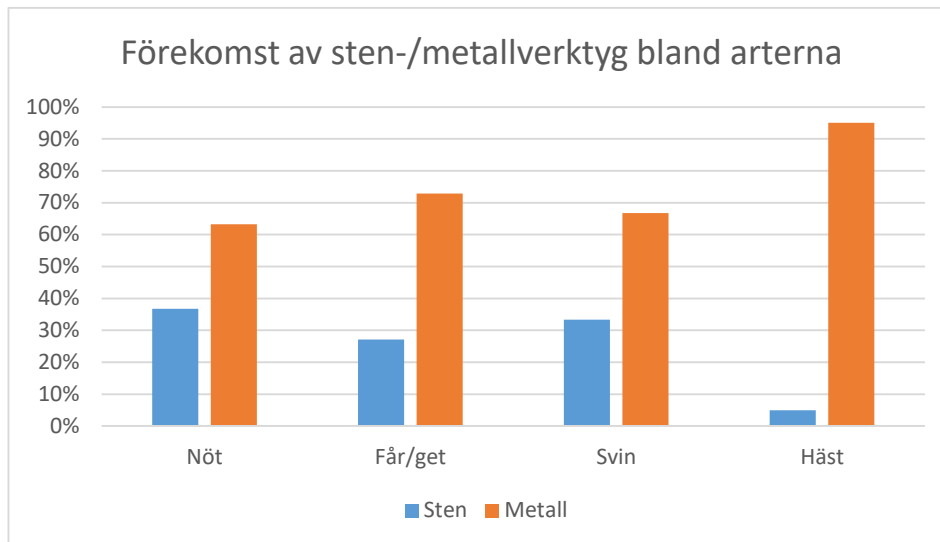
Vä är den boplats som placeras längst ifrån de andra, vilket beror på att den har en blandad datering med både yngre bronsålder och förromersk järnålder. Det är även den enda boplats som har fragment ifrån häst med skärspår gjorda av stenredskap, dock enbart ett fragment. Vä är också den enda boplatsen som nästan enbart har nöt och häst, med ett undantag av ett fragment som bedömts till får/get. Dessa två aspekter leder i sin tur till att den inte grupperas tillsammans med de andra boplatserna.



Figur 11: Sten-/metallskärspår på arterna på boplatserna.

### 2.1.3 Sten- & metall bland arterna

Artvariationen är liten (figur 13), nöt och svin har en likartad fördelning av skärspår gjorda av sten- kontra metallredskap, där metall är något mer frekvent med cirka 20 % för båda arterna. Får/get skiljer sig från nöt och svin där skärspår gjorda av metallredskap är vanligare med cirka 45 % i jämförelse med skärspår gjorda av stenredskap. Den art som skiljer sig markant från de andra är häst, som visar att 95 % av benen påträffats med metallskärspår. De återstående 5 % av skärspår gjorda av stenredskap består enbart av ett fragment, vilket är ett handlovsben.



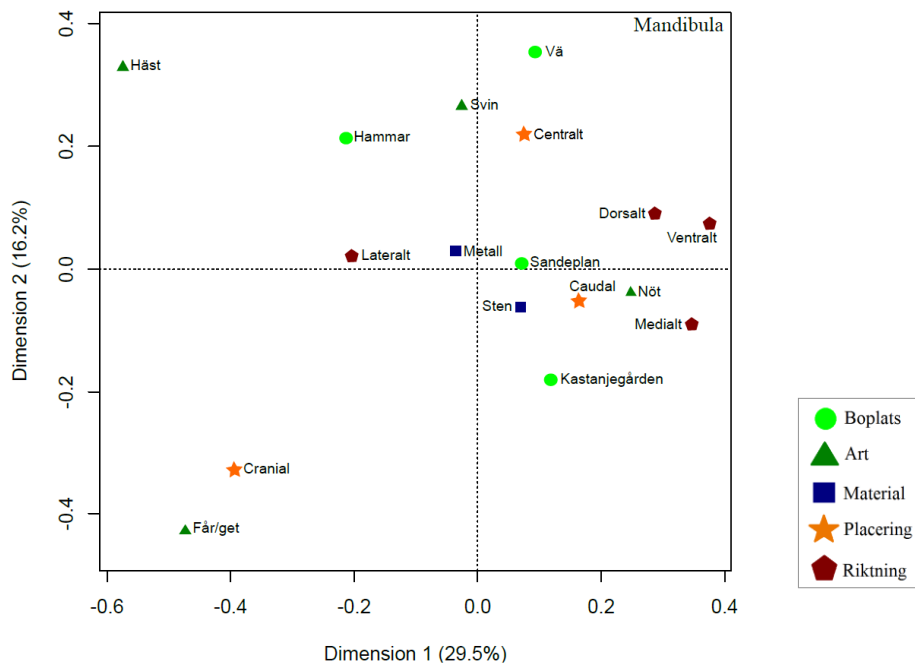
Figur 13: Antalet fragment med förekomst av skärspår och sten-/metallredskap bland arterna. Beräknat med NISP.

### 2.1.3.1 Var sitter skärspåren?

Korrespondensanalyserna visar de olika elementen uppdelade i kroppsregioner i följande ordning: underkäke, revben, bäcken, skulderblad, överarmsben, lårben, underarmsben, skenben, mellanhands- och fotsben och första finger- och tåben (figur 14-23). Handlovsben är inte representerat i dessa diagram då enbart ett fragment förekom, vilket tillhörde häst. Andra och tredje finger- och tåben är inte representerade eftersom de förekom i lågt antal. Vissa element, så som kranium, kotor och fotrotsben var svåra att bedöma riktning på och är därför inte med analysen. I diagrammen finns boplats, art, material, placering och riktning.

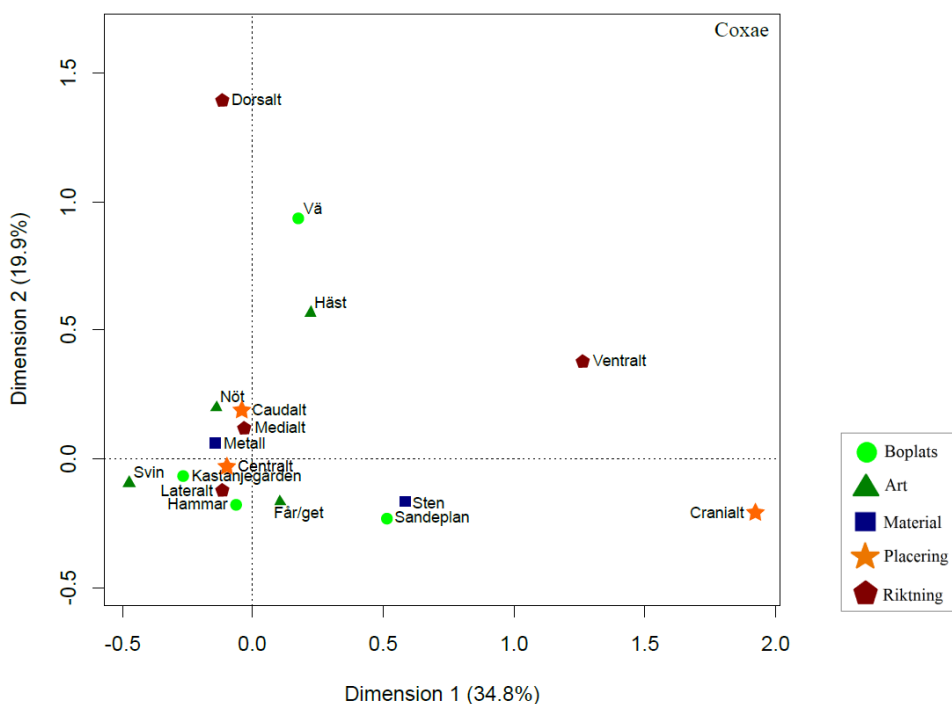
I någon övergripande form är det svårt att se några sammanhängande variabler, det som går att utläsa från enstaka diagram; underkäke, bäcken och lårben (figur 14-15 och 19), är att under yngre bronsåldern har alla fyra riktningar (lateral, medial, dorsal och ventral) använts mer frekvent, till skillnad från förromersk järnålder där den laterala och mediala riktningen tycks vara vanligast, dorsal och ventral förekommer också men inte i samma utsträckning som under yngre bronsåldern.

Underkäke (figur 14) visar spridda grupperingar. Sandeplan är den boplats som har flest variabler runt sig. Vad gäller riktningarna är det främst dessa som grupperas kring boplatsen, vilket påvisar en stor variation. Placeringarna ligger mer spritt, caudal är dock den som ligger närmst Sandeplan och relativt nära Kastanjegården, medan skärspår mitt på benet är placerat närmare Vä och Hammar. Cranial placering ligger långt ifrån resterande variabler förutom får/get, dock förekommer denna placering enbart i förromersk järnålder, vilket gör att den placeras långt ifrån resterande variabler, dock närmst Kastanjegården. Flera av boplatserna har få fragment med slaktspår på underkäke, Kastanjegården är den boplats som har flest fragment, dock har dessa nästan enbart cranial eller caudal placering med medial riktning.



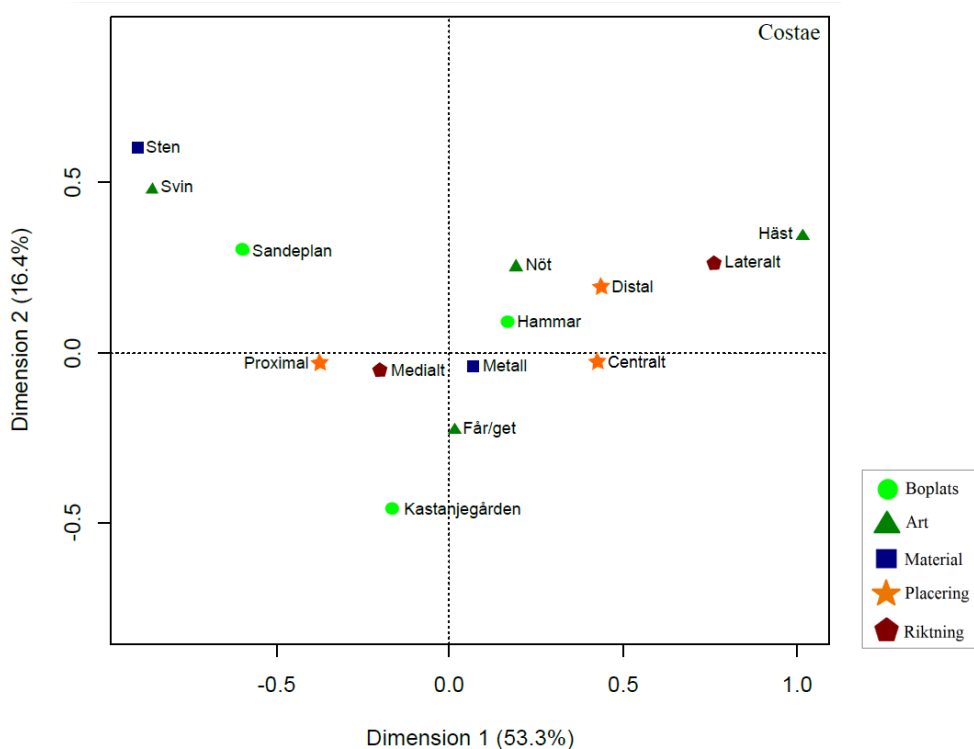
Figur 14: Korrespondensanalys av underkäke

Bäcken (figur 15) har en stor ansamling variabler kring övergångsperioden och förromersk järnålder. Både Sandeplan och Vä hamnar något utanför grupperingen men har fortfarande både dorsal och ventral riktning närmare än resterande boplatser. Sandeplan är den enda boplatsern med cranial placering på bäcken. Kastanjegården och Hammar tycks ha större variation, mitt-placering och lateral riktning är det som grupperas närmst följt av caudal placering och medial riktning. Skärspår av metallredskap är vanligast i övergångsperioden och förromersk järnålder medan skärspår gjorda av stenredskap placeras precis intill Sandeplan.



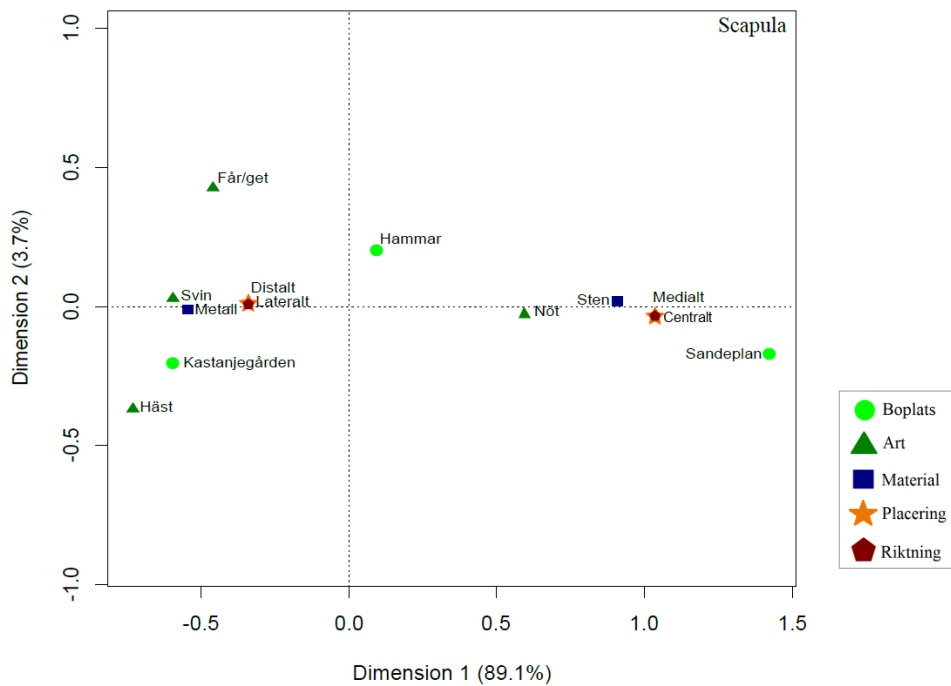
Figur 15: Korrespondensanalys av bäcken

Revben (figur 16) påvisar en gruppering kring skärspår gjorda av metallredskap snarare än en boplats eller period, vilket beror på att fler revben har påträffats med spår av metallredskap än stenredskap. Skärspåren är oftast proximalt placerade och ligger mellan yngre bronsålder och förromersk järnålder. Det finns även förekomst av skärspår på den distala delen eller mitt på revbenet, som ligger i närheten av övergångsperioden, Hammar. Vanligast bland riktningarna är medial som ligger homogent placerat i mitten av diagrammet, medan den laterala riktningen placeras nära häst, en bit ifrån resterande variabler. Skärspår gjorda av stenredskap och svin är de variabler som placerats längst bort, vilka förekommer främst i Sandeplan.



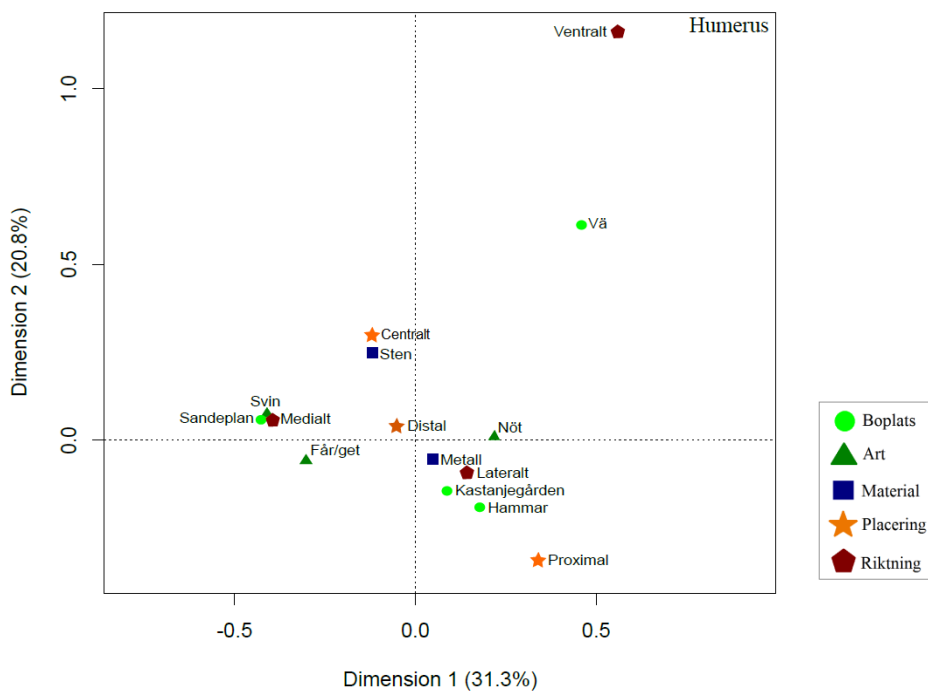
Figur 16: Korrespondensanalys av revben

På skulderblad har mittplacering och medial riktning främst förekommit i yngre bronsålder (figur 17). I förromersk järnålder är det istället skärspår vid den distala leden med lateral riktningen som är frekvent förekommande. Hammar som tillhör övergångsperioden placeras mellan de två grupperingarna, vilket kan tyda på någon form av övergång mellan variablerna. Skärspår gjorda av stenredskap grupperas närmst Sandeplan och skärspår gjorda av metallredskap placeras främst vid Kastanjegården. Enbart enstaka fragment från skulderblad med skärspår har påträffats, därför är det färre variabler i jämförelse de andra elementen.



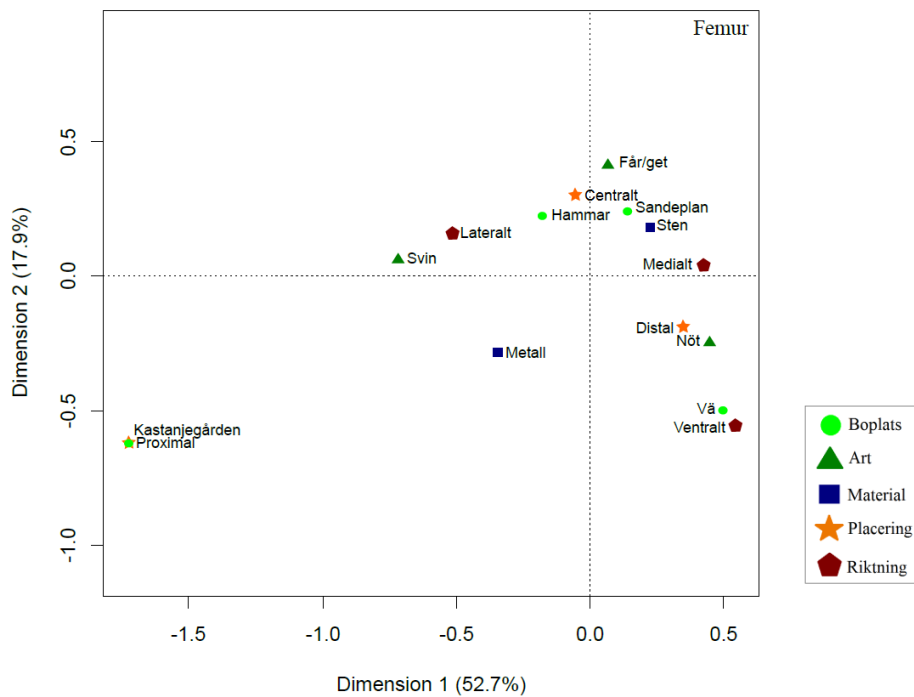
Figur 17: Korrespondensanalys av skulderblad

Bland de övre extremiteterna, överarmsben och lårben (figur 18-19), har yngre bronsålder och övergångsperioden, främst skärspår mitt på eller vid den distala leden. Skärspår i medial och ventral riktningen tycks även vara mer frekvent under perioder. Under förromersk järnålder sker en förändring eftersom många av fragmenten påträffas med skärmärken vid den proximala leden och har en högre frekvens av märken i lateral riktning. Precis som för vissa förgående element grupperas skärspår gjorda av metall nära den laterala riktningen (se även figur 15, 20, 22-23).



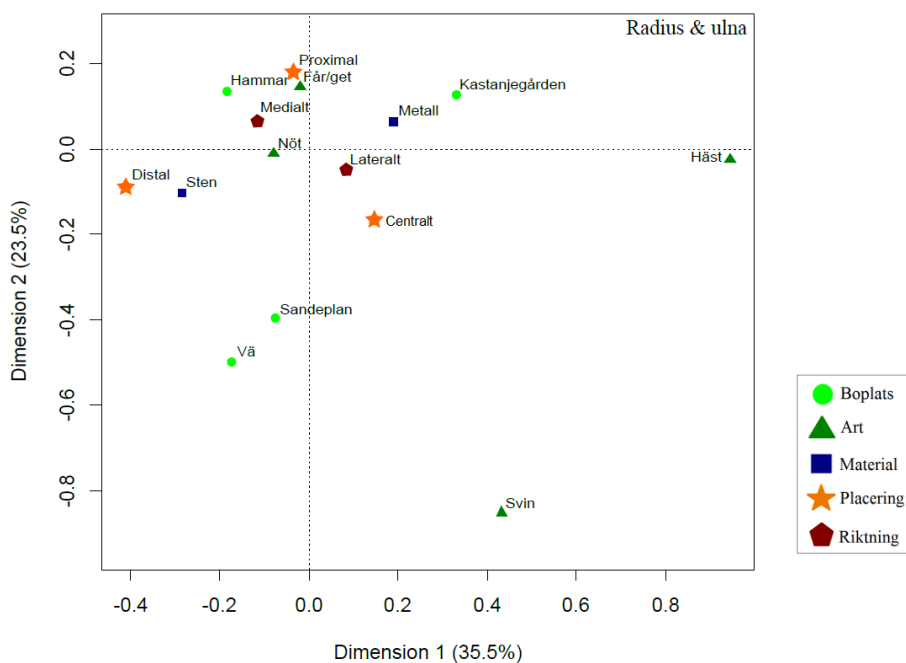
Figur 18: Korrespondensanalys av överarmsben





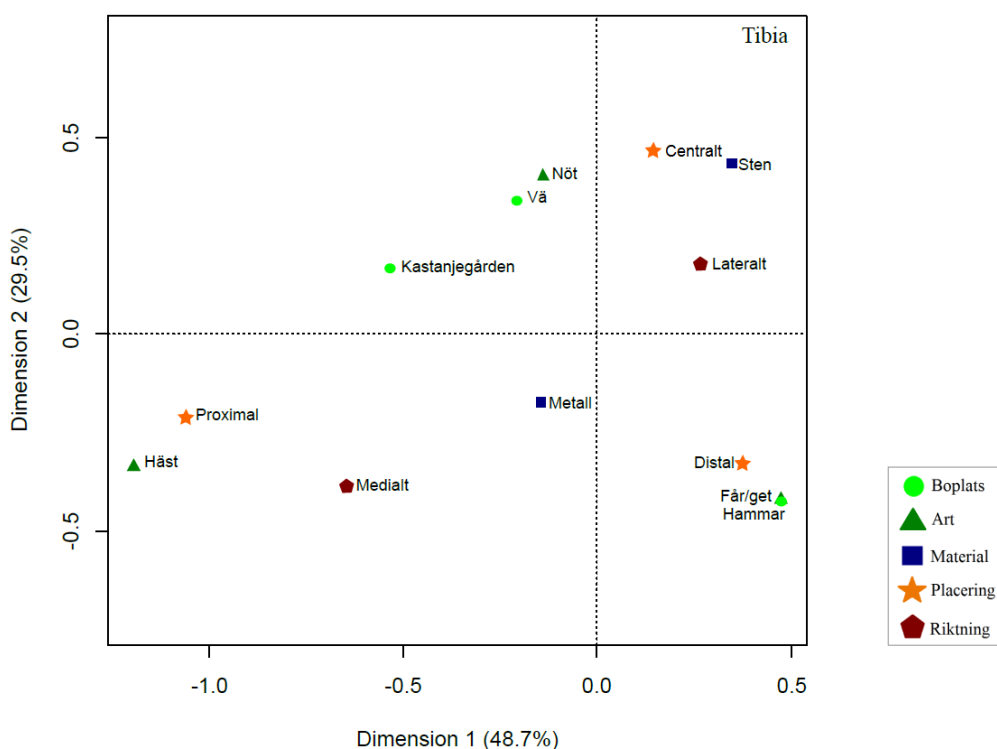
Figur 19: Korrespondensanalys av lårben

Vad gäller underarmsben (figur 20) förändras placeringarna något. Skårspår vid den distala leden hamnar mellan yngre bronsålder och övergångsperioden medan skårspår vid den proximala leden ligger närmst övergångsperioden. Kastanjegården ligger relativt nära både skårspår mitt på benet och vid den proximala leden, något närmare den sistnämnda placeringen. Riktningarna grupperas närmst Hammar och Kastanjegården, skårspår i medial riktning ligger lite närmare Hammar medan de laterala riktningen placeras mellan de båda boplatserna.



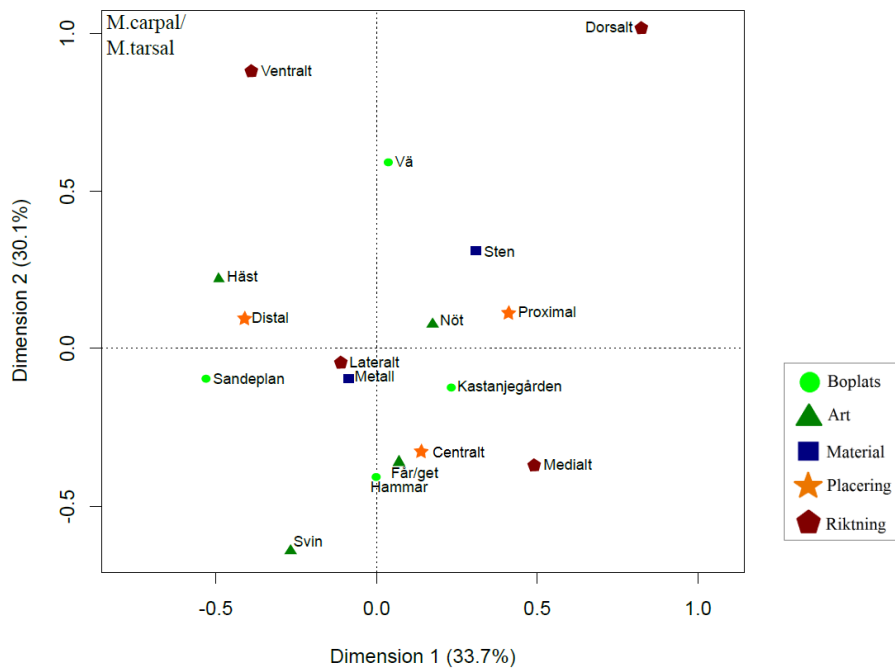
Figur 20: Korrespondensanalys av underarmsben

Skenben (figur 21) förändras inte mycket i jämförelse med överarmsben och lårben (figur 18-19), skärspår vid den distala leden är fortfarande mer frekvent övergångsperioden medan skärspår vid den proximala leden är mer frekvent i förromersk järnålder. Det är svårt att se något mer specifikt vad gäller skenben då det finns så fåtal fragment. Sandeplan finns till exempel inte representerat i detta diagram eftersom det inte fanns några fragment av skenben med skärspår på. Vad gäller riktningarna är det svårt att se något specifikt, skärspår med lateral riktning ligger fortfarande kvar mellan övergångsperioden och förromerskjärnålder medan skärspår i medial riktning ligger något närmare Kastanjegården.



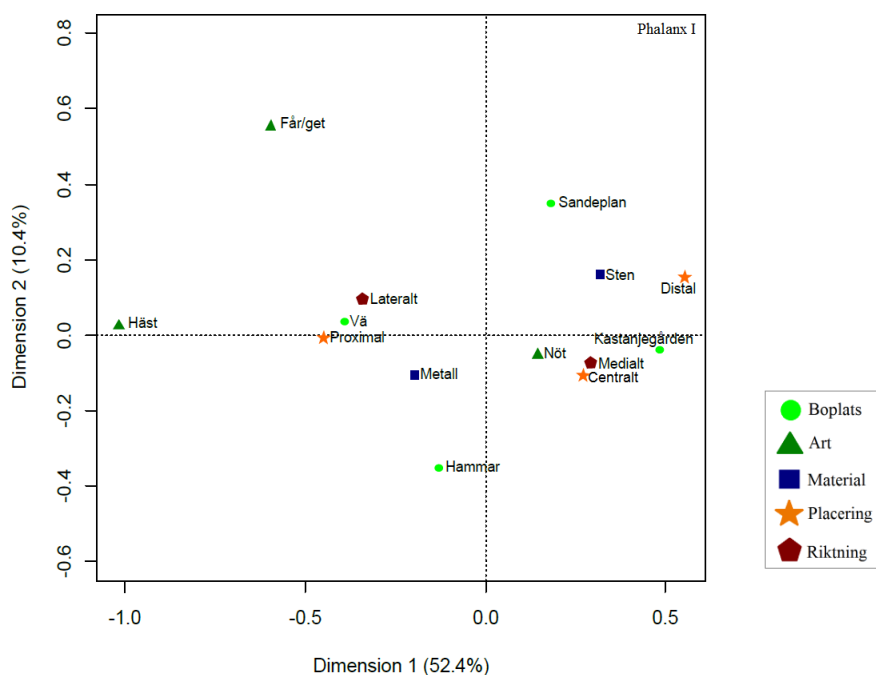
Figur 21: Korrespondensanalys av skenben

Mellanhands- och mellanfotsben (figur 22) liknar resultatet från de övre extremiteterna. Yngre bronsålder har fortfarande en frekvent förekomst av skärspår vid den distala leden, medan skärspår vid den proximala leden återigen grupperas med förromersk järnålder. Riktningarna tycks dock ligga något spridda, medial riktning placeras närmst Kastanjegården. Ventral och dorsal riktning ligger närmst Vä, medan den laterala riktningen hamnar mellan Sandeplan och Kastanjegården. Som nämnts tidigare ligger även skärspår av metall och lateral riktning grupperat.



Figur 22: Korrespondensanalys av mellanhands-/fotsben

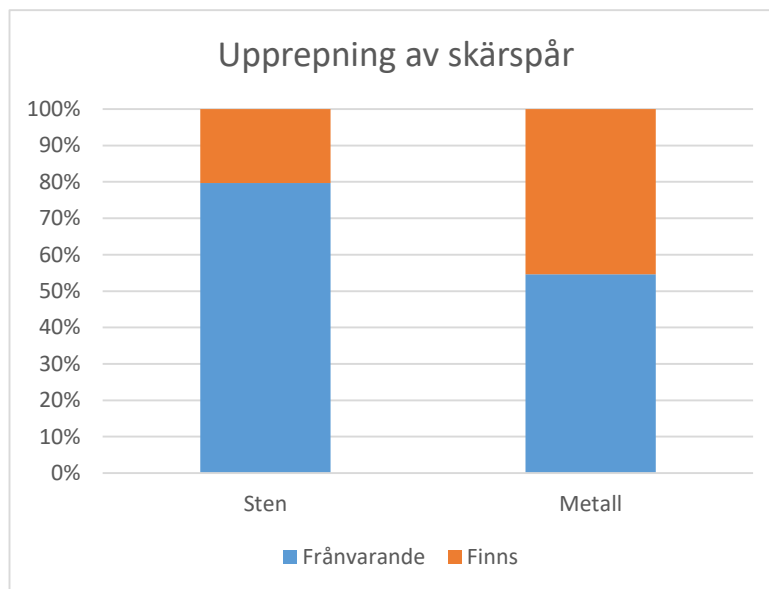
Första finger- och tåben (figur 23) påvisar en skild fördelning av skärspårens placering och riktning i jämförelse med de andra extremiteterna. Sandeplan och Kastanjegården grupperas nu nära varandra vid skärspår som är mitt på benet och i en medial riktning. Skärspår vid den distala leden placeras mellan Sandeplan och Kastanjegården, medan skärspår vid den proximala leden numera ligger närmast Vä tillsammans med laterala riktning. Skärspår gjorda av metall ligger mellan variablerna, återigen nära den laterala riktningen, medan skärspår av sten ligger mellan Sandeplan och Kastanjegården.



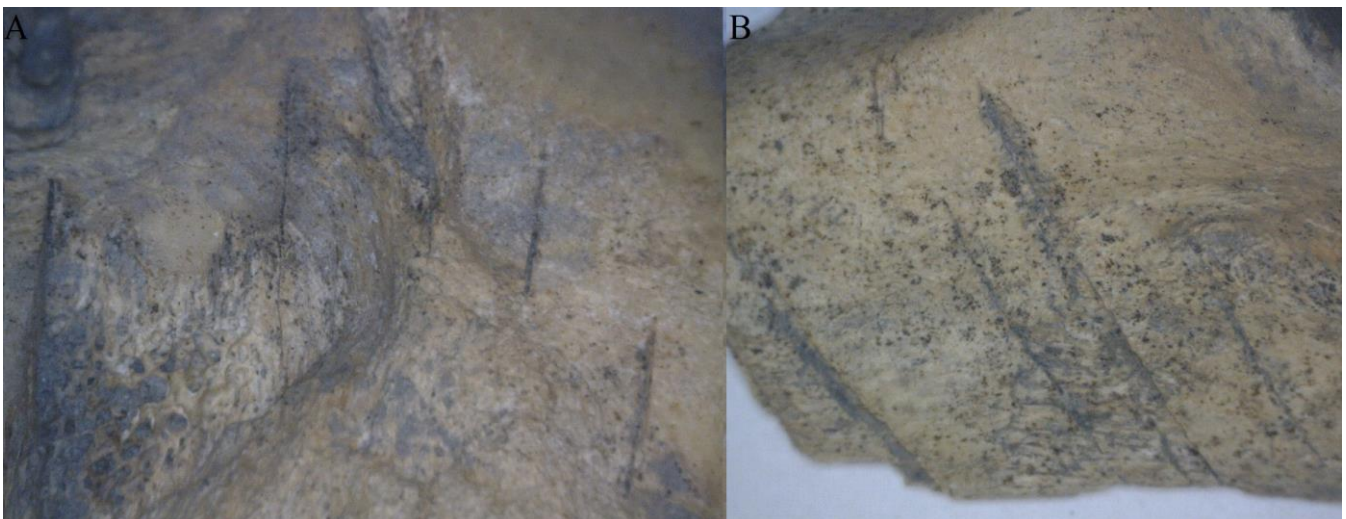
Figur 23: Korrespondensanalys av första finger-/tåben

#### 2.1.4 Sten- & metall, olika företeelser

Figur 24 visar de fragment som blivit utsatta för upprepande skärspår, det vill säga sådana skärspår som kan ha uppstått i samband med varandra, vilket betyder att man kontinuerligt skurit på ett och samma ställe för att utvinns en specifik produkt (Figur 25). Det finns en viss skillnad mellan de två materialen, märken gjorda av stenredskap påvisar inte lika ofta upprepade skärspår, enbart 20 %, i jämförelse med skärsår gjorda av metall där nästan hälften av materialet, cirka 45 %, blivit utsatta för upprepade skärspår.



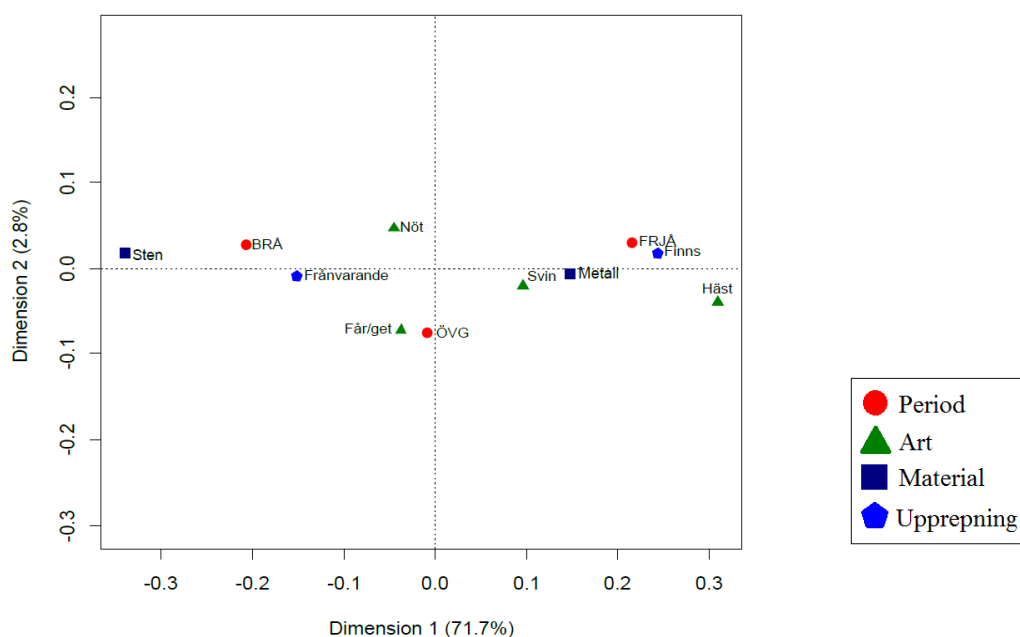
Figur 24: Antalet fragment med förekomst av upprepande skärspår. Frånvarande = ett skärspår som inte påträffats i samband med två eller flera skärspår. Finns = två eller flera skärspår som är placerade nära eller i samband varandra.



Figur 25: Båda bilderna visar upprepade skärspår gjorda av metallredskap, vilka tillhör kategorin "finns". För att skärspår ska tillfalla denna kategori måste skärspåren ha uppstått vid samma tillfälle, ligga nära varandra och vara parallella. A: Skenben från ko, B: Bäckan från får/get. Foto: Felicia Hellgren

Korrespondensanalysen (figur 26) visar hur upprepningen av skärspår gjorda av sten- och metallredskap har sett ut under perioderna. Precis som figur 24 visar, kan man urskilja att skärspår gjorda av stenredskap sällan påträffas med två eller flera parallella skärspår. I yngre bronsålder är upprepning i princip frånvarande i jämförelse med förromersk järnålder som påvisar att fler fragment förekommit med två eller flera skärspår, som troligtvis uppstått i samband med varandra. Skärspår gjorda av metallredskap har alltså oftare påträffats med två eller flera skärspår som ligger parallellt med varandra.

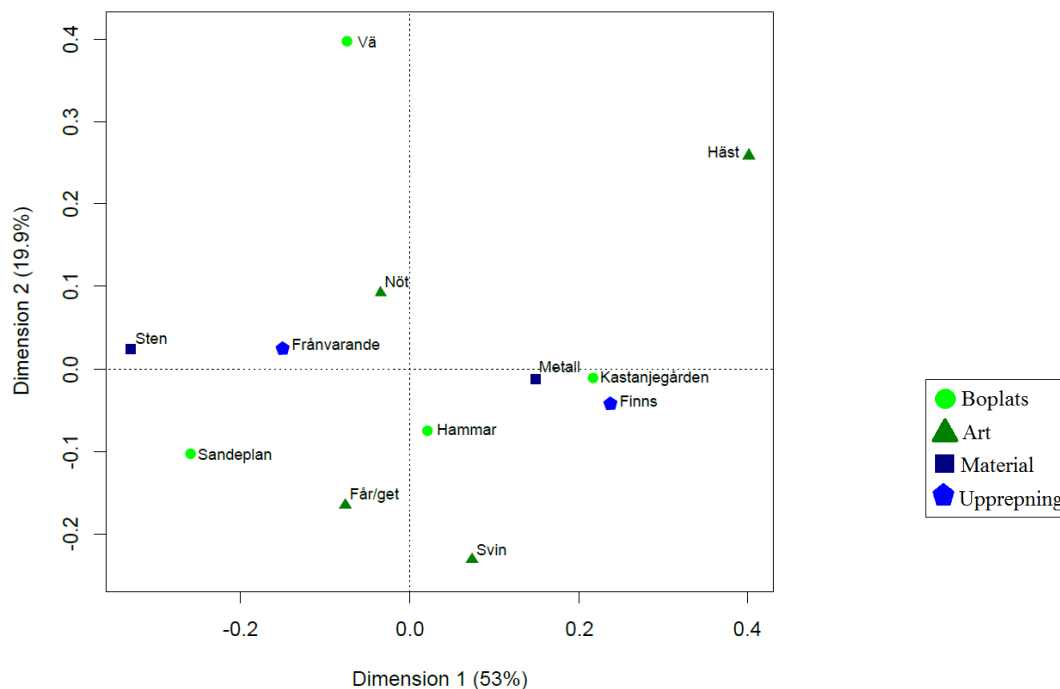
Nöt och får/get är de två arter som sällan påträffas med fler än ett skärspår medan svin och häst förekommer med skärspår som legat i samband med varandra. Notera även att häst och sten är de två variabler som placerats längst ifrån varandra, som nämnts tidigare är det på grund av att enbart ett fragment av häst med skärspår gjorda av sten påträffats.



Figur 26: Upprepning av sten-/metallskärspår i perioderna och bland arterna.

Vid jämförelse av perioderna och boplatserna (figur 27) finns en viss variation. Sandeplan är den boplats där det förekommit minst upprepning, Hammar ligger mellan variablerna ”frånvarande” och ”finns”, medan Kastanjegården grupperas med enbart upprepade skärspår, vilket stämmer överens med figur 24 och 26. Vä grupperas inte tillsammans med någon av de andra variablerna, vilket kan bero på att boplatserna skiljer sig så pass mycket från de andra och har en lika fördelning av antalet skärspår som påträffas.

Arterna förändras något, både svin och häst placeras längre ifrån förromersk järnålder, svin är nu istället närmare Hammar. Vad gäller nöt och får/get så har de inte förändrats mycket från förgående figur, de separeras en bit ifrån yngre bronsålder (Sandeplan) och övergångsperioden (Hammar). Vad som orsakar skillnaden kan vara att Vä numera inte grupperas med bronsåldern och enbart har ett fragment från får/get vilket gör att dessa variabler placeras långt ifrån varandra. Jämförelsen går att göra med Vä då där inte förekommer några fragment av svin.



Figur 27: Upprepning av sten-/metallskärspår på boplatserna och bland arterna.

### 2.1.5 Sammanfattning

I ett sammanfattande diagram nedan (figur 28) kan man se hur spridningen av element har sett ut i perioderna och på de olika boplatserna. Många av variablerna grupperas i mitten av diagrammet mellan perioderna och boplatserna, arterna ligger i ett relativt homogent förhållande till varandra, förutom svin som placerats en bit utanför grupperingen och drar sig något närmare övergångsperioden och Hammar. Precis som förväntat placeras Sandeplan nära yngre bronsåldern tillsammans med Vä, vilket beror på att många kontexter tillhör bronsåldersperioden. Hammar är fortfarande nära övergångsperioden då flest kontexter tillhör båda perioderna, medan Kastanjegården grupperas vid förromersk järnålder.

Vad gäller materialet så visar det att skärspår gjorda av stenredskap är mer frekvent i yngre bronsåldern och skärspår gjorda av metallredskap har högre förekomst förromersk järnålder, sten ligger något närmare övergångsperioden än metall, vilket går att jämföra med figur 10-12 som visar den succesiva övergången mellan sten- och metallredskap.

Upprepningen har inte heller förändrats mycket i jämförelse med figur 26 och 27, variabeln "frånvarande" ligger fortfarande grupperat tillsammans med skärspår gjorda av stenredskap och variabeln "finns" är ännu grupperat med skärspår gjorda av metallredskap. Resultatet visar att de är nära samma perioder och boplatser som i förgående diagram. "Frånvarande" ligger mellan yngre bronsålder och övergångsperioden med en liten dragning åt bronsåldern, medan variabeln "finns" placeras mellan övergångsperioden och förromersk järnålder, dock något närmare den sistnämnda perioden.

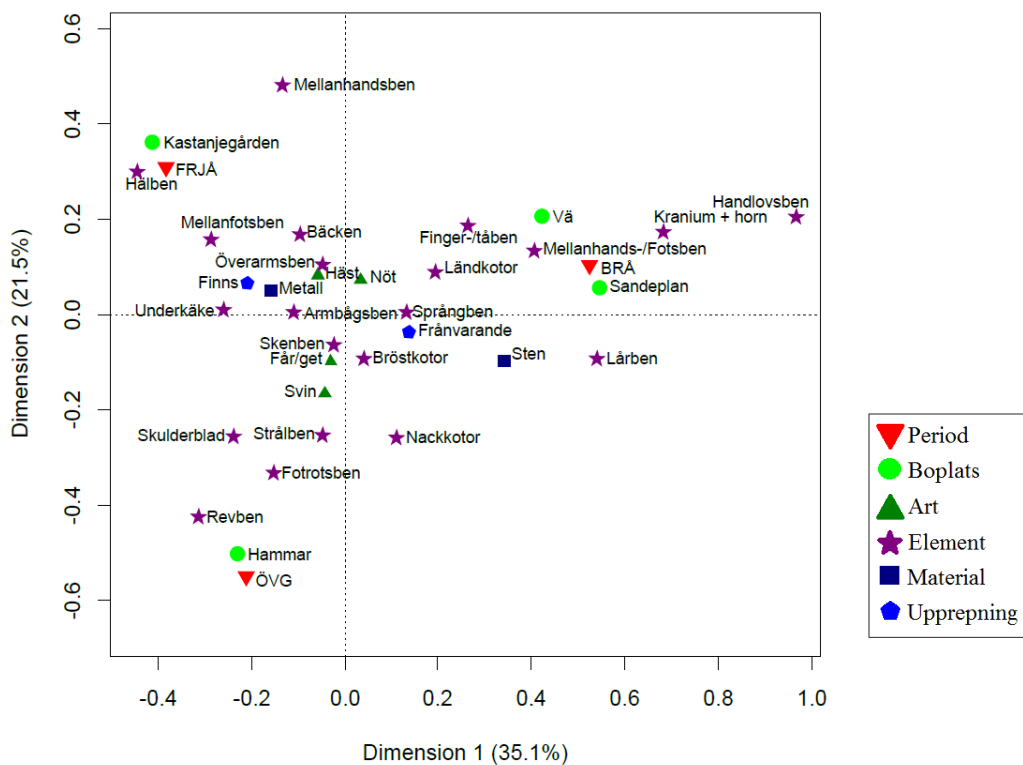
Trots att vissa element tycks placeras närmare skärspår gjorda av sten- eller metallredskap har det förmodligen mer samband med perioderna och boplatserna än materialet. Om ett element

förekommer i högre antal på en specifik boplats så kommer det placeras i samband med det material som använts mer frekvent på denna boplats. Till exempel lårben som placeras nära skärspår gjorda av stenredskap, vilket beror på att fler fragment av lårben förekommit på Sandeplan eller underkäke som grupperas nära skärspår gjorda av metallredskap vilket beror på att fler fragment av underkäke förekommit på Kastanjegården.

Elementfördelningen mellan perioderna och boplatserna blir något tydligare, de nedre extremiteterna så som mellanhands-/mellanfotsben och finger-/tåben ligger båda nära yngre bronsålder och förromersk järnålder. Skillnaden är handlovsbenen som enbart förekommer under bronsåldern och hälben som grupperas nära förromersk järnålder. Resterande fotrotsben placeras nära övergångsperioden tillsammans med revben, som är ett av de vanligare elementen i Hammar om man jämför med resterande boplatser, som enbart har enstaka fragment. Nackkotor, skulderblad och strålben placeras också nära övergångsperioden med en viss spridning.

Som nämnts tidigare är kranium och horn nästan enbart förekommande i yngre bronsåldern, förutom ett fragment i förromersk järnålder, vilket gör att kranium och horn placeras nära bronsålder och boplatserna Sandeplan och Vä. Ländkotor och lårben ligger även nära bronsåldersboplatserna. Förromersk järnålder placeras relativt nära underkäke och bäcken då det förekommer fler fragment av dessa element på Kastanjegården. Resterande element är homogent fördelade, bröstkotor, överarmsben, armbågsben, skenben och språngben ligger alla nära mittaxeln tillsammans med arterna.

Diagrammet är dock något påverkat av den så kallade "hästskoeffekten", vilket betyder att vissa kriterier har en viss dragning till varandra och blir därför svåra att tolka som separata variabler (Hill & Gauch 1980: 47f).



Figur 28: Sammanfattande korrespondensanalys av perioder, boplatser, element, art, material och upprepning.

### 3.1 Diskussion

Minskningen av skärspår gjorda av stenredskap kan bero på många saker, till exempel har ett nytt flintredskap en mycket vass egg, i princip lika vass som ett metallredskap, nackdelen är att ett flintredskap blir oslipat och trubbigt snabbare än ett metallredskap, vilket även påverkar tiden ett stenredskap är användbart. Desto mer oslipat ett redskap blir, vilket gäller både sten och metall, desto bredare blir skärspåren, vilket också gör redskapen svårare att skära med (Marciniak & Greenfield 2013: 443). Trots att båda sten- och metallredskap har en vass egg tyder mycket på att stenredskap till en början är mer användbara än metallredskap, men i slutänden håller de inte lika länge och i många fall är de inte återanvändbara. Metallredskap däremot kan smältas ner och återanvändas, vilket gör metall mer hållbart med tiden (Knapp 2000: 9; Marciniak & Greenfield 2013: 441f). Det vill säga att ökningen av metall som syns i resultatet (figur 9) förmodligen sker eftersom materialet i sig är mer hållbart. Detta på grund av att det både kan återanvändas och är mer slitstarkt, vilket i längden gör det mer effektivt att använda (Vandkilde 1990: 54). Ökningen beror troligtvis även på det egna framställandet av metall som sker i yngre bronsåldern och förromersk järnålder (Welinder 1998: 146), vilket också tyder på att man inte längre behövde förlita sig på importföremålen.

Ökningen av metaller som sker i Skåne är jämförbart med andra studier gjorda i Europa, till exempel Marciniak & Greenfield (2013), i Polen, och Jones (2011), i Grekland. En ökning av metallredskap sker, dock vid olika tidpunkter, på de olika platserna. För att sätta in det i ett jämförande perspektiv så kan en succesiv ökning urskiljas vid den tiden man börjar importera eller framställa metall. I Lerna, Grekland, börjar framställandet av metaller ske någon gång i slutet av Neolitikum, en ökning sker sedan i bronsåldern, cirka 3000-2000 f. Kr. (Jones 2011: 3, 117). Ett liknande mönster sker även i Centraleuropa, på flera olika boplatser i Polen, en mindre ökning sker i vad som kallas MBA (middle bronze age) som korrelerar med vår äldsta tid av bronsåldern, Period I och II (Harding 2000: 18; Marciniak & Greenfield 2013), för att sedan succesivt öka i början av LBA (late bronze age) som korrelerar med bronsålder Period III i Skandinavien, cirka 1300 f. Kr. (Coles & Harding 2014: 32; Kristiansen & Larsson 2005: 194ff; Marciniak & Greenfield 2013: 444f).

Den sistnämnda dateringen kan möjligtvis stämma överens med Sandeplan om man jämför med <sup>14</sup>C-dateringar som visat att boplatserna tillhör Period III, ska man dock gå efter dateringen som används i rapporten, vilket jag gjort, är det fortfarande för tidigt eftersom man bortförklarar dessa dateringar som felaktiga (Bergensträhle & Regnell 1985: 2, 10, 14, 67ff). Därför är det först under yngre bronsåldern som en korrelation mellan studierna kan göras eftersom de är relativt samtida. När de polska boplatserna har som störst dominans av metallredskap, 93 % av skärspåren (Marciniak & Greenfield 2013: 444f), har fortfarande Sandeplan och Vä enbart 55 % skärspår gjorda av metallredskap kontra 45 % skärspår gjorda av stenredskap (figur 9). Tillväxten av metallredskap är dock jämförbar med Skåne om man studerar de sista perioderna från Marciniak och Greenfields (2013) studie, dock något högre i Polen än södra Sverige. Ökningen på de polska boplatserna är cirka 60 % i jämförelse med de svenska boplatserna som är cirka 30 %, vilket tyder på att övergången från sten- till metallredskap varit mer succesiv i Sverige, medan den verkar skett något snabbare i Polen. Att en ökning sker senare i Sverige beror troligtvis på den geografiska placeringen av platserna, Polen är en del av Centraleuropa där metall hade sitt intåg tidigare än i Norden, vilket förmodligen påverkat utvecklingen. Importen till Polen kan troligtvis varit högre och mer kontinuerlig eftersom den inte behövt fraktas över havet och upp till Norden. Den egna



framställningen av metall påverkar också, Polen börjar redan under LBA att tillverka föremål av metall, vilket är ett resultat till den drastiska ökningen (Marciniak & Greenfield 2013: 447). Det är först något senare, under yngre bronsålder, som det egna framställandet sker i Skandinavien (Welinder 1998: 146), precis som importen har detta troligtvis att göra med den geografiska placeringen av boplatserna. Dock styrker det hypotesen att ökningen av metall sker kring perioderna när man börjar framställa egna metaller.

I Lernas fall framställer man redan egen metall i slutet av Neolitikum. Ökningen av metaller sker sedan succesivt fram till slutet av bronsåldern, vilket förmodligen beror på att framställandet utvecklats något mer, detta gör i sin tur att man succesivt kan byta ut stenredskapen (Jones 2011: 117). Dock påpekar Jones (2011: 117) att båda materialen fortfarande tycks användas i samma utsträckning under slutet av bronsålder, cirka 50 % inom vardera kategori, vilket är jämförbart med yngre bronsåldern i Skåne. Så trots att platserna inte ligger tidsenligt i datering syns samma ökning i de perioder där framställningen av metall sker, eller i Lernas fall där framställningen utvecklas, vilket är som nämnts tidigare under yngre bronsålder.

Att det finns skillnader mellan de svenska perioderna är tydlig, det avspeglar sig främst i figur 9 och 10 där man ser den succesiva nedtrappning av skärspår gjorda av stenredskap och ökningen av skärspår gjorda av metallredskap. För att styrka detta kan man i malmöområdet se en ökad användning och framställning av metallredskap under förromersk järnålder, detta eftersom allt fler föremålstyper grävs upp på flera olika boplatser så som Lockarp och Mellanbyn (Friman & Skoglund 2009: 241ff). Trots ökad metallanvändning försvinner inte stenredskapen helt, vilket också är tydligt om man studerar yngre perioder än förromersk järnålder där flintredskap fortfarande är närvarande på boplatser runt om i Skåne.

Problematiken kring sentida flinta är dock att många tror att den ersätts av metall och diskuteras ogärna efter en specifik tid, vilket Knarrström (2000: 13, 72, 98) problematiserar i sin avhandling. Han tror detta beror på att det inte finns någon typologi för flinta som påträffas på järnåldersboplatser eller i medeltida material, vilket är samma problematik som när man studerar skärspår. Det finns även andra aspekter kring stenredskap, Skåne är ett av de landskap i Sverige som har stor tillgång till naturlig flinta och är därför ett råmaterial som är lätt att få tag på (Knarrström 2000: 11, 23-27; Rosborn 1999: 16f). Därför är det svårt att tro att stenredskap skulle bli ersatt av metall så fort egen framställning kunde göras, vilket också kan styrkas eftersom Varberg (2007: 69f) påpekar att flinttillverkningen snarare ökade vid importen av prestige föremål istället för att minska. Det kan även styrkas med de material som används i denna studie eftersom stenredskap fortfarande används till en viss utsträckning under förromersk järnålder.

Det som även är intressant är att under äldre och yngre bronsålder tycks teknologin kring flinttillverkning förändras och bli simplificerad. Många av stenredskapen verkar försvinna, till exempel flintyxor, som troligtvis byts ut mot bronsyxor som är mer effektiva (Knarrström 2000: 94f; Vandkilde 1996: 266). Om vissa typer av stenredskap byts ut helt mot metallredskap är det inte konstigt att man ser en ökning av skärspår gjorda av metall under övergångsperioden och ytterligare ökning i förromersk järnålder. Förklaringen till detta är att de professionella flinttillverkarna tycks försvinna mot slutet av bronsåldern då alltfler typologiskt bestämbara föremål blir färre och kvalitén blir sämre. Knarrström (2000: 95) nämner även att flinttillverkningen inte längre tycks ses som ett lika prestigefyllt arbete som tidigare men fortfarande varit en viktig del av boplatsernas ekonomi. Simplifieringen av

flinttillverkning och inläringen av hur metallredskap kunde framställas kan ses som en effektivisering i samhället. Istället för att lägga extra tid på flinttillverkningen skulle det gå snabbt att framställa både stenredskap och metallredskap, vilket även kan ha resulterat i den lika fördelningen av sten och metall som syns i bronsåldersperioderna (figur 9). Stenredskap övergår från att vara något prestigefyllt till ett mer funktionellt redskap, vilket tycks ske i övergången mellan yngre bronsålder och förromersk järnålder, detta kan appliceras på både danska och skånska boplatser (Knarrström 2000: 111; Nielsen 1981: 226). I sin tur stämmer detta bra överens med de boplatser som daterats till förromersk järnålder i denna studie, främst Kastanjegården, som påvisar att 85 % av materialet bär tecken på skärspår från metallredskap. Eftersom synen på flintan förändras i övergångsperioden kan det även vara den succesiva övergången från sten till metall som syns i figur 9 och figur 11, vilket syns tydligast på Vä och Hammar.

Dock kommer frågan om bevaring upp, de boplatser som daterats till förromersk järnålder och järnålder i Knarrströms (2000) avhandling har haft ett fyndfattigt material vad gäller ben och metallföremål vilket har gjort att flinta tycks vara ett av de mer frekventa fynden som grävs upp, exempel på boplatser där detta är synligt är Annelöv. Kastanjegården motbevisar dock denna hypotes eftersom cirka 85 % av benen bär tecken på skärspår ifrån metallredskap. Knarrström (2000) förklarar att flintanvändningen kan vara ett tecken på att lokalen haft sämre ekonomi och att metall kan ha varit för dyrt att framställa, vilket gjorde att man tog till vara på det råmaterial som fanns i närområdet. Möjligtvis hade en slaktspårsanalys av benen kunnat förändra denna tolkning, vilket återigen sätter i perspektiv hur viktigt en sådan analys är.

Eftersom jag själv inte funnit någon studie där man gjort jämförelser av mått bestämde jag mig för att göra det och se vilken skillnad som fanns mellan sten- och metallredskap. De som tidigare gjort jämförande av skärspår har enbart benämnt att stenredskap *generellt* efterlämnar sig bredare skärspår än de gjorda med metallredskap, men inga konkreta bevis (Walker & Long 1977; Greenfield 1999).

Medelvärden visade en skillnad på cirka 1 mm i bredd och cirka 2mm i längd (Tabell 6 och 7). Breddmåttens skillnad beror på tjockleken på redskapets egg, metallredskap har i överlag tunnare egg och klinga än stenredskap (Walker & Long 1977: 803f). Stenredskap förstör ofta kanterna på skärspåret vilket kan resultera till att skärspår gjorda av stenredskap blir bredare, medan metallredskap har raka kanter som oftast inte är mycket bredare än redskapet som användes. Tidigare källor, Walker & Long (1977) och Greenfield (1999), har påvisat att metallredskap efterlämnar sig något mindre skärspår på bredden, dessa har oftast en snävare öppning gentemot stenredskapen som efterlämnar sig en öppning med en rak sida och en lutande sida (Figur 1; Tabell 4), vilket även kan styrkas med egna studier (Figur 5).

Att stenredskap efterlämnar sig bredare skärspår kan förklaras med att flintredskap under bronsåldern simplificerades, som nämnts tidigare. Det finns belägg för detta från flera skånska boplatser så som Hötofta (Stjernquist 1969), Annelöv och Glumslöv (Knarrström 2000: 74-95). Mycket tyder dock på att detta kan vara kopplat till de lokala boplatserna istället för vara återkommande för varje boplatser, till exempel Fosie IV (Björhem & Säfvestad 1993: 68f) påvisar tunnare avslag i bronsåldern än de från neolitiska boplatser, förklaringen är vilken teknologi man använt. De tre förstnämnda boplatser har använt sig av en annan teknik där flintavslagen förekommit i grövre utformning och fortfarande har flera oretuscherade sidor,

möjligtvis var detta för att man skulle kunna återanvända redskapen när de blev oslipade eller dåliga (Knarrström 2000: 72f, 94f). Eventuellt kan detta vara en förklaring till varför skärspår gjorda av sten är bredare trots att, till exempel, flintredskap kan vara vassare än metallredskap. De boplatser som undersökts i denna studie kan ha använt en enklare och snabbare metod, för att skapa stenredskapen som då fick en grövre form än tidigare redskap och därför efterlämnat bredare skärspår. Bredare skärspår av stenredskap kan tyda på en effektivisering, eftersom redskapen kan vara utformade med en snabbare teknik. Stenredskap hade kanske inte samma betydelse i samhället längre, men när ett verktyg behövdes så gjordes detta numera snabbt och effektivt och man tog den slutprodukt som utvanns utan att lägga någon längre tid på den. Vad detta beror på är svårt att säga, men det kan vara för att metall redan etablerat sig och man inte längre ville lägga längre tid på att skapa nya redskap som var mindre effektiva än metallredskapen. Detta kan vara ett annat tecken på varför en ökning av skärspår gjorda av metallredskap syns i perioderna och på boplatserna. Dock kan det vara ett individuellt fenomen på boplatserna och kräva ytterligare en materialstudie vid sidan av för att undersöka hur flint- och metallredskapen sett ut från de olika lokalerna.

En viktig aspekt är även hur redskapen är formade, ett stenredskap har i allmänhet en ojämn form från eggen och upp till toppen gentemot ett metallredskap som oftast har rak, med v-formad klinga, upp till ovansidan (Greenfield 1999: 799-803). Dock är det svårt att säga om det har varit en avgörande faktor eftersom många av skärspåren enbart är ett par millimeter djupa, vilket inte kunnat mätas på grund av deras storlek. Vid egna tester med oslipade redskap av både sten och metall visade det sig vara enklare att skära med en metallkniv än med ett slött stenredskap, metallkniven skar lätt igenom benets yta, stenredskapen var man tvungen att applicera ett hårdare tryck för att få samma djup som med metallkniven (figur 5). Dock resulterade hårdare tryck till att små flisor avlägsnades från stenredskapet, vilket också påvisar dess låga hållbarhet.

Längden kan möjligtvis ha att göra med hur många skärspår som ligger parallellt med varandra. Oftast är det skärspår av metall som påträffas i högre antal, i ett uppreparande mönster (figur 24). Skärspåren görs istället korta och flera stycken för att så effektivt som möjligt avlägsna produkten (Figur 25A), vilket kan förklara att stenredskap efterlämnar sig längre skärspår eftersom man gjort längre snitt istället för flera korta.

Att flera skärspår som ligger i samband med varandra är mer frekvent när de gjorts med metallredskap har förmodligen att göra med materialet. Även om till exempel flinta kan vara vassare än metall blir redskapets egg oftast slöare och kan därför förstöras mycket snabbare än metallredskap, vilket troligtvis gör att man inte vill skära med för hårt tryck eller göra flera upprepningar av samma rörelse för att skada redskapen (Seetah 2004: 23). Ett oslipat metallredskap kan man återanvända genom att gjuta om det medan ett stenverktyg, beroende på vilken storlek, oftast får göras om från grunden.

Dock kan en jämförelse göras Marciniak och Greenfield's (2013) studie som säger att antal skärspår minskar med användandet av metallredskap. På de skånska boplatserna har inte detta varit fallet, som nämnts ovan påträffas skärspår gjorda av stenredskap med färre antal upprepningar i jämförelse med metall där antalet skärspår som påträffas i samband med varandra är högre. Vad detta beror på vet jag inte då Marciniak & Greenfield inte nämner vilken placering eller i vilken riktning skärspåren påträffats. Det kan ha att göra med tekniska skillnader på hur man slaktade, avlägsnade skinn, kött eller andra produkter, vilket troligtvis

också har att göra med den geografiska skillnaden. Vad som även är viktigt att ha i åtanke är att deras studie har baserats på fler boplatser men färre fragment.

Avsaknaden av skärspår kan generellt bero på att de hamnat där av ren slump. När man skär i ett djur gör man inte det för att skära i benet utan för de produkter som går att utvinna, till exempel filea för kött eller flå för skinn (Lyman 2005: 1723). Skärspår kan då av flera olika anledningar uppstå slumpmässigt, möjligtvis för att slaktaren lagt för hårt tryck, slant med kniven eller av annan anledning. Detta är en av de förklaringar till varför så få fragment påvisar tecken på slakt, i mitt fall runt 10 %, lite mer eller mindre, vilket är jämförbart med Lyman's (2005) resultat där båda materialen låg något högre än 10 %. Troligtvis är detta vad man kan förvänta sig i ett välbevarat material.

Avsaknaden av skärspår kan även ha med benets struktur att göra, somliga delar av ben är skyddade av mjukvävnad som har funktionen att skydda benet från att ta skada. Mjukvävnaden kan i vissa fall vara tillräckligt tjock för att redskapen inte ska nå benets yta och därför inte heller lämna några skärspår efter sig (Fillios 2006: 44). Vid egna efterforskningar upptäckte jag att både redskap av sten och metall skar väldigt lätt igenom köttet, skillnaden var när man väl nådde benets yta var det svårare att lämna märken på ben med flinta och sten än det var med metall (figur 5). När jag sedan gjorde flera upprepande spår med flintredskapet föll det av små flintbitar redan efter tre försök, vilket även påvisar hur lätt det är att förstöra ett redskap av flinta. Detta kan även vara en förklaring till varför man ser skillnaden mellan skärspår gjorda av sten- kontra metallredskap. Ifall det är svårare att skära igenom ben med stenredskap har man troligtvis känt när man träffat benets yta och stannat innan redskapet eller benet tagit någon större skada, vilket i sin tur kan förklara avsaknaden av upprepade skärspår när det kommer till stenredskapen.

Figur 28 påvisar en viss skillnad mellan elementen och upprepningen. Bäckan och underkäke påvisar till exempel fler skärspår gjorda av metallredskap med upprepning medan nackkotor, bröstkotor och ländkotor sällan påträffas med flera än ett skärspår. Vad gäller underkäke (figur 14) har flera parallella skärspår förmodligen uppstått när man flått djuret (Binford 1981: 107f). Yngre bronsåldern och förromersk järnålder skiljer sig dock åt, bronsålder har fler skärspår placerade mitt eller caudalt på underkäken med en lateral, dorsal eller ventral riktning medan förromersk järnålder oftare har flera skärspår placerade både cranialt och caudalt med medial riktning. Skillnaden tyder på en förändring mellan perioderna där man mer noggrant valt var man ska skära för att så effektivt som möjligt avlägsna skinn. De mediala skärspåren som påträffas på Kastanjegården tyder på att man även avlägsnat tungan (Binford 1981: 109). Bäckan och kotor (figur 15 & 28) som påträffas med skärspår är oftast kopplade till styckningen (Binford 1981: 110-116). Mellan dessa två grupper finns det en viss skillnad, bäcken påträffas oftare med upprepade skärspår tillskillnad från kotor som oftare påträffades utan upprepning. Kotorerna har förmodligen styckats med ett kraftigt hugg, vilket kan förklara varför dessa sällan har varit i behov av upprepade styckningsförsök. Bäckan däremot separeras förmodligen ifrån ländkotorna och lårben, vilket kan vara förklaringen till varför flera parallella skärspår uppstår eftersom det är flera element som ska separeras från varandra. Avlägsnande av bäcken tycks ha en viss förändring från yngre bronsålder till förromersk järnålder. Bronsåldern har nästan enbart fragment som påträffas med skärspår placerade cranialt medan förromersk järnålder till största del har skärspår som är placerade mitt på eller caudalt. Detta kan möjligtvis tyda på att man i yngre bronsåldern ville dela upp ryggraden i mindre partier och separera bäckenet som en egen enhet medan man i förromersk

järnålder styckade bogpartiet i större delar och lät delar av bäckenet sitta kvar tillsammans ländkotorna. Detta kan styrkas med Binford's (1981) studie där styckningen av kotorna och bäckenet kunde se olika ut beroende på vilken kultur man studerar (tabell 2). Därför blir det även viktigt att ha i åtanke att detta kan vara en styckningsteknik som snarare kopplas till den lokala seden på boplatsen än en förändring som sker tidsmässigt.

Analysen av revben (figur 16) visar att man förmodligen separerat ryggraden i en eller flera enheter innan man avlägsnat revbenen eftersom flera fragment påvisat skärspår proximalt placerade med en medial riktning (Binford 1981: 113). Ett fåtal fragment har påträffats med placering mitt eller distalt på benet, riktningen har då varit lateral, dessa märken har troligtvis uppstått vid fileing (Noe-Nygaard 1995: 209). Mellan perioderna finns det ingen större skillnad då de mer frekventa variablerna placeras mellan Sandeplan och Kastanjegården. Det är under övergångsperioden på Hammar boplatsen som skillnader påträffas där de övriga variablerna är vanligast, mitt på benet och vid den distala leden med lateral riktning. Dock betyder det att dessa variabler är förekommande i både bronsålder och förromersk järnålder, vilket är förväntat då fileing av revben troligtvis inte förändrats mellan dessa perioder.

Skulderblad (figur 17) har skillnader i hantering mellan perioderna. I bronsålder har man skurit mitt på benet i medial riktning, vilket kan ha skett både vid fileing och styckning (Noe-Nygaard 1995: 193). I förromersk järnålder har dock flest fragment med skärspår vid den distala leden i lateral riktning påträffats, dessa slaktspår har troligtvis uppstått i samband med styckningen eftersom de är placerade nära leden på yttersidan av benet (Binford 1981: 121f). Både bäcken och skulderblad tycks ha likheter gentemot varandra eftersom man under förromersk järnålder förefaller att fokusera mer på styckning vid lederna när man ska avlägsna kroppsdelar till mindre enheter, medan man i yngre bronsålder styckat i större enheter och lämnat kvar delar av skulderbladet och bäckenet med de övre extremiteterna. För att styrka denna hypotes kan man studera var på de övre och nedre extremiteterna man har placerat skärspåren. På överarmsben och lårben (figur 18-19) i yngre bronsåldern är skärspår mitt på benet och vid den distala leden mer frekvent med medial och ventral riktning, i förromersk järnålder är istället skärspår med proximal placering med lateral riktning mest förekommande. Ett liknande mönster kan ses på underarmsben och skenben (figur 22-23), dock har placeringen mitt på lagt sig närmare förromersk järnålder. Studerar man sedan mellanhands- och mellanfotsben (figur 22) syns samma mönster, under bronsåldern finns det flest skärspår vid den distala leden medan förromersk järnålder har flest skärspår vid den proximala leden. Riktningarna på skärspåren varierar dock mer än hos förgående element, vilket kan ha ett samband med borttagandet av skinnen snarare än till styckningen (Outram et al. 2005: 1075). Den distala placeringen av skärspår i bronsålder kan styrka hypotesen om att man styckat i större enheter under bronsåldern då man kvarlämnat delar av skulderbladet på överarmsbenet och delar av bäckenet på lårbenet. Underarmsbenen och skenbenen har sedan separerats vid den distala leden. Somliga av skärspåren på de nedre extremiteterna kan dock ha tillkommit vid flåning då riktningen på dem varit ventrala. I jämförelse med förromersk järnålder där placeringen av skärspåren är vid den proximala leden på framsidan av elementen, vilket tyder på att man styckat bäckenet, överarmsbenen, underarmsbenen, lårbenen och skenbenen i flera separata enheter, vilket återigen kan styrkas med Binford's (1981) studie (tabell 2). Att man under förromersk järnålder istället väljer att stycka kroppen i mindre delar kan tyda på en effektivisering som sker i samband med ökningen i användandet av metallredskap. Som jag nämnt tidigare försvinner vissa artefakter i övergången mellan bronsålder och förromersk järnålder, till exempel flintyxan som tycks ersättas av bronsyxan

(Knarrström 2000: 94; Vandkilde 1996: 266). Detta i sin tur kan vara ett avgörande tecken på att somliga stenredskap byts ut mot metallredskap eftersom de kan ha varit mer funktionella och effektiva för att skära genom vissa delar av kroppen, till exempel leder (Marciniak & Greenfield 2013: 444f), det har förmodligen även ett samband med framställandet av egna metaller.

Finger- och tåben (figur 23) har en större variation än de övriga extremiteterna, placeringen av skärspår är både proximalt, mitt och distalt placerade. Riktningarna påvisar inte heller något specifikt mönster, vilket förmodligen beror på att dessa nästan enbart bär tecken på avlägsnandet av skinn (Outram et al 2005: 1075).

Komplikationer kan uppstå när man diskuterar om placeringen och riktningen av skärspåren har något samband med vilket material som använts. Delvis måste man ha i åtanke att vissa ben eller delar av dem bevaras bättre än andra. Till exempel bevaras oftare diafysen (benpipan) på röbben bättre än epifyserna (ledändarna) eftersom dessa har mycket porös struktur och bryts därför fortare ner (Fillios 2006: 45f). Boplatsernas bevaringsförhållande kan även skiljas från varandra, vilket också kan göra att vissa mönster som tycks vara synliga kan bero på bevaringsförhållandet. Ben överlever lättare i vissa typer av förhållande, vilket i efterhand är svårt för mig att se eftersom detta inte är dokumenterat. Detta kan förklara varför man ser en så stor skillnad mellan till exempel kraniumfragment i yngre bronsålder och förromersk järnålder. Fragment från kranium är väldigt tunna och det som är mest användbart på dem är hornen och keratinet som kan användas till diverse verktyg (Lyman 1987: 252; Shipman & Rose 1983: Tabell 1). Bevaringen på dessa är därför ofta låg, anledningen till att Sandeplan har flertal fragment av kranium kan tyda på att deponeringen varit annorlunda eller att bevaringsförhållandena varit bättre än på Kastanjegården. Detta kan även appliceras på underkäksfragmenten, vilka är mer frekventa under förromersk järnålder än under bronsålder. En annan förklaring kan vara att man haft olika användning av benen beroende på vilket element det är. Vissa fragment kan även vara så pass små att de inte kunnat analyseras.

Skillnaderna mellan perioderna och boplatserna syns tydligt, men vad är då skillnaden mellan arterna? Ingen större skillnad syns mellan nöt, får/get och svin, förutom att får/get har en något högre förekomst av skärspår gjorda av metallredskap. Skillnaden syns troligtvis eftersom fler fragment av får/get förekommer i övergångsperioden där även användandet av metallredskap varit mer frekvent än under yngre bronsålder. Detta i sin tur gör att flest fragment av får/get påträffas i de perioder där metall varit vanligast, vilket då avspeglar sig på resultatet (figur 9 och 11). Häst däremot visar stor skillnad från de andra arterna där enbart 1 av 20 fragment visar tecken på skärspår av stenredskap, detta kan möjligtvis förklaras genom den syn man haft på djuret under vissa perioder. Häst har länge ansetts vara en statussymbol, vilket syns på flera avbildningar under bronsålder på olika typer av föremål, till exempel rakknivar, väggmålningar, urnor, kärl och prestigeföremål där den gärna avbildas tillsammans med solen. Hästen och solen har haft ett samband eftersom dåtidens människa har trott att hästen varit den som dragit solen över himlavalvet (Kaul 2004: 271f; Ullén 1996: 177), vilket leder till konklusionen att hästen haft en stor betydelse. Att hästen hanteras annorlunda än resterande boskapsdjur kan även urskiljas i nedläggningar under yngre bronsålder, även om man åt hästen tycks den sällan deponeras tillsammans med resterande avfall från boskapsdjur. Ett exempel på detta är Apalle, där man lagt ner hästen i gropar i utkanten av boplatserna (Kaul 2004: 282; Ullén 1996: 174). Även hundar hanterades på detta vis, vilket kan tyda på att hunden och hästen ansågs vara jämlika och därför skulle läggas ner på liknande vis, vad som

skiljer dem åt är att hästen påträffas med skärspår medan hunden inte gör det (Ullén 1996: 177). Mycket tyder på att hästen har haft stor betydelse under yngre bronsålder och troligtvis också fortsatt ha det under förromersk järnålder. Dock väljer jag att fokusera på yngre bronsålder eftersom ökningen av metallanvändningen sker i förromersk järnålder, vilket gör det svårt att säga att hästen hanterats annorlunda under denna period eftersom metallredskap blir allt vanligare och även ökar bland resterande boskapsdjuren. Hästen har enligt både Kaul (2004) och Ullén (1996) haft stor betydelse för bronsåldersmänniskan på både sättet den framställts och enligt benmaterialen som funnits på plats. Apalles sätt att deponera häst går att jämföra med boplatserna Vä där en av kontexterna tycks ligga i utkanten av ett gårdsläge eller två hus, skillnaden är att denna kontext både innehåller häst och nöt. I samband med denna kontext ligger där ytterligare en avfallsgrop som tycks vara relativt samtida, denna innehåller enbart nöt. Vad som är intressant med dessa två kontexter är att man ser en markant skillnad mellan skärspår gjorda av sten- och metallredskap. I den grop där häst och nöt påträffats finns det nästan enbart skärspår av metallredskap, medan den andra gropen med bara nöt nästan enbart har förekomst av skärspår från stenredskap, båda groparna har dock några enstaka undantag. Vad detta beror på är svårt att säga, det kan vara att de inte är samtida utan troligtvis deponerats under olika perioder, det kan också bero på att de två olika groparna kommer från olika gårdslägen eftersom de ligger mittemellan två hus (Edring 2004: 56ff, 185; Magnell 2004: 162).

Men frågan kvarstår fortfarande varför nästan enbart slaktspår av metallredskap påträffats på häst, ser man på ovanstående argument kan det vara för att hästen ansågs vara ett prestigedjur som skulle hanteras och deponeras annorlunda från resterande boskapsdjur. Under yngre bronsålder när man fortfarande förlitade sig på importföremål, eftersom metallframställningen ännu inte nått sin framgång, är det troligt att man istället valt att slakta häst med metallredskap. Delvis kan det bero på att häst var ett av de mer betydelsefulla djuren men också för att importerade metallföremål kan ha ansetts vara mer prestigefyllda (Vankilde 1990: 54, 56). Diskussionen är dock svår då jag ville få fram redskapens betydelse ur ett vardagligt synsätt och inte ur ett rituellt perspektiv, dock var det för mig viktigt att lyfta fram varför det kunde finnas en sådan skillnad eftersom både sättet att deponera häst och hanteringen av slakt tycks ha skett på ett annorlunda vis.

## 4.1 Konklusion

Att skärspår gjorda av sten- eller metallredskap går att urskilja är ett faktum. Jag gick även in med denna inställning redan innan jag började med studien eftersom tidigare efterforskningar redan gjorts kring detta ämne (Walker & Long 1977; Greenfield 1999). Dock fick jag detta bekräftat med hjälp av Jones (2011) studie som återskapade deras försök och styrkte att det faktiskt går att särskilja dem.

I denna uppsats har ett antal kriterier noterats efter ovannämnda studier och egna experiment (tabell 4). Studien utfördes på fyra skånska boplatser daterade till yngre bronsålder eller förromersk järnålder, de boplatser som inte fått en specifik datering benämns som övergångsperiod. Mikroskop användes för att urskilja skärspåren, mått togs på bredd och längd för att se om skillnader mellan skärspåren kunde noteras. För att kunna urskilja skillnader eller likheter mellan variablerna användes både diagram, tabeller och korrespondensanalys, all data beräknades med NISP. Tafonomiska studier har även gjorts då

skärspår kan förväxlas med till exempel gnag och trampling, andra faktorer så som weathering och värme påverken har jag även tagit hänsyn till då dessa kan ha påverkat analysen.

Resultatet visade att stenredskap efterlämnar sig bredare spår än de gjorda med metallredskap. Måttens medelvärde visade en skillnad på cirka 1mm i bredd. Att bredden varierar så markant kan bero på att stenredskap i allmänhet har bredare egg än metallredskap, det beror även på redskapens grovhet och om de är slipade eller inte. Dock kan det även förklaras med en ny flintslagningsteknik som införs under bronsåldern som är mer simplificerad än tidigare där man inte längre retuscherar flintan. Vad detta beror på är att importen av metallföremål troligtvis ökat, vilket gör att man inte längre har behov av flintslagare i samma utsträckning som innan. Metallredskap blir därför mer dominant och bredden på stenredskapen ökar eftersom man inte längre är så noga med hur redskapet ser ut så länge det fyller sin funktion.

Spridningen från Europa har troligtvis haft en inverkan på när ökningen av metall sker. Flera studier visar att tillväxten av metallredskap sker när importen ökar, för att sedan nå sin pik när man kan framställa egen metall. Man kan även utläsa att spridningen sker succesivt över Europa för att tillslut nå Norden, på alla platser som undersökt har det skett från slutet av neolitikum fram till yngre bronsålder och, i mitt fall, förromersk järnålder. I Skåne har upptrappningen skett succesivt, under bronsålder är fördelningen mellan sten och metall jämlik, i övergångsperioden kan man utläsa att en förändring sker eftersom metall ökar succesivt fram till förromersk järnålder, där 85 % av skärspåren varit ifrån metallredskap. Övergångsperioden ger egentligen en sammanfattande bild av vad som går att utläsa ifrån bronsåldern och förromersk järnålder eftersom den täcker båda perioderna.

Vad gäller boplatserna ökar användningen av metall tidsenligt och faller inom samma ramar som perioderna. Sandeplan som enbart är daterad till yngre bronsålder har högst förekomst av skärspår gjorda av stenredskap. Vä och Hammar ligger mellan Sandeplan och Kastanjegården, vilket beror på att dessa täcker båda perioderna. Kastanjegården är den som har högst förekomst av metallskärspår då den är daterad till enbart förromersk järnålder. Resultatet av boplatsernas materialfördelning var förväntat då det visar samma sak som perioderna, metall ökar succesivt ifrån yngre bronsålder till förromersk järnålder.

Genom att studera fördelningen av skärspår på elementen kunde vissa skillnader urskiljas mellan bronsålder och förromersk järnålder. När metall blev allt vanligare tycks man ha styckat djuret i mindre enheter, till exempel har man i bronsålder troligtvis låtit delar av skulderblad och bäcken sitta kvar tillsammans med de övre extremiteterna medan man i förromersk järnålder valt att separera skulderblad och bäcken ifrån extremiteterna direkt vid lederna. En sådan skillnad kan även urskiljas på underkäken där man under förromersk järnålder, främst Kastanjegården, tycks varit mer medveten om var man skulle placera redskapet för att på enklast sätt avlägsna skinnet. Under bronsålder finns det däremot inget riktigt mönster att följa, vilket kan vara ett tecken på att man enbart placerat redskapet någonstans på underkäken för att avlägsna skinnet på bästa tänkbara sätt utan närmare eftertanke. Detta tyder på en effektivisering, metallredskap gör det enklare att skära genom leder, vilket i sin tur gör att man kan stycka djuret i mindre enheter. Det gör även att man valt att placera redskapet med mer eftertanke för att avlägsna skinn, kanske för att göra så liten skada på både ben, skinn och redskap.



Med ökningen av metallredskap sker även en ökning i antalet skärspår som påträffas i samband med varandra. Det finns två förklaringar, en har med längden av skärspåren att göra och en har med hur effektiva redskapen är. Längdskillnaden mellan sten- och metallredskap visade en skillnad på cirka 2mm, det vill säga att stenredskap efterlämnade sig längre skärspår än de gjorda med metallredskap. Min hypotes är att man istället för att göra fler antal skärspår med sten valde att göra längre skärspår då det visade sig vara mer effektivt. Vid ökningen av metall sker sedan en förändring då man istället väljer att göra ett högre antal snitt men med kortare drag. Vid egna tester upptäcktes att fler skärningar med flinta skadade redskapet, resultatet är däremot inte samma för metall. Därför kan man istället för att träffa benet upprepande gånger ha valt att enbart göra ett långt skärspår för att göra så lite skada på redskapet som möjligt.

Bland arterna syns en mindre skillnad, nöt och svin ligger ungefär jämt följt av får/get som har en högre frekvens av skärspår gjorda av metall, vilket kan förklaras med att fler fragment av får/get identifierades i övergångsperioden och förromersk järnålder. Den största skillnaden är häst som enbart har 1 av 20 fragment med tecken på skärspår av stenredskap. Jag tror detta kan bero på hästens betydelse under bronsålder och förromersk järnålder. Hästen avbildas ofta tillsammans med andra föremål som ansågs betydelsefullt, till exempel solen, det finns även belägg att hästen har hanterats annorlunda från andra boskapsdjur vid deponering. Exempel på annorlunda hantering kan ses på Vä boplatsen där en av kontexterna enbart innehåller häst och nöt med dominans av skärspår gjorda av metall, i jämförelse med en intelligande kontext som enbart innehåller nöt och har dominans av skärspår av sten.

Konklusionen är att flera skillnader mellan sten och metall finns, med ökningen av metall sker även en effektivisering som går att se i benmaterialen från de olika boplatserna. Det går att dra paralleller mellan ökningen av metall, importen och det egna framställandet, vilket även är jämförbart med andra delar av Europa. Förändring i samhället sker med både utvecklingen av redskap och material, vilket avspeglar sig främst på avlägsnandet av skinn och vid styckningen.

Denna studie påvisar vikten av att studera osteologiska material mer ingående, det bevisar hur mycket ben egentligen kan säga om människan och samhället. Det är en avgörande faktor för att studera det vardagliga livet och hur detta utvecklas. Alla aktiviteter avspeglar sig inte på benen, men det är en bit på vägen för att kunna tolka och förstå helheten av boplatsen. Material eller föremål som inte bevaras lika bra kan istället spåras genom de märken och spår de efterlämnar sig på benen, allt som krävs är ett mikroskop och lite tålmod.

## Referenser

- Andrews, P. Cook, J. 1985. Natural Modification, to Bones in a Temperate Setting. *Man* (20:4). Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. (675-691)
- Artursson, M. 2009. Bebyggelse och samhällsstruktur: Södra och mellersta Skandinavien under senneolitikum och bronsålder 2300-500 f. Kr. Riksantikvarieämbete 1:1
- Artursson, M. Björk, T. 2009. Vätland – ett vattenrike: Tankar kring en Bronsåldersbygd 2300-500 f. Kr. I: Red: Artursson, M. 2007. *Vägar till Vätland: En Bronsåldersbygd i nordöstra Skåne 2300-500 f.Kr.* Stockholm: Riksantikvarieämbetet förlag
- Bartelink, E. J., Wiersema, J. M., Demaree, R. S. 2001. Quantitative Analysis of Sharp-Force Trauma: An Application of Scanning Electron Microscopy in Forensic Anthropology. *Journal of Forensic Science* 46(6). Oxford: United Kingdom. (1288-1293)
- Behrensmeyer, A. K., Gordon, K. D., Yanagi, G. T. 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319. (768-771)
- Bergenstråhle, I., Regnell, M. 1985. *Sandeplan: en kökkenmödding från bronsålder.* Lunds Universitet: C-uppsats. (Opublicerad)
- Binford, L. R. 1981. *Bones: Ancient Man and Modern Myths.* New York: Academic Press
- Björhem, N. Säfvestad, U. 1993. *Fosie IV. Bebyggelse under brons- och järnåldern.* Malmöfynd 6. Malmö Museer. Malmö.
- Björk, T. 2007. Kring förfädernas bopålar: Om Bronsålderns och den äldre Järnålderns bosättningar i Vätland. I: Red: Artursson, M. 2007. *Vägar till Vätland: En Bronsåldersbygd i nordöstra Skåne 2300-500 f.Kr.* Stockholm: Riksantikvarieämbetet förlag
- Blumenschine, R. J., Marean, C. W., Capaldo, S. D. 1996. Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of archaeological science* 23(4). (493-507)
- Boethius, A. 2011. *Benen från Hammar 9:21, Nosaby socken - en osteologisk analys av ett benmaterial från övergången yngre bronsålder/äldre förromersk järnålder.* Reports in osteology 2011: 2
- Borrie, E., Carlsson, P., Strandmark, F., Thilderkvist, J. 2000. *Landskap, djur och avfall från Kastanjegården under förromersk järnålder.* Lund Universitet: C-uppsats (Opublicerad)
- Coles, J. M., Harding, A. F. 2014. *The Bronze Age in Europe: An Introduction to the Prehistory of Europe c.2000-700 BC.* Routledge Taylor & Francis group. London & New York.
- Crowder, C., Rainwater, C. W., Fridie, J. S. 2013. Microscopic Analysis of Sharp Force Trauma in Bone and Cartilage: A Validation Study. *Journal of Forensic Science* 58(5). Oxford: United Kingdom. (1119-1126)

- d'Errico, F., Giacobini, G., Puech, P. 1984. A new method for the study of worked bone surface. *OSSA 9-11 1982-1984*. (29-52)
- During, E., Nilsson, L., 1991. Mechanical surface analysis of bone: a case study of cut marks and enamel hypoplasia on a Neolithic cranium from Sweden. *American journal of physical anthropology* 84. Columbus.
- Edring, A. 2004. *Snårarps – en boplatz från yngre bronsålder/förromersk järnålder: Arkeologisk undersökning, 2000, fornlämnings nr 232, Vä 156:2, Vä socken, Kristianstad Kommun, Skåne län*. Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne 2004:1
- Efremov, I. A. 1940. Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan American Geologist*, 74. (81-93)
- Ericsson, P. G.P. 1987. Interpretations of archaeological bird remains: A taphonomic approach. *Journal of Archaeological Science* 14(1). (65-75)
- Ericsson, P. G.P. 1996. Tama och vilda djur på fem skånska boplatser daterade till bronsålder, järnålder och medeltid. Red: Räf, E. 1996. *Skåne på längden: Sydgasundersökningarna 1983-1985*. Lund: Riksantikvarieämbetet 1996:58. (355-392)
- Fillios, M. A. 2006. Measuring Complexity in Early Bronze Age Greece: The Pig as a Proxy Indicator of Socio-economic Structures. UMI
- Friman, B. 2008. *Att stå på egna ben*. Malmö kulturmiljö.
- Friman, B., Skoglund, P. 2009. Gårdsknutna ritualer – en diskussion om föremål och depositions mönster. Hogberg, A., Nilsson, B., Skoglund, P. 2009. *Gården i landskapet: Tre bebyggelsearkeologiska studier*. Malmö: Arkeologienheten, Malmö museer
- Gerwin, W., Baumhauer, R. 2000. Effect of soil parameters on the corrosion of archaeological metal finds. *Geoderma* 96. (63-80)
- Gravina, B., Rabett, J. R., Seetah, K. 2012. Combining Stones and Bones, Defining Form and Function, Inferring Lives and Roles. Red: Seetah, K., Gravina, B. 2012. *Bones for tools – tools for bones*. University of Cambridge: McDonald institute (1-10)
- Greenacre, M. 2007. *Interdisciplinary Statics: Correspondence Analysis in Practice 2:ed*. Chapman & Hall/CRC; Taylor & Francis Group: London/New York
- Greenfield, H. J. 1999. The origins of metallurgy: Distinguishing stone from metal cut-marks on bones from archaeological sites. *Journal of archaeological science* 26(7). (797-808)
- Harding, A. F. 2000. *European Societies in the Bronze Age*. Cambridge University Press: United Kingdom
- Helgesson, B., Fabeck, C., Linderöth, T., Skoglund, P. 2013. *Hammar 9:21 m.fl. : Fornlämning 90:1 och 157, Nosaby socken, Kristianstad kommun, Skåne län*. Sydsvensk arkeologi AB
- Hill, M. O., Gauch Jr, H. G. 1980. Detrended Correspondence Analysis: An Improved Ordination Technique. *Vegetatio* 42(1). Springer: New York. (47-58)

- Jones, R. 2011. *Stone or Metall?: Diagnosing the Material Agent of Early Bronze Age Cut Marks from Lerna, Greece*. School of Philosophical & Historical Inquiry: University of Sydney
- Kaiser, G, W. 2010. *The inner Bird: Anatomy and Evolution*. UBCPress: Vancouver & Toronto
- Kaul, F. 2004. *Bronzealderens religion: Studier af den nordiske bronzealders ikonografi*. Det Kongelige Nordiske Oldskriftselskab: Köpenhamn
- Knapp, A. B. 2000. Archaeology, science-based archaeology and the Mediterranean Bronze Age metals trade. *European journal of archaeology* 3(1). (31-56)
- Knarrström, B. 2000. *Flinta I sydvästra Skåne: En diakron studie av råmaterial produktion och funktion med fokus på boplatsteknologi och metalltida flintutnyttjande*. Acta Archaeologica Lundensia Series altera in 8° 33. Lund.
- Kristiansen, K., Larsson. T. 2005. *The Rise of Bronze Age Society: Travels, Transmissions and Transformations*. Cambridge.
- Larje, R. 1992. Osteological evidence of change in butchering technique. *Laborativ arkeologi* 6. (23-29)
- Lauwerier, R. 1988. *Animals in Roman Times in the Dutch Eastern River Area*. Nederlandse Oudheden 12 / Projea Oostelijk Rivierengebied I.
- Lyman, R. 1987. Archaeofaunas and Butchery Studies: A Taphonomic Perspective. *Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 10*. Springer. (249-337)
- Lyman, R. 1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press, Cambridge
- Lyman, L, R. 2005. Analyzing cut marks: lessons from artiodactyl remains in the northwestern United States. *Journal of archaeological science* 32(12). (1722-1732)
- Macheridis, S. 2016. *The Use of Multiple Correspondence Analysis (MCA) in Taphonomy: The Case of Middle Helladic Asine, Greece*. Int. J. Osteoarchaeol., doi: 10.1002/oa.2571.
- Marciniak, A., Greenfield, H. 2013. A Zooarchaeological Perspective on the Origins of Metallurgy in the North European Plain: Butchering Marks on Bones from Central Poland. Ed: Bergerbrant, S., Sabatini, S. *Counterpoint: Essays in Archaeology and Heritage Studies in Honour of Professor Kristian Kristiansen*. BAR International Series 2508. (457-468)
- Magnell, O. 2004. Osteologiskt material. Red: Edring, A. 2004. *Snårarps – en boplats från yngre bronsålder/förromersk järnålder: Arkeologisk undersökning, 2000, fornlämningsnr 232, Vä 156:2, Vä socken, Kristianstad Kommun, Skåne län*. Regionmuseet Kristianstad/Landsantikvarien i Skåne 2004:1. (154-170)
- Martin, H. 1906. Présentation d'ossements de renne portant des traces des lésion d'origine humaine et animale. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 3. (385-391)
- Nenadić, O., Greenacre, M. 2007. Correspondence Analysis in R, with Two- and Three-dimensional Graphics: The ca Package. *Journal of Statistical Software* 20(3). (1-13)

- Nielsen, V. 1981. *Sten i Store Vildmose. En flindtplads fra jernalderen. KUML* 1980.
- Nilsson, L. 2006. *Djur och människor längs vägen*. Malmö kulturmiljö.
- Noe-Nygaard, N. 1995. Ecological, sedimentary, and geochemical evolution of the late-glacial to postglacial Åmose lacustrine basin, Denmark. *Fossils & Strata, No 37*. Scandinavian University Press: Oslo, Köpenhamn & Stockholm
- O'Connor, T. 2004. *The archaeology of animal bones*. Stroud: Sutton
- Olsen, S, L., Shipman, P. 1988. Surface modification on Bone: Trampling versus butchery. *Journal of archaeological science* 15(5). (535-553)
- Outram, A, K., Knüsel, C, J., Knight, S., Harding, A, F. 2005. Understanding complex fragmented assemblages of human and animal remains: a fully integrated approach. *Journal of Archaeological Science* 32. (1699-1710)
- Persson, O., Widholm, D. 1974. En Bronsåldersboplats vid Kvarnby undersökning 1969. Red: Salomonsson, B. 1974. *Årsbok från Malmö Museum 1973-74*. Malmö kulturmiljö.
- Reitz, E.J. & Wing, E.S. 2008. *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press. 2nd Ed
- Rosborn, S. 1999. *Den skånska historien: Före skrivkonsten*. Team Offset & Media: Malmö
- Sandén, U., Brink, K., Högberg, A., Nilsson, L., Skoglund, P. 2010. Fester och festande vid Hyllie: nya tolkningar av mellanneolitiska platser och bebyggelsemönster i sydvästra Skåne. *Fornvännen* 105:3. (169-186)
- Schiffer, M, B. 1983. Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity* 48(4). (675-706)
- Schipman, P., Rose, J. 1983. Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass-Processing Behaviors: Approaches to the Fossil Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2. Academic Press Inc. (57-98)
- Seetah, K. 2004. Meat in history: the butchery trade in the Romano-British period. *Food and history* 2(2). (19-34)
- Selvaggio, M, M. 1994. Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: archaeological implications. *Journal of Human Evolution* 27(3). (215-228)
- Shea, J, J. 1999. Artifact Abrasion, Fluvial Processes, and "Living Floors" from the Early Paleolithic Site of 'Ubeidiya (Jordan Valley, Israel). *Geoarchaeology: An International Journal* 14(2). (191-207)
- Stiner MC. 1991. Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal Of Archaeological Science* 18. (455-482)
- Stjernquist, B. 1969. *Beiträge zum Studium von bronzezeitlichen Siedlungen*. Acta Archaeologica Lundensia Series altera in 8° 8. Lund.

- Ullén, I. 1996. Food Ethics, Domestication and Togetherness: A Close-up Study of the Relation of Horse and Dog to Man in the Bronze Age Settlement of Apalle. *Current Swedish Archaeology* (4). Stockholm (171-184)
- Vandkilde, H. 1990. Aspekter af Teknologi og Samfund i Overgangstiden Mellem Sten- og Bronzealder I Danmark. Red: Forsberg, L., Larsson, B. T. 1993. *Ekonomi och Näringsformer i Nordisk Bronsålder: Rapport från det 6:e Nordiska Bronsålderssymposiet Nämforsen 1990*. Studia Archaeologica Universitatis Umensis 3. (53-70)
- Vandkilde, H. 1996. *From Stone to Bronze: The Metalwork of the Late Neolithic and Earliest Bronze Age in Denmark*. Aarhus University Press
- Varberg, J. 2007. The dawn of a new age: The late Neolithic and the third space. Reds: Cornell, P., Fahlander, F. 2007. *Encounters / Materialities / Confrontations: Archaeologies of Social Space and Interaction*. Cambridge Scholars Press. (61-85)
- Walker, P. L., Long, J. C., 1977. An experimental study of the morphological characteristics of tool marks. *American Antiquity* 42(4). (605-616)
- Welinder, S., Pedersen, E. A., Widgren, M. 1998. *Det svenska jordbrukets historia: Jordbrukets första femtusen år 4000 f. Kr. – 1000 e. Kr.* Stockholm: Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg
- White, T. E. 1952. Observations on the Butchering Technique of Some Aboriginal Peoples. *American Antiquity* 17(4). (338-339).

## Länkar

- <https://www.sgu.se/> Datum: 30/3-17

## Appendix 1

Tabell 6: Förkortningsförklaring av appendix 1 och figurerna.

Förkortningar	Betydelse
Dim	Dimension
BRÅ	Bronsålder
ÖVG	Övergångsperiod
FRJÅ	Förromersk järnålder
NS	Nöt med skärspår av sten
NM	Nöt med skärspår av metall
FGS	Får/get med skärspår av sten
FGM	Får/get med skärspår av metall
SS	Svin med skärspår av sten
SM	Svin med skärspår av metall
HS	Häst med skärspår av sten
HM	Häst med skärspår av metall

Figur 10:

Principal inertias (eigenvalues):

	1	2
Value	0.110194	0.013099
Percentage	89.38%	10.62%

Rows:

	BRÅ	ÖVG	FRJÅ
Mass	0.366534	0.262948	0.370518
ChiDist	0.382550	0.194738	0.401340
Inertia	0.053640	0.009972	0.059681
Dim. 1	-1.128750	-0.111460	1.195714
Dim. 2	0.673932	-1.670511	0.518839

Columns:

	NS	NM	FGS	FGM	SS	SM	HS
Mass	0.195219	0.342629	0.075697	0.203187	0.035857	0.071713	0.003984
ChiDist	0.505626	0.317328	0.333208	0.150312	0.545834	0.300681	1.314633
Inertia	0.049909	0.034502	0.008404	0.004591	0.010683	0.006483	0.006886
Dim. 1	-1.506573	0.905125	-0.958384	0.384345	-1.600761	0.733359	-3.400317
Dim. 2	0.650597	0.891923	-0.865611	-0.694379	-1.090267	-1.541970	5.888407



HM

Mass 0.071713  
ChiDist 0.159936  
Inertia 0.001834  
Dim. 1 -0.044681  
Dim. 2 -1.391402

Figur 12:

Principal inertias (eigenvalues):

	1	2	3
Value	0.135008	0.085349	0.006462
Percentage	59.52%	37.63%	2.85%

Rows:

	Vä	Hammar	Sandeplan	Kastanjegården
Mass	0.134921	0.297619	0.253968	0.313492
ChiDist	0.879068	0.189823	0.496285	0.396487
Inertia	0.104261	0.010724	0.062552	0.049282
Dim. 1	-2.131133	0.394081	1.094166	-0.343345
Dim. 2	-1.367421	0.101935	-0.964733	1.273293

Columns:

	NS	NM	FGS	FGM	SS	SM	HS
Mass	0.194444	0.341270	0.075397	0.202381	0.035714	0.071429	0.003968
ChiDist	0.469111	0.330952	0.647361	0.341234	0.792460	0.430130	2.532146
Inertia	0.042790	0.037379	0.031597	0.023565	0.022428	0.013215	0.025444
Dim. 1	-0.236228	-0.645047	1.658158	0.829170	1.908043	0.715444	-5.800031
Dim. 2	-1.576746	0.749879	-0.747497	0.512932	-1.234001	1.096802	-4.680618

HM

Mass 0.075397  
ChiDist 0.634983  
Inertia 0.030400

Dim. 1 -1.631254

Dim. 2 -0.165364

### Figur 14:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5	6
Value	0.049736	0.027361	0.017315	0.012478	0.000994	0.000471
Percentage	29.54%	16.25%	10.28%	7.41%	0.59%	0.28%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.007407	0.029630	0.066667	0.096296	0.111111	0.029630	0.037037
ChiDist	2.422510	1.140830	0.749743	0.528954	0.489833	1.287776	1.034599
Inertia	0.043471	0.038563	0.037474	0.026943	0.026660	0.049137	0.039644
Dim. 1	0.406030	0.330198	-0.974515	0.541832	1.117455	-2.118014	-0.115508
Dim. 2	2.135951	0.039121	1.287794	-1.067891	-0.240994	-2.587157	1.601712

	Art:4	Placering:3	Placering:4	Placering:5	Riktning:1	Riktning:2
Mass	0.022222	0.081481	0.044444	0.074074	0.125926	0.051852
ChiDist	1.494052	0.623200	1.010346	0.633551	0.410074	0.848201
Inertia	0.049604	0.031646	0.045369	0.029732	0.021176	0.037305
Dim. 1	-2.570744	0.316163	-1.775936	0.717782	-0.921623	1.574231
Dim. 2	1.984992	1.322033	-1.969267	-0.272676	0.134436	-0.535506

	Riktning:3	Riktning:4	Material:1	Material:2
Mass	0.007407	0.014815	0.066667	0.133333
ChiDist	2.549510	1.672296	0.695733	0.347866
Inertia	0.048148	0.041431	0.032270	0.016135
Dim. 1	1.300703	1.673633	0.299584	-0.149792
Dim. 2	0.572175	0.445478	-0.395546	0.197773

Figur 15:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5
Value	0.103456	0.059354	0.039634	0.01058	0.002175
Percentage	34.76%	19.94%	13.31%	3.55%	0.73%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.024000	0.048000	0.032000	0.096000	0.056000	0.112000	0.016000
ChiDist	1.585492	0.961738	1.136762	0.563515	0.804199	0.448182	1.661395
Inertia	0.060331	0.044397	0.041351	0.030485	0.036217	0.022497	0.044164
Dim. 1	0.536305	1.589073	-0.265130	-0.840236	-0.433938	0.328078	-1.464996
Dim. 2	3.804054	-0.926692	-0.670553	-0.264150	0.821638	-0.688564	-0.382695

	Art:4	Placering:3	Placering:4	Placering:5	Riktning:1	Riktning:2
Mass	0.016000	0.152000	0.040000	0.008000	0.144000	0.032000
ChiDist	1.796785	0.316589	1.102666	2.947961	0.355607	1.115597
Inertia	0.051655	0.015235	0.048635	0.069524	0.018210	0.039826
Dim. 1	0.687232	-0.289690	-0.093863	5.973434	-0.400093	-0.091879
Dim. 2	2.326912	-0.145507	0.729950	-0.885123	-0.587938	0.473637

	Riktning:3	Riktning:4	Material:1	Material:2
Mass	0.008000	0.016000	0.040000	0.160000
ChiDist	2.762418	2.113664	1.123223	0.280806
Inertia	0.061048	0.071481	0.050465	0.012616
Dim. 1	-0.345279	3.957236	1.810938	-0.452734
Dim. 2	5.687540	1.500396	-0.747701	0.186925

Figur 16:

Eigenvalues:

	1	2	3	4
Value	0.12334	0.038047	0.012266	0.002074
Percentage	53.32%	16.45%	5.3%	0.9%

Columns:

	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3	Art:4
Mass	0.026667	0.133333	0.040000	0.040000	0.120000	0.026667	0.013333
ChiDist	1.401530	0.370232	1.015358	1.005738	0.450406	1.542262	2.028370
Inertia	0.052381	0.018276	0.041238	0.040460	0.024344	0.063429	0.054857
Dim. 1	-1.706601	0.476884	-0.451878	0.543980	0.039815	-2.444489	2.898707
Dim. 2	1.510319	0.417666	-2.399098	1.290618	-1.170866	2.455507	1.754929

Placering:1 Placering:2 Placering:3 Riktning:1 Riktning:2 Material:1

Mass	0.106667	0.026667	0.066667	0.040000	0.160000	0.013333
ChiDist	0.553869	1.288456	0.759135	1.195450	0.298862	2.103568
Inertia	0.032722	0.044270	0.038419	0.057164	0.014291	0.059000
Dim. 1	-1.085157	1.259345	1.232514	2.179756	-0.544939	-2.561019
Dim. 2	-0.142113	0.970929	-0.160991	1.332101	-0.333025	3.073520

Material:2

Mass	0.186667
ChiDist	0.150255
Inertia	0.004214
Dim. 1	0.182930
Dim. 2	-0.219537

Figur 17:

Eigenvalues:

	1	2	3
Value	0.393397	0.01625	0
Percentage	89.13%	3.68%	0%

Columns:

	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3	Art:4
Mass	0.025000	0.100000	0.075000	0.100000	0.025000	0.050000	0.025000
ChiDist	1.770122	0.513160	0.835331	0.697615	1.361372	0.941630	1.409492
Inertia	0.078333	0.026333	0.052333	0.048667	0.046333	0.044333	0.049667
Dim. 1	2.278572	0.137158	-0.942401	0.948302	-0.733152	-0.948302	-1.163452
Dim. 2	-1.390443	1.564334	-1.622297	-0.219832	3.344550	0.219832	-2.904887

	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2	Material:1	Material:2
Mass	0.150000	0.050000	0.150000	0.050000	0.075000	0.125000
ChiDist	0.408248	1.224745	0.408248	1.224745	1.029203	0.617522
Inertia	0.025000	0.075000	0.025000	0.075000	0.079444	0.047667
Dim. 1	-0.552783	1.658349	-0.552783	1.658349	1.451608	-0.870965
Dim. 2	0.095265	-0.285794	0.095265	-0.285794	0.082423	-0.049454

Figur 18:

Eigenvalues:

	1	2	3	4
Value	0.053051	0.035234	0.020996	0.007453
Percentage	31.32%	20.8%	12.4%	4.4%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.026087	0.060870	0.052174	0.060870	0.121739	0.052174	0.026087
ChiDist	1.443570	0.819656	0.834986	0.717858	0.429117	0.856213	1.310362
Inertia	0.054362	0.040894	0.036376	0.031367	0.022417	0.038249	0.044793
Dim. 1	1.987624	-1.844336	0.746925	0.352276	0.942707	-1.307284	-1.784734
Dim. 2	3.256598	0.300615	-1.069346	-0.779717	0.048139	-0.310884	0.397121

	Placering:1	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2	Riktning:4
Mass	0.026087	0.156522	0.017391	0.130435	0.060870	0.008696
ChiDist	1.300162	0.252139	1.622643	0.372302	0.790221	2.546395
Inertia	0.044098	0.009951	0.045791	0.018079	0.038010	0.056384
Dim. 1	1.519692	-0.195555	-0.519541	0.639761	-1.719472	2.439883
Dim. 2	-1.980808	0.164052	1.494742	-0.554950	0.311753	6.141978

	Material:1	Material:2
Mass	0.052174	0.147826
ChiDist	0.880511	0.310769
Inertia	0.040450	0.014277
Dim. 1	-0.486878	0.171839
Dim. 2	1.142793	-0.403339

Figur 19:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5
Value	0.038606	0.025608	0.007653	0.002039	5e-05
Percentage	35.49%	23.54%	7.04%	1.87%	0.05%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.008000	0.040000	0.088000	0.064000	0.128000	0.056000	0.008000
ChiDist	2.366512	1.011380	0.551948	0.748767	0.357321	0.755315	2.474108
Inertia	0.044803	0.040916	0.026809	0.035882	0.016343	0.031948	0.048970
Dim. 1	-0.885802	-0.388136	-0.950646	1.660448	-0.396185	-0.096840	2.205149
Dim. 2	-3.118586	-2.507820	0.841278	0.800453	-0.058423	0.915090	-5.319593

Art:4 Placering:1 Placering:2 Placering:3 Riktning:1 Riktning:2

Mass	0.008000	0.088000	0.024000	0.088000	0.120000	0.080000
ChiDist	2.397126	0.548920	1.288804	0.564829	0.393297	0.589946
Inertia	0.045970	0.026516	0.039864	0.028075	0.018562	0.027843
Dim. 1	4.811694	-0.177514	-2.083330	0.745695	0.407054	-0.610580
Dim. 2	-0.151273	1.155204	-0.526122	-1.011716	-0.301776	0.452664

Material:1 Material:2

Mass	0.080000	0.120000
ChiDist	0.639463	0.426308
Inertia	0.032713	0.021809
Dim. 1	-1.452750	0.968500
Dim. 2	-0.624312	0.416208

Figur 20:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5
Value	0.230809	0.078541	0.030057	0.001078	2.1e-05
Percentage	52.71%	17.94%	6.86%	0.25%	0%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.046154	0.092308	0.046154	0.015385	0.092308	0.046154	0.061538
ChiDist	1.087896	0.637123	1.040388	2.409011	0.698411	1.011050	0.957862
Inertia	0.054624	0.037470	0.049957	0.089282	0.045026	0.047179	0.056462
Dim. 1	1.031697	0.276135	-0.385461	-3.595519	0.925585	0.138278	-1.492086
Dim. 2	-1.807880	0.872411	0.792725	-2.189001	-0.882735	1.474898	0.217929

	Placering:1	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2	Riktning:4
Mass	0.015385	0.092308	0.092308	0.092308	0.076923	0.030769
ChiDist	2.409011	0.630476	0.585947	0.723386	0.715169	1.304958
Inertia	0.089282	0.036692	0.031692	0.048303	0.039344	0.052397
Dim. 1	-3.595519	0.720126	-0.120873	-1.094494	0.863118	1.125686
Dim. 2	-2.189001	-0.685783	1.050617	0.542867	0.143761	-1.988002

	Material:1	Material:2
Mass	0.123077	0.076923
ChiDist	0.476314	0.762102
Inertia	0.027923	0.044677
Dim. 1	0.454640	-0.727423
Dim. 2	0.641052	-1.025684



Figur 21:

Eigenvalues:

	1	2	3
Value	0.185193	0.112023	0.009557
Percentage	48.69%	29.45%	2.51%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:4	Placering:1
Mass	0.080000	0.080000	0.040000	0.100000	0.080000	0.020000	0.040000
ChiDist	0.713601	0.846913	1.139653	0.631702	0.846913	1.858058	1.388301
Inertia	0.040738	0.057381	0.051952	0.039905	0.057381	0.069048	0.077095
Dim. 1	-0.477541	1.101039	-1.246995	-0.325314	1.101039	-2.777585	-2.468398
Dim. 2	1.006381	-1.257040	0.501316	1.207111	-1.257040	-1.007396	-0.641942

	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2	Material:1	Material:2
Mass	0.080000	0.080000	0.140000	0.060000	0.060000	0.140000
ChiDist	0.723541	0.706264	0.427891	0.998411	0.860970	0.368987
Inertia	0.041881	0.039905	0.025633	0.059810	0.044476	0.019061
Dim. 1	0.871781	0.362418	0.640238	-1.493889	0.796598	-0.341399
Dim. 2	-0.999735	1.320706	0.502682	-1.172925	1.260493	-0.540211

Figur 22:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5	6
Value	0.07959	0.071033	0.011458	0.004971	0.001072	8.5e-05
Percentage	33.69%	30.06%	4.85%	2.1%	0.45%	0.04%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.046154	0.038462	0.030769	0.084615	0.123077	0.023077	0.015385
ChiDist	1.030202	1.120005	1.172213	0.613483	0.416227	1.317881	1.781367
Inertia	0.048984	0.048247	0.042279	0.031846	0.021322	0.040080	0.048820
Dim. 1	0.127973	-1.902549	-0.018770	0.801817	0.619115	0.240806	-0.954784
Dim. 2	2.189371	-0.384955	-1.504753	-0.472040	0.294384	-1.346641	-2.405396

	Art:4	Placering:1	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2
Mass	0.038462	0.069231	0.084615	0.046154	0.146154	0.030769
ChiDist	1.075170	0.756198	0.688840	0.921402	0.312659	1.256513
Inertia	0.044461	0.039589	0.040150	0.039184	0.014287	0.048579
Dim. 1	-1.743738	1.456919	-1.479312	0.526693	-0.380103	1.754040
Dim. 2	0.828115	0.408680	0.349805	-1.254329	-0.247847	-1.406816

	Riktning:3	Riktning:4	Material:1	Material:2
Mass	0.007692	0.015385	0.046154	0.153846
ChiDist	2.614596	1.887408	0.946876	0.284063
Inertia	0.052585	0.054805	0.041380	0.012414
Dim. 1	2.920317	-1.357262	1.091485	-0.327446
Dim. 2	3.775926	3.280214	1.133016	-0.339905

Figur 23:

Eigenvalues:

	1	2	3	4
Value	0.117849	0.023364	0.016421	0.004561
Percentage	52.39%	10.39%	7.3%	2.03%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:4
Mass	0.061538	0.046154	0.046154	0.046154	0.169231	0.015385	0.015385
ChiDist	0.841453	0.978633	0.951878	0.987870	0.248688	1.912677	1.855173
Inertia	0.043572	0.044203	0.041819	0.045041	0.010466	0.056282	0.052949
Dim. 1	-1.152482	0.524489	-0.384514	1.396668	0.426306	-1.734061	-2.955305
Dim. 2	0.188442	2.300017	-2.314367	-0.236906	-0.343583	3.616499	0.162913

	Placering:1	Placering:2	Placering:3	Riktning:1	Riktning:2	Material:1
Mass	0.092308	0.046154	0.061538	0.092308	0.107692	0.076923
ChiDist	0.663099	1.031970	0.732633	0.595395	0.510338	0.704801
Inertia	0.040588	0.049152	0.033031	0.032723	0.028048	0.038211
Dim. 1	-1.327021	1.596364	0.793258	-1.005234	0.861629	0.917421
Dim. 2	-0.051023	0.988083	-0.664527	0.628482	-0.538698	1.066069

	Material:2
Mass	0.123077
ChiDist	0.440501
Inertia	0.023882
Dim. 1	-0.573388
Dim. 2	-0.666293

Figur 26:

Eigenvalues:

	1	2	3	4
Value	0.032992	0.001306	0.000663	6.7e-05
Percentage	71.73%	2.84%	1.44%	0.15%

Columns:

	Period:1	Period:2	Period:3	Art:1	Art:2	Art:3	Art:4
Mass	0.091897	0.065217	0.092885	0.134387	0.069170	0.026680	0.019763
ChiDist	0.686084	0.846348	0.685178	0.469479	0.817356	1.459433	1.739026
Inertia	0.043257	0.046715	0.043607	0.029620	0.046210	0.056827	0.059767
Dim. 1	-1.153585	-0.055657	1.180391	-0.249746	-0.206902	0.531659	1.704685
Dim. 2	0.692338	-2.164324	0.834659	1.297743	-1.989918	-0.570625	-1.089598

	Material:1	Material:2	Upprepning:1	Upprepning:2
Mass	0.077075	0.172925	0.096838	0.153162
ChiDist	0.821223	0.366031	0.669482	0.423285
Inertia	0.051980	0.023168	0.043403	0.027442
Dim. 1	-1.869328	0.833186	1.336635	-0.845098
Dim. 2	0.347110	-0.154712	0.502700	-0.317836

Figur 27:

Eigenvalues:

	1	2	3	4
Value	0.033338	0.012499	0.00075	0.000341
Percentage	52.98%	19.86%	1.19%	0.54%

Columns:

	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4	Art:1	Art:2	Art:3
Mass	0.033597	0.063241	0.074111	0.079051	0.134387	0.069170	0.026680
ChiDist	1.340849	0.898265	0.775827	0.766058	0.476977	0.839470	1.472425
Inertia	0.060403	0.051028	0.044608	0.046391	0.030574	0.048745	0.057843
Dim. 1	-0.408143	-1.414453	0.118762	1.193684	-0.188518	-0.417963	0.404478
Dim. 2	3.528479	-0.954085	-0.664348	-0.113509	0.829923	-1.475811	-2.068110

	Art:4	Material:1	Material:2	Upprepning:1	Upprepning:2
Mass	0.019763	0.077075	0.172925	0.096838	0.153162
ChiDist	1.773696	0.816495	0.363924	0.670907	0.424187
Inertia	0.062174	0.051383	0.022902	0.043588	0.027559
Dim. 1	2.198749	-1.808444	0.806049	1.314214	-0.830922
Dim. 2	2.313815	0.208330	-0.092856	-0.376872	0.238280

Figur 28:

Eigenvalues:

	1	2	3	4	5	6	7
Value	0.081437	0.049738	0.016735	0.008011	0.007579	0.002303	0.001058
Percentage	35.14%	21.46%	7.22%	3.46%	3.27%	0.99%	0.46%

	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Value	0.00016	2e-06	0	0	0	0	0	0	0
Percentage	0.07%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Columns:

	Period:1	Period:2	Period:3	Boplats:1	Boplats:2	Boplats:3	Boplats:4
Mass	0.061265	0.043478	0.061924	0.022398	0.042161	0.049407	0.052701
ChiDist	0.792027	0.961293	0.750516	1.236635	0.950593	0.885599	0.842517
Inertia	0.038432	0.040178	0.034880	0.034252	0.038098	0.038749	0.037409
Dim. 1	1.862488	-0.733406	-1.327730	1.478444	1.914386	-0.783075	-1.425715
Dim. 2	0.415741	-2.518605	1.357064	0.877822	0.243304	-2.288961	1.578183

	Art:1	Art:2	Art:3	Art:4	Element:1	Element:2	Element:3
Mass	0.089592	0.046113	0.017787	0.013175	0.005270	0.017787	0.007905
ChiDist	0.413327	0.737573	1.262864	1.553903	2.389701	1.222814	1.878599
Inertia	0.015306	0.025086	0.028366	0.031813	0.030096	0.026596	0.027898
Dim. 1	0.114559	-0.105322	-0.151936	-0.205258	2.387189	-0.917693	0.394309
Dim. 2	0.320769	-0.443718	-0.741832	0.373258	0.787068	0.028030	-1.188621

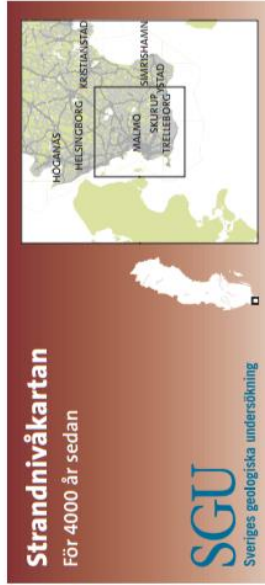
	Element:4	Element:5	Element:6	Element:7	Element:8	Element:9
Mass	0.003953	0.003953	0.009881	0.016469	0.015152	0.007246
ChiDist	2.655074	2.643235	1.726506	1.284401	1.311136	1.934896
Inertia	0.027863	0.027615	0.029455	0.027169	0.026047	0.027129
Dim. 1	0.135001	0.672002	-1.099056	-0.350349	-0.176341	-0.389410
Dim. 2	-0.411322	0.389167	-1.923834	0.744095	0.469382	-0.020068

	Element:10	Element:11	Element:12	Element:13	Element:14	Element:15
Mass	0.009223	0.000659	0.004611	0.008564	0.006588	0.003294
ChiDist	1.721300	6.766184	2.486050	1.848622	2.056682	2.936726

Inertia	0.027326	0.030159	0.028500	0.029266	0.027865	0.028407
Dim. 1	-0.179972	3.369805	-0.451076	1.895796	-0.080031	-1.561063
Dim. 2	-1.150888	0.905373	2.137368	-0.434919	-0.314085	1.355035
Element:16 Element:17 Element:18 Element:19 Element:20 Element:21						
Mass	0.013834	0.003294	0.007246	0.011199	0.005270	0.005270
ChiDist	1.388888	2.941805	1.958307	1.583111	2.394430	2.297844
Inertia	0.026686	0.028505	0.027790	0.028067	0.030215	0.027827
Dim. 1	0.433629	-0.542113	-0.990646	0.933904	1.418783	-0.845898
Dim. 2	-0.001449	-1.512036	0.699846	0.809489	0.599195	-1.171794
Material:1 Material:2 Upprepning:1 Upprepning:2						
Mass	0.051383	0.115283	0.064559	0.102108		
ChiDist	0.716002	0.319132	0.579182	0.366192		
Inertia	0.026342	0.011741	0.021656	0.013692		
Dim. 1	1.206827	-0.537900	-0.736614	0.465730		
Dim. 2	-0.482537	0.215074	0.276315	-0.174702		

# Appendix 2



Strandnivåkartorna visar den forntida och framtida fördelningen mellan hav och land samt även förändringar i sjöarnas utbredningar. Kartorna har framställts genom att sammanlänka digitala höjddata med en matematisk strandlinjemodell. I kartorna visas också förloppet för inlandsisens avsmaltning.

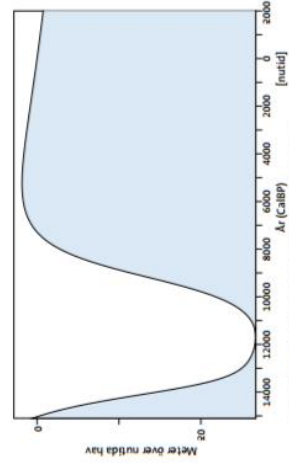
Med hjälp av aktuella nivåvärden i höjddatabaserna kan man beräkna nivåerna för såväl tidigare som kommande nivåer. Förändringar i strandnivån härrör från två oberoende rörelser, dels jordskorpans höjning, dels havsytans höjning.

Under den senaste istiden pressades jordskorpan ned av tyngden från inlandsisen. När isen smalt lämnade trycket och jordskorpan började röra sig uppåt för att återta tidigare nivåer, en process som fortfarande är aktiv.

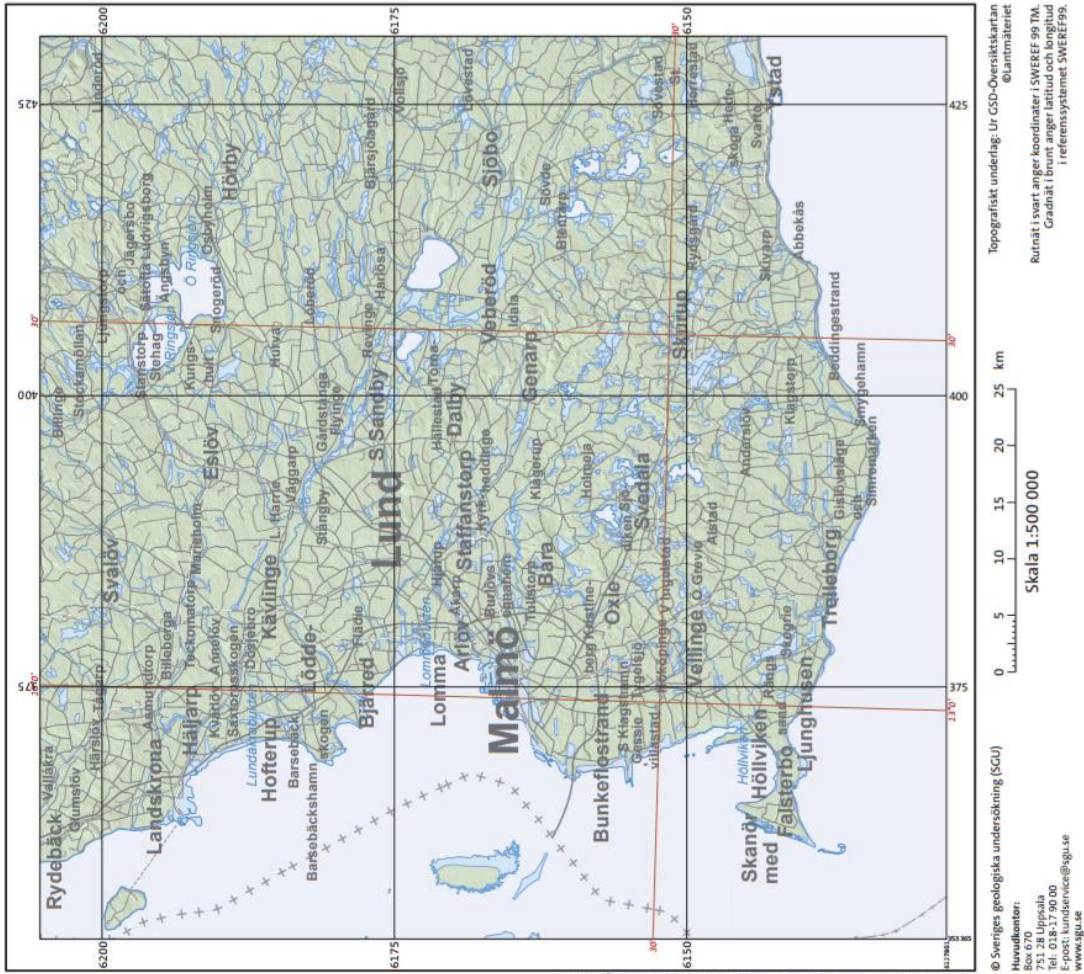
Havsstrandens nivå beräknas genom att addera havsytans nivå till värdet för den nedtryckta terrängen. Den senaste terrängen är det inte bara nivåerna som är annorlunda utan även landytans lutning, vilket innebär att vattendragens lopp och sjöars utbredning delsvis varit annorlunda i jämförelse med dagens situation.

För 4000 år sedan = 4000 CalBP = 2050 CalBC  
 CalBP är kalenderår före nutid (1950)

- Hav och sjö
- Land
- Nutida hav och sjö



Strandförskjutningskurva, beräknad för centrum av kartan. För 4000 år sedan var strandlinjen 2 m över dagens nivå.



© Sveriges geologiska undersökning (SGU)  
 Huvudkontor:  
 Box 670  
 751 28 Uppsala  
 0800 10000  
 E-post: kundservice@sgu.se  
 www.sgu.se

Topografiskt underlag: Ur GSD-Översiktskartan  
 ©Lantmateriet  
 Rutnät i svart anger koordinater i SWEREF 99 TM.  
 Gradnät i brunt anger latitud och longitud  
 I referenssystemet SWEREF99.

Skala 1:500 000

0 5 10 15 20 25 km

## Strandlinjeförskjutningen under Bronsåldern