



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR KULTURVÅRD

BJÖRNGRAVEN FRÅN KARATS

En explorativ studie av arkeologiskt benmaterial
och dess betydelse i den samiska religionen



Matilda Sundström

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen med huvudområdet kulturvård med inriktning mot konservering

2020, 180 hp
Grundnivå
2020:30

BJÖRNGRAVEN FRÅN KARATS

En explorativ studie av arkeologiskt benmaterial och dess betydelse i den samiska religionen

Matilda Sundström

Handledare: Charlotta Hanner Nordstrand & Elizabeth E Peacock

Kandidatuppsats, 15 hp

KONSERVATORPROGRAM

Program in Integrated Conservation of Cultural Property

Graduating thesis, BA/Sc, 2020

By: Matilda Sundström

Mentor: Fil. Dr Charlotta Hanner Nordstrand & Professor Elizabeth E Peacock

Bear grave from Karats

An exploratory study of archeological bone and its significance in the Sámi religion

ABSTRACT

This thesis is an exploratory study of a Sámi Bear Grave found on a small island in lake Karats, Jokkmokk in 1983. The grave was excavated in 1986 and put on display at Ájtte, Swedish Mountain and Sámi Museum in Jokkmokk. The bear grave was built up with soil as a reconstruction at the museum and consolidated with “Casco Wood Glue” before it was put on exhibition 1989. The grave is still on display after 31 years. In the Sámi religion the bear was the most sacred animal and the hunting process included several rituals and was followed by a bear ceremony that lasted for days. The bear graves are evidence of this sacred ceremony, and it is important to preserve for future generations. Through literature studies, this thesis gives an insight in the cultural background about Sámi bear ceremonies to raise awareness of its existence to a wider audience. From the specific bear grave found in lake Karats, two bones are analyzed with FTIR-ATR Spectroscopy to try to identify the current consolidation material and the condition of the bones and the consolidant. The bones were also investigated macroscopically, microscopically and with UV-light. Results from several of the analyses indicated that the consolidant is a Poly (Vinyl) Acetate which has degraded releasing acetic acid. The bones prove to be consisting mainly of hydroxyapatite. Small white/yellow blobs are located on the underside of the bones, which has been in direct contact with soil and have not been consolidated. This could be a factor for deterioration caused originally by Iron (Fe) from the time of burial in the ground. The aim of this thesis is to provide information to Ájtte museum about the condition of the bones, and if the current consolidant should be removed and replaced to improve the preservation of the grave. Moreover, to spread more knowledge about the bear ceremony, to focus more attention to this cultural heritage from the Indigenous people of the Sámi community.

Title in original language: Björngraven från Karats – En explorativ undersökning av arkeologiskt benmaterial och dess betydelse i den samiska religionen

Language of text: Swedish

Number of pages: 66

Keywords: Bear grave, FTIR, Archeological Bone, PVAc, Sámi religion

ISSN 1101-3303

ISRN GU/KUV—20/30—SE

FÖRORD

Jag vill säga stort tack till Ájtte museum, och konservatorer Eva Ahlström och Göran Sjöberg, som har gjort det möjligt för mig att undersöka benmaterial från björngraven från Karats. Jag vill också tacka mina handledare Charlotta Hanner Nordstrand och Elizabeth E Peacock som har väglett mig genom arbetet och pushat och inspirerat mig under denna tid. Tack till Professor Gordon Turner Walker, som har hjälpt mig med frågor jag haft om benmaterialet. Tack till Austin Nevin för hjälp med FTIR-analysen, och för alla outtröttliga svar på mina många frågor, stort tack!

Till sist vill jag tacka min dotter Siri. Du inspirerar mig varje dag.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	9
1.1	BAKGRUND.....	9
1.2	PROBLEMFÖRMULERING	10
1.3	SYFTE	10
1.4	FRÅGESTÄLLNINGAR	10
1.5	AVGRÄNSNING.....	11
1.6	KUNSKAPSLÄGET	11
1.7	METOD OCH MATERIAL.....	12
1.7.1	Benmaterial från björngraven.....	12
1.8	TEORETISK REFERENSRAM OCH ETISKA PRINCIPER	13
2	KULTURHISTORISK BAKGRUND	15
2.1	BJÖRNENS BETYDELSE I DEN SAMISKA RELIGIONEN	16
2.1.1	Berättelsen om Skogsfar	17
2.1.2	Benämningar på björn.....	19
2.2	BJÖRNFESTEN	20
2.2.1	Jakten	20
2.2.2	Ceremonin.....	21
2.3	KVINNAN OCH BJÖRNEN.....	24
3	BJÖRNGRAVEN FRÅN KARATS	25
3.1	ARKEOLOGISK UNDERSÖKNING	26
3.2	OSTEOLOGISK ANALYS	27
3.3	REKONSTRUKTION OCH UTSTÄLLNING	28
4	BEN SOM MATERIAL.....	30
4.1	BENS UPPBYGGNAD OCH STRUKTUR	30
4.2	NEDBRYTNING	31
4.3	KONSOLIDERING AV ARKEOLOGISKT BEN	32
4.3.1	Rengöring	34
4.4.2	Polymerer och dess egenskaper.....	35
5	UNDERSÖKNING AV BENMATERIALET	37
5.1	MAKROSKOPISK UNDERSÖKNING	37
5.2	MIKROSKOPISK UNDERSÖKNING	39

5.2.1 Ben A.....	39
5.2.2 Ben B	41
5.3 UV-LJUS.....	43
5.3.1 Ben A.....	43
5.3.2 Ben B	44
5.4 FTIR-ATR	44
5.4.1 Ben A.....	46
5.4.2 Ben B.....	50
6 RESULTAT OCH DISKUSSION	53
7 SAMMANFATTNING	56
BILDFÖRTECKNING	58
BILAGOR.....	61
Bilaga 1	61
Bilaga 2	62
KÄLL -OCH LITTERATURFÖRTECKNING.....	63
Otryckta källor	63
Tryckta källor.....	63

1. INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Björngraven från Karats hittades 1983 på Vägvisarholmen i sjön Karats, Tuorpon sameby, Jokkmokks socken. Efter en arkeologisk utgrävning 1986 togs graven till Ájtte museum i Jokkmokk som ett preparat, vilket betyder att man tar upp materialet med intilliggande jord runt om i ett stycke för att kunna fortsätta undersökningen under mer kontrollerade former, exempelvis i ett laboratorium. Sedan 1989 har graven varit utställd som en rekonstruktion av hur den hittades (Mulk & Iregren 1995). Benmaterialet har ställts ut i jord från fyndplatsen, med ben helt dolda, delvis synliga och helt synliga. Hela gravarrangemanget har konsoliderats genom att en lösning av, vad man skriver i den arkeologiska undersökningen, ”Casco trälim och vatten” har sprayats i skikt under uppbyggnaden av preparatet och till sist över hela preparatet för att skapa stadga (Mulk & Iregren 1995).

Björngraven från Karats är daterad med C^{14} till yngre Järnåldern (375–1050 e.Kr), det vill säga cirka 1000 år gammal och därmed den äldsta och den nordligaste belägna graven i Sverige (Mulk & Iregren 1995). Björngravar är en del av den tidiga samiska kulturen och religionen. Traditionen och ritualerna kring Björnjakten och Björnceremonin/festen som hölls efter en lyckad jakt var synnerligen viktig och genomfördes med respekt för det som ansågs vara det heligaste av djur (Fjellström 1981[1755], s 10). Björngravar kan betraktas som ett glömt kulturarv eftersom traditionen och religionen är från en svunnen tid; få har kännedom om den samiska ceremonin, religionen och historien.

På 1970-talet väcktes frågan om ett samiskt huvudmuseum i Sverige som skulle ledas och förvaltas av samer. En diskussion tog fart och resulterade i att Jokkmokks museum blev Ájtte, svenskt fjäll- och samemuseum, som grundades 1983 och invigdes 1989. Idag är Ájtte ett natur- och kulturhistoriskt museum samt huvudmuseum för den samiska kulturen i Sverige, specialmuseum för fjällkedjans natur och fungerar som informationscentrum för fjällturister.

Museet drivs av en stiftelse som består av fem aktörer vars representanter sitter i Ájtte styrelse som har sammankomster fyra gånger om året. Styrelsen har det övergripande ansvaret för museets verksamhet och fattar beslut om budget, verksamhetsplan, övergripande flerårig inriktning, årsredovisning och andra övriga ärenden från organisationen som tas upp vid styrelsemötena. De fem aktörerna är Svenska staten, Ájtte museum, Jokkmokks Kommun, Same Ätnam och Svenska samernas riksförbund.

1.2 PROBLEMFORMULERING

Under min praktikperiod på Ájtte museum, hösten 2019, kom jag i kontakt med den utställda björngravens på grund av en forskare från Stockholms Universitet som önskade ta DNA prov från björnen. En diskussion påbörjades med konservatorer på museet om huruvida benen kan ha påverkats under sin tid i utställning av jorden och limmet, och hur benens tillstånd är idag. Eftersom rapporten från 1995 uppger att man ej vet hur benen kommer att påverkas av limmet som sprayades på dem, bedömdes det vara av vikt att undersöka detta och föreslå vilka åtgärder som kan övervägas vid eventuell behandling av benmaterialet i framtiden. Min undersökande studie har skett med kontinuerlig kontakt med konservatorer på Ájtte museum.

Idag, 31 år efter konsolideringen som utfördes innan graven ställdes ut, är frågan om det skydd som applicerades fortfarande är verksamt. Casco trälim finns i flertalet varianter med olika egenskaper, pH och sammansättningar. Detta gör att man inte vet helt säkert vilket typ av ämne man har använt och hur det har påverkat materialet.

Att få klarhet i benens tillstånd idag och om den nuvarande konsolideringen bör tas bort och benen stabiliseras anses vara av stor vikt för att minska nedbrytningshastigheten. Detta för att öka möjligheten att bevara Björngravens och fortsatt kunna ha den utställd för att förmedla och sprida kunskap om Björnritualen och dess betydelse i det samiska samhället.

1.3 SYFTE

Syftet är att genom att titta närmare på den konsolideringsmaterialet som användes 1989, försöka utröna om konsolideringen är verksamt eller om den behöver tas bort och ifall benen behöver behandlas på nytt. Målet med studien är att bidra med information till Ájtte museum angående både konsolideringens och benens tillstånd. Målet är också att genom studien kunna sprida mer kunskap och information om Björnceremonin till allmänheten.

1.4 FRÅGESTÄLLNINGAR

- Vilken betydelse har Björngravens kulturhistoriska bakgrund?
- Vilket material användes som första konsolidering?
- Vad är konsolideringsmaterialets status idag?
- Vad är de undersökta benens tillstånd idag?
- Hur kan man ställa sig till att avlägsna konsolideringsmaterialet och behandla benen på nytt?

1.5 AVGRÄNSNING

Den samiska religionen omfattar många aspekter och andra ting i naturen som anses heliga förutom björnen, men dessa kommer inte innefattas i föreliggande studie. Jag kommer endast att skriva om björnceremonier, jakten och gravsättningen. Björngravar har hittats på flertalet platser i Sápmi, som sträcker sig över landsgränser mellan Norge, Sverige, Finland och Ryssland. Det är uppdelat i geografiska områden: Östsamiskt, Nordsamiskt, Lulesamiskt, Pitesamiskt, Umesamiskt och Sydsamiskt område. Jag kommer endast att nämna det Östsamiska området som sträcker sig till största delen över Kolahalvön i Ryssland, eftersom jag anser det geografiskt vara för långt ifrån den björngrav som min uppsats behandlar. Jag är medveten om att samband finns över landsgränserna, men bredare och mer ingående studier får hänskjutas till vidare forskning. På Vägvisarholmen där björngravan påträffades, utfördes fler arkeologiska undersökningar av bland annat härdar och gropar. Jag kommer endast att ytligt beröra dessa undersökningar och främst fokusera på utgrävningen av björngravan.

På grund av den rådande Covid-19 pandemin har vissa ofrivilliga avgränsningar uppkommit som nyttjande av laboratorium och utrustning vid Institutionen för Kulturvård som begränsat undersökningar av benmaterialet. Detta har även gällt litteratur som inte varit tillgänglig.

1.6 KUNSKAPSLÄGET

Tidigare forskning om björngravan från Karats finns främst framställt i form av en arkeologisk rapport från 1995 av arkeolog Inga-Maria Mulk och osteolog Elisabeth Iregren som båda var delaktiga i utgrävningen och utställandet av björngravan från Karats. I övrigt finns det relativt gott om litteratur om björngravar och björnceremonin ur ett kulturhistoriskt perspektiv. Från sent 1600-tal och framåt har några få publikationer skrivits av kristna missionärer om deras syn på björnceremonier. Pehr Högberg och Pehr Fjellström är två kristna missionärer verksamma under 1700-talet, vars verk är kända inom ämnet björnceremonier. Främst Fjellströms verk redogör för björnceremonin och hur det kan ha sett ut i Sydsamiskt område eftersom han verkade främst i Lycksele socken. En annan äldre källa är Samuel Rheen som var missionär i Jokkmokks socken i slutet av 1600-talet. Mer nutida forskning inom ämnet har gjorts av bland andra Carl-Martin Edsman, vars bok *”Jägaren och makterna”* (1996) uppger flertalet relativt svårtillgängliga källor som ger oss uppgifter om att Björnceremonier har pågått längre i det samiska samhället än vad man tidigare har trott. Ragnhild Myrstad bidrar med en bred och intressant doktorsavhandling som beskriver den kulturhistoriska bakgrunden samt arkeologiska och osteologiska studier av björngravar, främst från Nord-Norge.

Forskning om benmaterialets uppbyggnad, konsolideringsmaterial och tester av konsolidering av ben finns främst från internationella källor som exempelvis Arthur MacGregor's bok *Bone, Antler, Ivory and Horn* (2015), Jessica S. Johnson's artikel *Consolidation of Archaeological Bone: A Conservation Perspective* (1994) och Charles Velson Horie's lärobok *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives and coatings* (2011). Horie tar inte bara upp polymerer som produkter med deras egenskaper och användningsområden, utan även den kemiska uppbyggnaden. Angående FTIR spektroskopi analys, har bland annat litteratur som *Infrared Spectroscopy in Conservation Science* från The Getty Conservation Institute varit till hjälp av identifiering av band som bidragit till indikationer för benens nedbrytning och typ av konsolideringsmaterial från 1989.

1.7 METOD OCH MATERIAL

Till denna explorativa studie behövs en stadig teoretisk bakgrund, när det gäller kunskap om bens struktur och egenskaper, konsolideringsalternativ, konservering av arkeologiskt ben och den kulturhistoriska bakgrunden om björngravar. Den teoretiska aspekten har genomförts genom litteraturstudier.

Analysmetoder av nuvarande konsolidering och benens tillstånd har genomförts med följande metoder och undersökningar i Institutionen för Kulturvårds laboratorium och ateljéer;

- FTIR spektroskopi (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)
- Undersökning av benmaterialet under Ultraviolett ljus (UV)
- Makroskopisk undersökning av benmaterialet
- Mikroskopisk undersökning av benmaterialet

Analyserna har utförts under konsultation av universitetslektor Austin Nevin och professor Elizabeth E Peacock, Norges teknisk-naturvetenskaplige universitet (NTNU). Resultaten har kopplats till litteraturstudier för att bilda en uppfattning om materialets tillstånd, nuvarande konsolidering och framtida konserveringsmöjligheter.

Samtliga fotografier och tabeller i uppsatsen är tagna och gjorda av författaren, om inget annat anges.

1.7.1 Benmaterial från björngravan

Till studien har två benbitar samt jordprov från björngravan i Ájtte, svenskt fjäll- och samemuseum i Jokkmokk lånats av Institutionen för Kulturvård vid Göteborgs Universitet för författarens räkning för

att genomföra studier av dessa vid Institutionen. Författaren har tilldelats huvudansvaret för hanteringen av materialet. I studien beskrivs benproverna som ben A och ben B.



Fig. 1. Den utställda björngravens på Åtte svenskt fjäll- och samemuseum samt de markerade benbitarna som har lånats in till studien. Ben A är inringat längre ned i bilden, och ben B är inringat just ovanför ett av skulderbladen. Fotograf: Matilda Sundström.

1.8 TEORETISK REFERENSRAM OCH ETISKA PRINCIPER

Chris Caple (2000) har utvecklat metoden RIP (revelation, investigation and preservation). Han beskriver vikten av att tänka på vad syftet och målet är med att bevara objektet i fråga innan man till exempel tittar på vilka material som är reversibla och hur minsta möjliga åtgärd ska appliceras, och att syftet kan definieras av dessa tre definitioner: revelation (uttrycket/uppenbarelsen av objektet), investigation (undersökningen av objektet) och preservation (bevarande av objektet) (Caple 2000, s 33). Modellen beskrivs som en triangel av dessa tre faktorer, och att olika konserveringsarbeten rör sig inom ramarna av den (Munos Viñas 2005, s 173–175). Det valda ämnet för uppsatsen berör alla tre principer i modellen. *Revelation* – att ge publiken en tydlig bild av objektets ursprungliga uttryck eller

den huvudsakliga funktionen av objektet. Vilket i detta fall är vad som önskas åstadkomma med att bevara björngravens och tänka över utställningsalternativet av den. *Investigation* – Beskriver olika typer av analyser som bringar information från objektet, som appliceras genom teoretiska studier samt kemiska analyser. *Preservation* – Processen av att bevara objektet i ett stabilt tillstånd, genom både preventiv -och aktiv konservering. Denna princip är vad målet i studien är, att finna svar på hur man skall gå till väga för att kunna bevara Björngravens på bästa sätt.

I E.C.C.O's PROFESSIONAL GUIDELINES II CODE OF ETHICS beskrivs en konservators roll och skyldigheter gentemot de objekt som ska konserveras. I artikel 9 beskrivs hur en konservator skall sträva efter att använda sig av material och konserveringsmetoder som inte skadar miljön, föremål eller människor. Även att det som används ska vara kompatibelt med materialet och återbehandlingsbart i den utsträckning det är möjligt.

2 KULTURHISTORISK BAKGRUND

Samerna har funnits i Sápmi i tusentals år. Idag är de kända som renskötare, men det var inte förrän på 1600-talet som jakten på vildren övergick till tamrenskötsel (Mulk & Iregren 1994, s 23). Jakt och fiske var länge den huvudsyssla som samer ägnade sig åt för att överleva. Handel bedrevs vid den norska kusten, likväl som den svenska. Att man har rört sig över landsgränser på grund av handel, och så småningom också på grund av att man flyttat från sommarviste till vinterviste med sina renar, tyder på att landsgränsen mellan Norge och Sverige spelar liten roll i hur björngravar och ceremonier kan ha sett ut. Det finns självklara samband när familjer och släkter rört sig över gränserna. Det skiljer sig snarare mer mellan de geografiska områdena i Sápmi från norr till söder: Östsamiskt (som till största del sträcker sig över kolahalvön), Nordsamiskt, Lulesamiskt, Pitesamiskt, Umesamiskt och Sydsamiskt område. Karats i Jokkmokk tillhörde redan under 1500-talet ett område som hör till Tuorpon sameby, som ligger inom Lulesamiskt område (ibid). I en sameby är flertalet samiska släkter tillhörande och vistas inom dessa områden i huvudsak för jakt, fiske och renskötsel. Det är områden där man haft sina visten, boplatser, jaktmarker och betesplatser för djur i generationer.

I den samiska religionen kretsar det mesta kring naturens krafter och väsen. Människan levde inte bara i naturen, utan med naturen med många centrala delar som Solen, djuren och de gudar man dyrkade. Till den samiska björnriten är många roller involverade, och också redskap som behöver förklaras.

För samerna var den levande världen inte den enda, utan det fanns ytterligare världar, den undre världen dit förfäderna reste efter sin bortgång, och den övre världen där gudarna levde. Bland samerna fanns det personer som ansågs besitta speciella egenskaper och förmågor. Nåjden var en same som behärskade läkekonst och hade en förmåga att resa mellan världarna. Till Nåjden gick man för att till exempel bota sjukdomar, få veta hur det var i fjärran orter, ifall olycka eller lycka skulle komma, när och till vilken gud man skulle offra och även för att få veta om jaktlyckan var god (Rheen 1897[1671], s 31). Nåjden brukade ofta sin trumma för att få svar på frågor och för att kunna färdas till den andra världen, eller andra platser som önskades besökas. Som beskrivningarna lyder så låter det som att Nåjden försätter sig i trans för att sedan svara på frågor när personen åter vaknat. Rheens skrift från 1671 beskriver hur nåjden slår på trumman medan män och kvinnor som sitter runt honom, jojkar. Nåjden faller i sömn, medan jojken fortsätter till dess att nåjden åter har stigit upp (Rheen 1897[1671], s 33). Enligt Nicolaus Örn (1707) jojkar de för att påminna Nåjden om vad han ska förutspå, och de måste även akta sig för att vidröra Nåjden medan denne är försatt i trans, eftersom om så sker, reser han sig aldrig mer (Örn 1982[1707], s 22).



Fig. 2. Nåjden slår på trumman, och faller sedan ihop med sin trumma bredvid sig. Illustrationen visar hur demoner sitter hukade över den liggande nåjden. Illustrationen visar en typisk fördom som fanns om samerna, att de handlade med onda ting och att många ritualer var hedniska.

(Bild från Rheen 1897[1671], s 32).

Den samiska trummans skål är av björk, gran eller tall, vars träd har växt medsols, ej motsols (Rheen 1897[1671], s 29). Renskinn spänns över skålen och på det tecknas symboler med albark, ibland kan renblod ha förekommit (Prost 2019) Symbolerna föreställer ofta de olika världarna, människor och djur, solen och gudarna. Björnen var tillsammans med renen, det djur som förekommer mest på de samiska trummorna (Kjellström 2000, s 202). För att slå på trumman används en hammare av renhorn. På trumman kan det ligga mässingringar (ibid) eller en visare gjord av renhorn eller mässing. När det slås på trumskinnets färdas visaren, eller ringarna över trumman och dess färd tyds av Nåjden. Under början av 1700-talet hade de flesta samiska familjer en trumma, och idag återstår det endast omkring 70 stycken, eftersom många beslagtogs eller brändes av kristna missionärer (Kjellström 2000, s 189).

2.1 BJÖRNENS BETYDELSE I DEN SAMISKA RELIGIONEN

Björnen syntes vara ett besynnerligt djur med stor kraft enligt samerna, och kunde tros vara av mänsklig släkt med dess förmåga att stå upprätt och på grund av sitt stora förstånd (Edsman 1994, s 58). Detta kan ha gett upphov till den tron att gudomar tog sin form i björnen när de besökte människornas värld för att sedan låta sig fällas av jägare. Att björnen gick i ide varje höst var troligen något som också bidrog till den mystik som fanns kring björnen, att den dog på vintern och återuppstod till våren (Myrstad 1996, s 13). Björnen beskrivs som det heligaste av djur i den samiska religionen och olika teorier har funnits om att björnen är djurens allfader, och sonen till skogs -och jaktguden Leibolmaj, som betyder almannen (Edsman 1994, s 57).

Leibolmaj, en av gudarna i den samiska religionen, är björnens beskyddare men också en hjälpare när jägarna var ute på björnjakt (Kjellström 2000, s 212). Genom att använda trumman inför jakten, ber man Leibolmaj att ta tillbaka sitt skydd som denne ger björnen, så att guden kan hjälpa dem i jakten och att fälla djuret (Edsman 1994, s 57). Offer kunde ges till Leibolmaj för en lyckad jakt, likväl som det offrades till andra gudar vid andra ändamål. Edsman skriver att norska 1700-tals källor om

björnceremonier skiftar sinsemellan, men att man offrar och tillkallar Leibolmaj är gemensamt för dem alla (Edsman 1994, s 58).

Att björnen behandlats annorlunda jämfört med andra djur finns många tecken på. Edsman skriver i sin avhandling att ingenstans har relationen mellan människa och djur upplevts på ett så innerligt sätt, trots de hårda livsvillkoren som rådde och att dödandet var en livsnödvändighet för att överleva (Edsman 1994, s 50). Att björnen tillsammans med renen var det djur som ofta tecknats på de samiska trummorna vittnar om dess viktiga och heliga roll. Missionären Jens Kildal, verksam i Norge under 1720-talet har beskrivit en trumma, där det även finns en björn tecknad i den övre världen tillsammans med gudarna, så kallad ”himmelens björn” (Edsman 1994, s 57). Det kan mycket väl höra samman med att man sett på björnen som Guds hund, och vargen som Satans hund (ibid). Flertalet hållristningar med björnmotiv finns längs Nordnorges kust, där den äldsta daterats till 9900 BP (before present) (Myrstad 1996, s 9). Man har påträffat delar från björnen som har behandlats som lyckobringande, kraftfulla, heliga och skyddande mot olycka. Björnklor och tänder har använts som amuletter som kunde länkas samman med besvärjelser och skydd (Kjellström 2000, s 256), och kunde hängas bakom spätrummor (Manker 1948, s 97), där också hörntänder och penisben från björnen kunde hänga (Mulk & Iregren 1995, s 21). Hörntänderna trodde man kunde överföra björnens styrka till den som bar den, och också bota tandvärk om tanden lades på det onda stället (Myrstad 1996, s 11). Penisbenet togs ofta tillvara och förutom att hänga det bakom trumman så finns det nåjdbälten med penisben hängandes vid sig, ett sådant finns att skåda i Ájtte museums utställning ”trumtid”. Det tyder på att det ansågs vara en väldigt kraftfull del av djuret. Än idag förs en del av traditionerna vidare, fast i ny tappning. Jokkmokks Tenn tillverkar hängsmycken föreställande ett penisben från björn.

2.1.1 Berättelsen om Skogsfar

Vad som tros vara uppkomsten till björnceremonier är en sägen om ett äktenskap mellan en kvinna och en björn. Som den kristna missionären Pehr Fjellström (1755) skriver nedan återgiven med egna ord och med gammal stavning:

”Tre bröder hade en enda syster, hvilken hatades af sina bröder, at hon nödsakades taga sin tillflykt i vilda marken; då hon uttröttad, änteligen råkar på ett Björnhide, dit hon ingår at hvila: til samma hide kommer ock en Björn, som efter närmare bekantskap tager henne til hustru, och aflar med henne en Son. Efter någon tid, sedan björnen blifvit gammal, och sonen upväxt, skal björn hafva sagt til sin hustru, at han för ålderdom skul nu ej längre kunde lefva, ville derföre gå ut på första snö om hösten, at hennes tre bröder kunde se sporr efter honom, och således ringa och döda honom. Ehuruväl hans hustru sökte detta på det högsta at hindra, lät björnen sig doch ej öfvertala; utan gjorde som han sagt: at de tre bröder kunde af hans sporr honom omringa. Här på befäller björnen at et stycke mässing skulle fästas i hans panna, til ett teckn at han både kunde igenkännas ifrån andra björnar; såsom ock at hans egen son, som ock nu var gången ifrån honom, ej måtte honom döda. Sedan nu djup snö fallen var, följas de 3 Bröder at fälla denna björnen, som de tilförne ringat. Då frågar björn sin hustru om alla 3 bröderne hade varit henne lika hätske? Hvartil hon svarade, at de 2:ne äldre varit emot henne svårare, men den yngste något mildare. När då desse bröder komma til björnhidet, springer björn ut, och öfverfaller den äldsta brodren, biter och sårar honom ganska illa, då björnen oskadd går strax derpå in i sit hide igen. När den andra brodren kommer, löper björnen ock honom emot, och skadar honom på lika sätt som den förra, och går så in i sitt hide igen. Sedan befäller han sin hustru at fatta sig om lifvet. Sedan hon det giordt, går han på två fötter, bärandes henne ut ur hide; hon befäller då sin yngsta broder skiuta honom, hvilket ock skiedde. Den omtalte hustrun sätter sig nu et stycke der ifrån, öfvertäcker sit ansikte, såsom den der ej hade hjerta at se, det björn blef skuten, och skulle nu flås: skyttar doch med ena ögat der på.

Sedan nu de 3 bröderne hade fält Björnen, samt alt köttet var lagt i kittelen at kokas, Kommer Sonen, för hvilken de 3 bröder berättta, at de skutit et underligt djur, som haft ett stycke mässing i pannan. Denne säger, at det är hans fader, som med en sådan mässing blifvit tecknad, och påstår derföre lika lott i Björn med dem. När de ständigt der til neka, hotar sonen dem, om de ej ville gifva honom lott, skulle han väcka up sin fader, tager så ett spö, med hvilket han slåt på huden, säjandes, min fader stat up! Min fader stat up! Deraf begynner köttet i kättelen så häftigt kokas, at det syntes såsom ville det springa up, hvaraf de nödsakades at gifva honom lika lott med sig.” (Fjellström 1981[1755], s 14–17)

Björnens hustru ska vara den som sedan förklarar hur människan ska behandla björnen och de riter som ska utföras, eftersom hon fått det beskrivet för sig av sin man, björnen, innan han lät sig dödas (Fjellström 1981[1755], s 17). Från den här berättelsen ska många av de ritualer som ingår i en björnceremoni ha sitt ursprung. Björnen straffar de bröder som betett sig orätt mot sin syster, björnens hustru, men låter sig dödas av den broder som varit god. Det kan man tänka sig har en underliggande betydelse till varför man vill behålla en respektfull relation till björnen, och björnen till människan för

att bibehålla en ordning i naturen. Behandlar man björnen med respekt, låter den sig dödas och med ceremonin som efterföljer, betyder att björnen inte kommer hämnas på människan. Björnen har uppfattats som en gudom som har tagit form av djur, för att frivilligt erbjuda sig åt jägaren (Edsman 1994, s 50). Mässingsringen som pryder björnens panna, har troligen gett upphov till dess inslag i många delar av de ritualer som utförs. Björnjägarna pryder både jaktredskap och sina bälten med mässingsringar (Edsman 1994, s 70). I samisk tro ska dessa ringar vara lyckosamma och har använts i andra sammanhang som vid användning av den samiska trumman då ringar dels kan hänga på baksidan, men också läggas ovanpå trumskinet när den slås på (Rheen 1897[1671], s 31). Mässingsringar används än idag som inslag i Duodji, samiskt hantverk.

Den del av historien när hustrun tittar bort när björnen flås, tros utgöra grunden i seden att kvinnor inte får se på björnen eller på björnkarlarna förutom genom en mässingring med förtäckt ansikte (Fjellström 1981[1755], s 16). Vidare i historien beskrivs att sonen slår med spö på sin faders hud, vilket troligt har skapat den del i björnceremonin som utförs direkt efter att björnen fälls. Då slår männen på björnen med ris, som var en uppståndelserit innan man drog med sina skidor över björnen för att denne inte skulle springa över jägarens skidor i framtiden (Edsman 1994, s 70).

Av denna sägen som sägs vara ursprunget till björnceremonin, finns en del variationer beroende på var i Sápmi den har berättats. Exempelvis två varianter från sydsamiskt område. I ena berättelsen välter björnsonen omkull kitteln när jägarna inte delar med sig, då blir björnen levande igen och springer till skogs. I den andra versionen är det björnfrun som rör vid kitteln och sjunger ”stå upp” och när det sker rörelse i kitteln blir jägarna rädda och delar med sig. En annan variant från Jokkmokk, berättad av Anta Pirak för Kyrkoherden H. Grundström, är att björnen har en mässingsring i nosen och när björnsonen slår på sin faders hud två gånger blir björnen helt återställd, men inte levande. Då blir jägarna rädda och delar med sig av köttet. (Edsman 1994, s 83)

2.1.2 Benämningar på björn

Som tidigare nämnts betraktades björnen som ett heligt djur, om inte det heligaste. Därför har också björnen många namn. *Skogsbonde* är ett av dem, med innebörden att björnen är husbonde över alla andra djur i skogen (Rheen 1897[1671], s 43). En annan benämning som betonar björnens heliga betydelse är *passe vaisje* som betyder *heligt djur* (Fjellström 1981[1755], s 10). Varför man också gav björnen andra namn är för att man trodde att björnen kunde förstå samiska och höra när man talade om den, speciellt inför jakten. En sagesman, J. Skaile från Varasviken i Arjeplog år 1932, har berättat;

”Björn lär kunna förstå det man talar, det har jag hört gamla lappar säga. Och nog lär det väl ska vara någon sanning i det” (ULMA 5585, s 115)

Björnen kunde benämnas med namn som rörde berg eller fader. Exempel på några är *Puoldekats*: Bergsbon/Berg tillhörig, *Puoldaja*: Bergfarfader, *Puoldtsobbo*: Berggroda, *Puolde pådnje*: Berggubbe, *Muodda aija*: Far i skinnpälsen och *Vari aija*: Klokfar (Fjellström 1981[1755], s 10–11). Två ytterligare namn som använts är *Boloaja*: Fjällskogens farfar och *römsegalles*: Mossgubben (Pettersson 1979, 129) Att berg och fjäll blev en vanlig association till björnar kan bero på många saker, men några anledningar kan tänkas vara att björnar ofta vistas i steniga och bergiga områden. Deras iden kan vara i grottor, under stenblock och liknande. Man kan också tänka sig att björnen är stor och mörk och därför kunde tänkas som ett berg i sig självt.

2.2 BJÖRNFESTEN

Björnfester kan man misstänka ha skiljt sig mellan de olika områdena i Sápmi, så också den ”björnvisa” som finns dokumenterad från flertalet platser. Jojken var en central del i den samiska religionen, och inte minst i björnceremonin. Det beskrivs att man jojkede inför jakten, efter jakten, under hemfärden, vid återkomsten av kvinnorna, under kokning, vid begravning och vid de ceremonier som följde (Högström 1981 [1747], s 208).

I beskrivningen av björnfesten kommer jag utgå ifrån Pehr Fjellströms skildring från 1755 om ingen annan källa anges.

2.2.1 Jakten

Björnceremonin började vid jakten, eller förberedelserna av den. Uppgifter om att björnen ringades under hösten, när nysnö fallit har uppgetts. Också att man kunde jaga björn antingen höst eller vår. Med att ringa björnen innebar att man kunde spåra björnen när den gick till sitt ide på höstens nysnö, och sedan åka runt det i en cirkel. Detta upprepades, och man kunde då se om björnen hade lämnat idet och korsat de spår man gjort, eller om den fortfarande befann sig där. När man var förvissad om vart björnen hade gått i vintervila, väntade man på att snön skulle bli djup nog för att det skulle vara ”säkert” att angripa djuret. Träpålar sätts tvärs över ingången till björnens ide, för att hindra djuret från att storma ut. När björnen river och biter för att ta sig ut efter att det väckts, så går jägarna till attack, och själva dödandet utförs med yxa, spjut eller bössa av den man som ringat björnen. Fjellström skriver att jägaren håller i träpålen med ena handen, och dödar björnen med den andra. När björnen har fallit, skjuter alla som varit delaktiga, sina skidor över djuret. För om de inte gör det, kan björnen bli för

närgången i framtiden och springa över deras skidor. Björnkarlen som fällt björnen, fäster en björkring vid björnens nedre käke och sitt bälte. Därefter rycker han i bältet/ringen tre gånger och ”sjunger med besynnerlig ton och ord” som Fjellström (1755) skriver, men man kan ana att björnkarlen faktiskt jojkar att han nu är björnens överman. En del jägare för sitt spjut i stötande rörelser mot björnen tre gånger och jojkar.



Fig. 3. Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnkarlen har fäst björnens käke vid sitt bälte med en björkring, och visar att han är björnens överman. De andra jägarna dansar och stöter med sina spjut mot björnen. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottens museum

Björnen lämnas oftast kvar övertäckt med granris, tills dagen därpå. När jägarna är på väg tillbaka till vistet och befinner sig inom hörhåll, sjunger de en speciell sång som avslöjar att björnen är fälld. Kvinnorna besvarar sången med en egen för att välkomna jägarna och det fällda djuret, när de klätt sig i sina finaste dräkter och silver.

2.2.2 Ceremonin

Björnkarlen som är jaktens huvudman vrider en björkring och slår den mot kåtan tre gånger och säger antingen *söive álma*, om det är en hanbjörn som är dräpt, eller *söive neit*, om det är en hona. Därefter stiger jägarna och deras hundar in i kåtan genom påssjosidan, där kvinnorna med täckta ansikten ser på männen och hundarna genom en mässingring innan de spottar tuggad albark i deras ögon. De har också därförinnan spottat albark i sina egna ögon. Kvinnorna pryder sedan männen med mässingsringar och kedjor som kallas för *kaltek*, innan ceremonin fortsätter med en festmåltid som männen och kvinnorna äter för sig innan de lägger sig för dagen. Också det åtskilt eftersom ingen får komma till varandra på tre dygn under tiden som björnceremonin äger rum, och huvudmannen får inte komma till sin hustru på fem dygn.



Fig.4. Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnkarlen knackar på kåtan, och sticker sedan in huvudet genom påssjosidan där kvinnorna i kåtan, hållandes en mässingring framför sina ansikten, spottar tuggad albark i björnkarlens ögon. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottnens museum

Dagen därpå hämtas björnen hem av några av jägarna, och de andra stannar kvar för att färdigställa den koja som Fjellström beskriver, som kallas *qwertek*. Den ren som drar björnen hem, är prydd med mässingsringar, och ingen kvinna får åka efter den renen under resten av det året, inte heller får kvinnorna gå i björnkarlens fotspår. Björnen förs till *qwertek* när de kommit åter till vistet, där läggs björnen med en näverstrut fylld med tuggad albark under nosen. Albark sprutas också längs efter björnen och på dess bakdel. Alla redskap som kommer att användas till styckning och tillagning, pryds med mässingringar. Under slakten sjunger man om den heder man visat björnen och uppmanar denne att berätta det för andra björnar så att de också låter sig fångas. Under tiden som detta pågår, får ingen kvinna komma till dem i kojans.

Björnen styckas sedan varsamt utan att något ben bräcks, ingen åder eller sena skärs av enligt deras mening. Alla ben tas noga tillvara på. Tar en hund ett ben, får han betala med sitt eget (Högström 1981[1747], s 210). Blodet kokas först och äts innan någon annan del av björnen tillagas. Björnens kött tillagas i två separata kittlar, eftersom kvinnorna äter av bakkdelen och männen av frambdelen av björnen. Huvudet sparas till sist, med strupen och inälvor hängandes fast vid det till dess att allt annat är tillagat. När skallen flås, skär man av det hårlösa skinnets på björnens nos och den som flått skallen, binder skinnbiten fast vid sitt eget ansikte. Den flådda björnskallen läggs i kitteln för beredning, fortfarande med strupe och inälvor hängandes vid det. När björnköttet tillagas är det väldigt noga att det inte börjar koka för häftigt och spad hamnar i elden, vilket kan bringa olycka. Om så är fallet, ser man efter i kvinnornas kåta så de inte sysslat med något oanständigt som fått kitteln att koka så. Om det inte finns någon anledning till det, så försöker björnkarlen att lugna kokandet i kitteln med en, enligt Fjellström, besynnerlig sång. Män och kvinnor äter för sig, och kvinnorna måste låta den första biten av björnkött falla genom en mässingring, eller hålla ringen framför munnen och ta första tuggan

genom den. Dem som levererar köttet till kvinnorna får albark spottat på sig, också köttet som dem bär på. Sist bärs björnsvansen in till kvinnorna, och björnkarlens hustru tar fram björkringen som hennes man slog på kåtan med efter jakten. Vid ringen fäster kvinnorna och barnen någon form av mässing, innan de äter vad som går av svansen som till sist också fästs vid björkringen.

När köttet är lagat och uppätet, går männen till kojans och vilar till dess att de får komma till sina hustrur igen. Då måste männen genomgå en rening, då alla jägare som deltagit i jakten tvättar sig i lut av björkaska, och springer tre varv runt den plats där björnen blivit kokad. Sedan springer de in i sin kåta på ena sidan, och sedan ut igen genom påssjosidan härmande en björns läte. Också kan männen springa runt eldstaden, och ibland över eldstaden inne i kåtorna, innan de blir fasttagna av björnkarlens hustru.

Björnen begravs med alla ben i anatomisk ordning, på den plats som den tillagats. Fjellström skriver att benen läggs på en bädd av granris i en grävd grop. Nosskinnet och svansen läggs på sin rätta plats. Alla mässingsprydnader som kvinnorna fäst vid svansen tas lös, men inte för dem att få tillbaka, utan för att fästas vid spåtrumman. Tratten av näver placeras återigen under det som skulle varit björnens nos. Sedan täckes graven varsamt med träpålar lika långa som graven, och granris ovanpå. Återigen försäkras man björnen om den heder man visat och att denne ska föra det vidare till andra björnar.

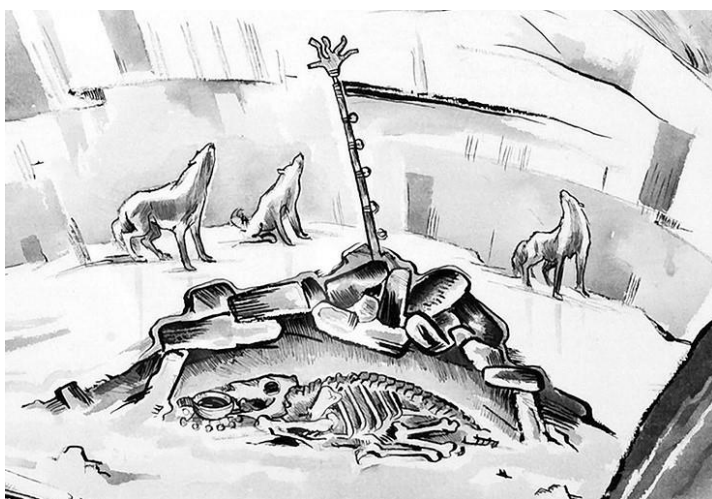


Fig.5. Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnen är begravd med benen i anatomisk ordning. Ovanpå graven ligger stenar och stockar, och högst upp är ett björnpjut nedstucket i graven. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottnens museum

Tills sist spänns björnskinnet, stryks med albark och sätts upp på en stake. Kvinnorna ska med förbundna ögon, kasta eller skjuta alpinnar på skinnet. Den kvinna som träffar skinnet är hustru till den man som blir nästa björnkarl. Om hon dock är ogift, så spås det att hon ska få en oförskräckt björnkarl till man. När skinnet är träffat, tar kvinnorna av sig ögonbindlarna och ser på skinnet genom en mässingring, och efter det ser man på ceremonin som avslutad.

2.3 KVINNAN OCH BJÖRNEN

Björnjakten var främst en aktivitet som männen ägnade sig åt, och att kvinnans roll var tabubelagd. I övriga sammanhang som involverade jakt för samerna, var kvinnorna inte förbjudna att delta utan de kunde jaga likväl som männen (Myrstad 1996, s 28). En skiss av Olaus Magnus (1555) visar hur kvinna och man är ute och jagar tillsammans (Manker 1947, s 14), men när det kommer till björnjakten var kvinnorna uteslutna. De deltog under festen och var högst delaktiga i ceremonin som tidigare nämnts, med utförande av ritualer. Det upplevs också att restriktioner fanns, bland annat att kvinnor och män äter olika delar av björnen och kvinnorna får inte vistas där männen tillagar björnen. Även att kvinnorna kunde bli beskyllda för att göra något som inte var tillåtet, om kitteln med björnkött började koka för häftigt. Samen Kristoffer Sjulsson berättar att innan männen gav sig ut på jakt, förmanade de kvinnorna att inte vara högljudda i kåtan och främst av allt skulle de inte kivas med varandra för det kunde väcka björnens ilska (Pettersson 1979, s 131). Det finns flertalet sägner och myter om björnen och kvinnan, och kanske är det på grund av dessa som en ”segregering” uppstår när det kommer till björnjakt och fest? Hade en kvinna menstruation fick hon absolut inte komma i kontakt med jaktvapen, eftersom kvinnan var i besittning av en hemlighetsfull kraft under denna period. Kraften kunde påverka jaktlyckan eftersom allt hon rörde under menstruationen blev påverkat av den hemliga kraften (Myrstad 1996, s 16). En väldigt intressant uppgift är att björnblood, alträd och kvinnors menstruationsblood har samma namn på samiska: *leipe* eller *leibe* (ibid). Skogsguden Leiboljmaj betyder ”almannen”, och albarken användes till att måla symboler på spåtrumorna, samt att tugga och spotta i delar av björnceremonin för att likna blod. Trädet al betraktades som ett heligt träd och kopplas samman med skogsguden. Man kan anta att det också var därför som dess bark kom till användning under dessa heliga ceremonier samt till bemålning av trummorna. Gemensamt för alla dessa tre ord är att det är blod, eller ska likna blod vid vissa tillfällen. Att kvinnans menstruation delar namn med delar av det heliga i naturen, är väldigt intressant! Kanske beror det på den hemliga kraften som ansågs komma till henne tillsammans med menstruationen?

Förutom sägnen om skogsfar, finns en historia som samnen Kristoffer Sjulsson har återberättat i början av 1900-talet (Pettersson 1979, s 136). Det handlar om en flicka som blir bortförd av björnen till dennes ide, och där hålls hon kvar. När flickan blir hungrig säger björnen ”licka mig under fötterna!”. När flickan gjorde det, blev hon genast mätt. Detta pågick hela vintern som flickan var hos björnen, tills hon lyckades fly hem på våren igen. Det finns liknande varianter på historier, där björnen och kvinnan har något slag förhållande. Det visar på ett speciellt band och att björnen inte vill skada kvinnan och att det finns en respekt för henne.

3 BJÖRNGRAVEN FRÅN KARATS

Björngraven påträffades på Vägvisarholmen i sjön Karats, Jokkmokks socken 1983. På holmen där björnen begravts, finns en grustäkt som troligen gjordes redan på 1920-talet eftersom man byggde Karatsvägen då. På grund av naturliga påfrestningar som vind, vattenerosion och årstidernas klimatändringar hade graven delvis rasat utför slänten och blev till viss del exponerad. Björngraven dokumenterades 1985 och en arkeologisk undersökning påbörjades i juni 1986 eftersom graven löpte stor risk att totalt förstöras. Man gjorde även andra arkeologiska undersökningar på Vägvisarholmen vid samma tidpunkt, av bland annat en härd och av en stenpackning (Mulk & Iregren 1995, s 7, 13 & 18). Kartan (fig. 6) visar var björngravar är funna fram till 1995. Trots eftersökningar har inte någon nyare karta hittats.

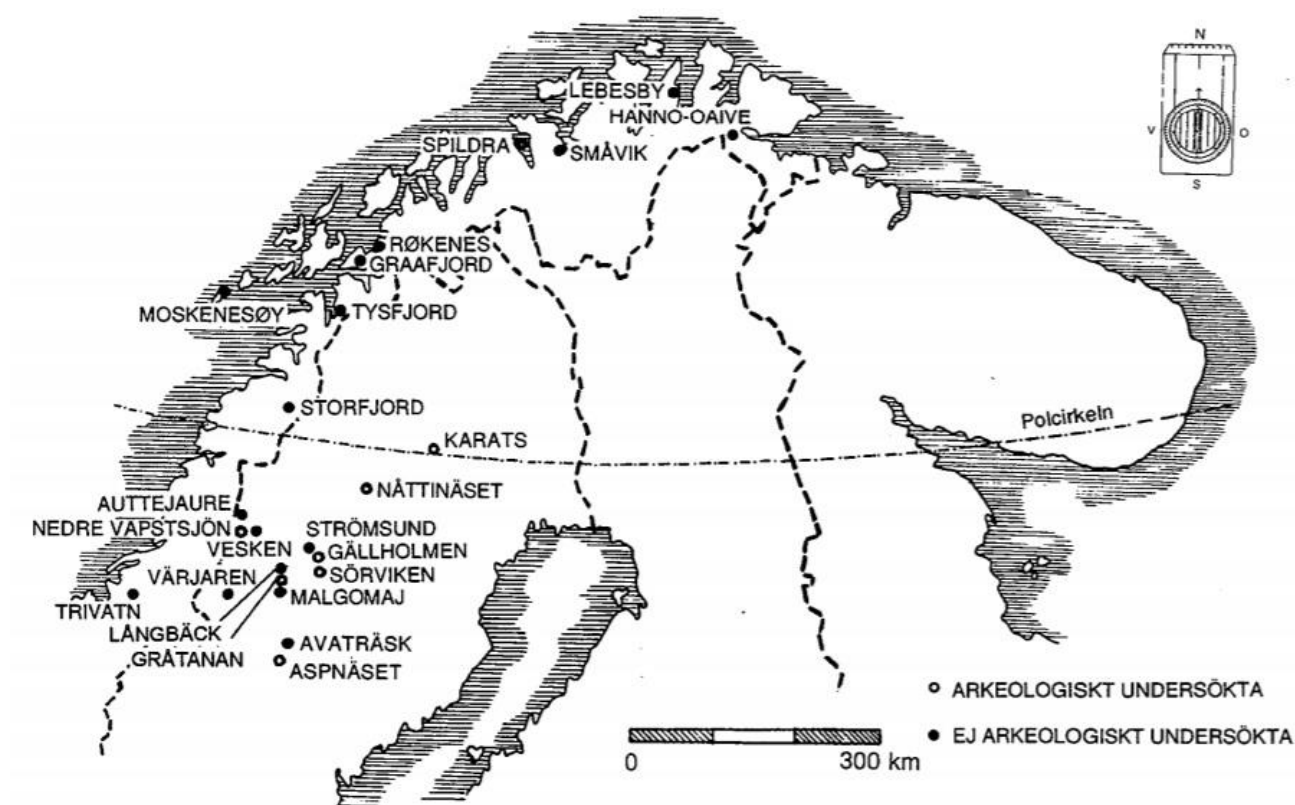


Fig. 6. Björngravar funna i den svenska och norska delen av Sápmi. Björngraven från Karats är markerad strax ovan polcirkeln. (Mulk & Iregren 1995, s 11).

Följande kapitel är information från Mulk & Iregrens rapport från 1995, ”*Björngraven i Karats: arkeologisk undersökning*” om inte någon annan källa anges.

3.1 ARKEOLOGISK UNDERSÖKNING

Björngraven på Vägvisarholmen är inte komplett. Björnens bakdel saknas och troligen har den delen av björnen rasat tidigare än den främre och sedan försvunnit. Eftersom man uppskattar att grustäkten på holmen har nyttjats under 1920-talet så är det svårt att säga när graven har rasat. Det man hittade låg delvis synligt ca 0,6–0,7 m nedanför kanten på den ca 3 meter höga sandbrinken. De delar som syntes av graven var skulderblad, kranium och en del spridda ben som låg inom en yta på ca 0,5 x 0,5 m. Runt graven inom en yta på ca 1,5 x 0,8 m fanns ett täcke av björnmossa där spridda ben påträffades. Enstaka ben påträffades något djupare i torvlagret men dessa låg inte i någon sammanhängande konstruktion. Höger överkäke hittades på holmens östra strand, och vänster överkäke samt höger skulderblad hade redan tillvaratagits året innan, 1985. På kanten av torvlagret som inte hade raserat hittades stenar som troligen varit placerade ovanpå graven, eftersom graven inte har varit nedgrävd utan anlagd på markytan. Markytan har troligen bränts i samband med begravningen då vegetationsskiktet under graven är bränt. Vid jämförelse mot andra påträffade björngravars position, kan man tro att graven har vridits ett halvt varv i samband med raset, och att björnen ursprungligen har legat med huvudet riktat ut mot sjön antingen i N-S eller V-O riktning.

Det intakta partiet av graven togs loss som ett preparat genom att gipsbindor lades runt jordväggen som omslöt partiet. Trästavar placerades mellan jordväggen och gipset samt järntråd som lades horisontellt både innanför gipset och utanpå som ytterligare förstärkning innan preparatet fraktades till Åjtte museum för vidare undersökning.

På preparatet fanns ett mosskikt och ytligt i detta låg benfragment som endast undantagsvis togs tillvara eftersom de var väldigt nedbrutna. Preparatet togs fram och dokumenterades som lager 1, lager 2, lager 3 och näverlagret som graven placerades på i samband med begravningen. Lager 3 innehöll de ben som hittades när preparatet var bottengrävt. Flertalet av ben, kotor, tåben och småben i graven är mörkkluvna och har noggrant samlats ihop för att placeras i graven.

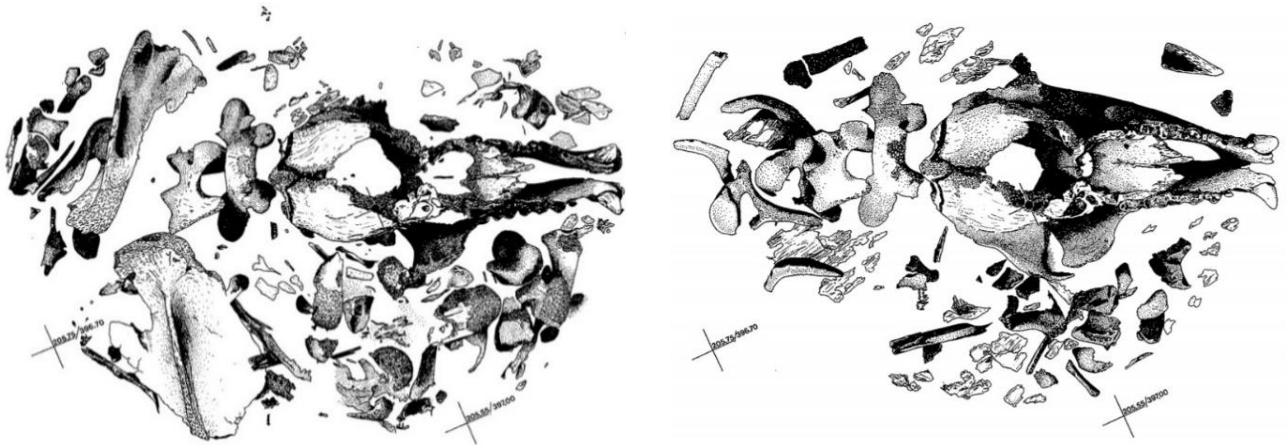


Fig.7. Lager 1 av preparatet (Mulk & Iregren 1995, s 14). **Fig.8.** Lager 2 av preparatet (Mulk & Iregren 1995, s 15).

Näverlagret som graven placerats på, är till stora delar intakt och sammanhängande i 0,45 x 0,40 cm stort. Under näverskiktet påträffades ett kolskikt, som förstärker den tanken om att markens ytskikt har bränts i samband med begravningen. Jord från preparatet togs tillvara till rekonstruktionen av björngraven.

Utifrån den arkeologiska undersökningen kan det fastställas att marken bränts i samband med begravningen samt att graven är rösad vilket betyder att stenar lagts ovanpå graven. Ett unikum är att graven placerats på ett näverskikt vilket inte påträffats förut i andra björngravar. Graven har rasat i etapper och därför har en del material från graven gått förlorat. Många konstruktionsdetaljer överensstämmer med andra utgrävda björngravar, som märkekluvna ben, att kranium och skulderblad tagits väl omhand och inte skadats vid styckning och kraniets placering intill kot-raden. Märkekluvna ben innebär att benen har klyfts i syftet att ta vara på märgen som finns inuti benen. Efter att ben tillagats är märg ätbart och man kan tänka sig att allt som gick att ta till vara på från ett fällt bytesdjur, tog man reda på.

3.2 OSTEOLOGISK ANALYS

Den osteologiska undersökningen visar att björnen var ca 1,5 – 2 år gammal när den dödades. Brunbjörnen blir köns mogen vid 3 – 4 års ålder (Världsnaturfonden 2020). Trots att björnen ej var en utvuxen individ så är björnens storlek lika med de största nutida björnarna i Norrbotten, och i jämförelse med vikingatida (det mest tidsenliga) benmaterial från Frösön så är björnen mycket stor. Det är sannolikt att björnen är en hane även om penisben inte påträffats, detta på grund av att måtten som tagits ligger utanför intervallet för björnhonor, gör det mer troligt att det är en hane.

Genom att undersöka och snitta ett djurs tand, kan man bedöma både ålder och jaktsäsongen då den dödats, eftersom ett sommar-och vinterskikt anläggs i tandrotens cement. Tidigare undersökningar från bland annat Unna Saiva offerplats, Gällivare socken, visar att djuren ofta dödades vintertid. Man har ej undersökt detta på Björngraven från Karats, men mycket tyder dock på att även denna jakt skedde vintertid eftersom graven anlagts direkt på marken och ej har grävts ned. Därtill är frakten av en björn ut till holmen betydligt enklare vintertid då Karatssjön är frusen. Prover till C^{14} - datering har tagits av kolskiktet som graven låg placerat på, en björntand samt ett prov från härden som finns på Vägvisarholmen.

Tab.9. C^{14} datering från Vägvisarholmen.

Prov	Datering
Kolprov	440–980 e.Kr.
Björntand	770–1210 e.Kr.
Härd	660–990 e.Kr.

En C^{14} - datering är en analysform av organiska ämnen som gör att man kan få en ungefärlig datering på ämnets ålder. Analysresultaten i tabellen ovan visar att samtliga dateringar som gjorts från Vägvisarholmen mycket väl kan vara samtida då samtliga prover har ett gemensamt tidsspann mellan 770 – 980 e.Kr. Det kan också vara en indikation på att härden som påträffats på holmen är från en kåta som uppfördes i samband med björnceremonin.

3.3 REKONSTRUKTION OCH UTSTÄLLNING

I samband med Åjtte museums invigning 1989 ställdes björngraven från Karats ut som en rekonstruktion av preparatet som grävdes ut. Kraniedelarna har lackats med Zaponlack spätt i aceton, och käkarna limmades ihop med överkäkarna och tänder limmades fast. Casco trälim, som generellt sett är polyvinylacetat men andra typer finns också, har använts till detta. Zaponlack är nitrocellulosalack som idag används mest som lack till metaller, men det var en vanlig produkt som användes av osteologer mellan 1960–80 talet till att lacka ben (Informant 1). Inga andra ben har stabiliserats med lack.

Rekonstruktionen byggdes upp på en frigolitplatta där jord från utgrävningen ströddes ut på en limyta. Benen var helt torra vid rekonstruktionen (Informant 2). Genomgående i uppbyggnaden av preparatet, uppges ”Casco trälim spätt i vatten” ha använts. Kraniet placeras på en upphöjning av frigolit, sedan placerades ben ut så likt preparatet som var möjligt med hjälp av fotografier. Benen från lager 3 placerades längst ner i konstruktionen och sedan byggdes preparatet upp med torv och lager av ben om vartannat och sprayas med limblandningen med syftet att uppnå stabilitet och undvika

förskjutningar. Ben som hittades utanför det intakta preparatet vid utgrävningen, användes också vid rekonstruktionen.

I rapporten uppges att man med säkerhet inte kan garantera limmets påverkan på benen, och därför har fyra ben magasinierats för framtida analyser. Det är också oklart varför man enbart valt att använda Zaponlack på kraniet, ifall det anses vara mer värdefullt eller om kraniet var i sämst skick och de andra benen inte var i behov av samma behandling?

Sedan december 2019 har en klimatmätare stått i montern där björngraven är placerad, och den har vid varje kontroll visat en temperatur på 22,2 °C och en relativ luftfuktighet på 51,1% vilket är relativt bra förhållanden. Det är dock svårt att garantera att klimatet varit konstant under den här tiden. I montern är ljuskällorna kopplade till rörelsesensorer som gör att lamporna inte tänds förrän någon går in i utställningshallen, vilket minskar en onödig exponering för UV-ljus. Hur klimatet har varit under de 31 år som graven varit utställt är svårt att veta, och också hur höga lux som graven har exponerats för.



Fig. 10. Björngraven utställd på Ájtte, svenskt fjäll- och Samemuseum. Fotograf: Matilda Sundström.

4 BEN SOM MATERIAL

För att förstå ett materials nedbrytning, bör man förstå dess uppbyggnad. Här beskrivs bens uppbyggnad och egenskaper, samt hur det bryts ned och varför. I kapitlet beskrivs även arkeologiskt ben, och hur den typen av material behandlas av konservatorer och arkeologer idag, men också vad som har hänt på den fronten över tid. Jag kommer beskriva vilka typer av metoder och material som är vanliga för sådana ändamål och vilka fördelar som finns, men också vilka negativa konsekvenser som kan komma av behandling av arkeologiskt ben. Både aktiv och preventiv konservering kan utföras på ett felaktigt sätt som verkar negativt på föremål.

4.1 BENS UPPBYGGNAD OCH STRUKTUR

Ben är kemiskt uppbyggt av tre komponenter, organiskt- och oorganiskt ämne och vatten. Kollagen som utgör ca 95% av den organiska komponenten (MacGregor 2015, s 2) är ett fiberprotein och gör ben flexibelt, segt samt hygroskopiskt eftersom kollagen har förmågan att absorbera vatten (Christensson 1999, s 166). De övriga 5 % av den organiska komponenten består av proteiner och polysackarider (MacGregor 2015, s 4). Den oorganiska komponenten består i huvudsak av hydroxylapatit och kalciumfosfat, som båda är kristallina material och ger ben dess hårdhet och styrka. Den oorganiska delen utgör ca 70% av benets uppbyggnad och den organiska ca 30% (Huisman, Lauwerier, Jans, Cuijpers & Laarman 2009, s 33). Dessa huvudkomponenter är gemensamma för de tre material som ingår i kategorien ben: ben, benhorn och dentin (elfenben/tandben). Proportionerna mellan vatten, kollagen och kristallint material skiftar mellan olika benmaterial och också mellan typer av ben i ett skelett, för att skapa optimala funktionsrelaterade egenskaper (Christensson 1999, s 166, MacGregor 2015, s 24).

Ben är både spongiöst och kompakt. Det kompakta benet är det yttre skiktet som omsluter det spongiösa benet. Ytskiktet varierar i tjocklek beroende på vilket ben man studerar. Långa rörben har ett tjockt skikt av kompakt ben, medan de flesta andra bentyper har ett tunnare ytskikt. Det kompakta benet är uppbyggt av platta och cylindriska benlameller som löper koncentriskt runt benets längdaxel. I de cylindriska benlamellerna löper Haverska kanaler längs med benet och kanalerna innehåller blodkärl. Genom tvärgående kanaler förbinds blodkärlen med varandra och leder ut till benets utsida. Haverska kanaler syns som små prickar i ett tvärsnitt, och som långa linjer i ett längdsnitt av ett ben. (Christensson 1999, s 166–167)

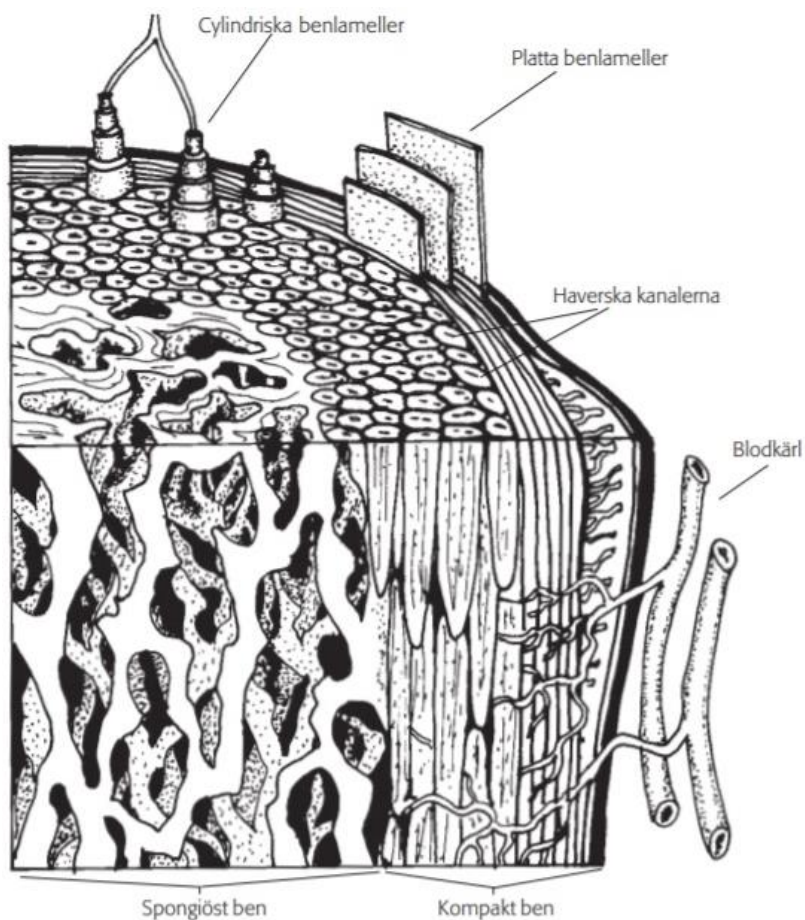


Fig.11. Bens uppbyggnad med det kompakta benet och spongiösa benet. (Christensson 1999, s 166)

Ben har en tydlig fiberriktning och är ett anisotropt material, vilket innebär att det rör sig i olika riktningar när det utsätts för värme och fukt, det sväller på bredden och krymper på längden. Strukturen i kompakt ben är just det, kompakt, men materialet är ändå poröst på grund av de Haverska kanalerna (MacGregor 2015, s 5). Kompakt ben och spongiöst ben har likadan struktur på mikronivå, men går enkelt att urskilja med blotta ögat (MacGregor 2015, s 7) eftersom det spongiösa benet är uppbyggt likt ett nätverk av tunna balkar som skapar stora hålrum och gångar i det spongiösa materialet (Christensson 1999, s 166 - 167). Det enda som skiljer spongiöst ben från kompakt, är mängden ben per volymenhet (Huisman et al. 2009, s 34).

4.2 NEDBRYTNING

Eftersom bens huvudkomponenter är organiskt och oorganiskt, reagerar det helt olika på olika typer av miljöer (O'Connor 1987, s 5). Arkeologiskt ben är i det stora hela nedbrutet på ett eller annat sätt efter att ha legat i jord under en lång tid och påverkats av olika faktorer som vatten, växtlighet, pH-halt, mineraler, salter och förändring i klimat. I sura miljöer med ett pH-värde under 7, påverkas de kristallina elementen i benen. Hydroxylapatit löses upp och gör benet mjukt (Christensson 1999, s 172). Har ben legat i alkalisk miljö med ett pH över 7, där mikroorganismer frodas och syretillförseln är god, blir

kollagenet attackerat och nedbrutet, vilket gör benet sprött när endast det kristallina materialet återstår, samt påverkas vikten av materialet som blir lättare. Den omgivande jordens innehåll är a och o för benens tillstånd. Eftersom ben är poröst kan de ta upp både salter och mineraler som orsakar missfärgning och saltsprängning. Ålder och storlek på individen spelar också roll, då mindre ben bryts ned lättare eftersom de har större angreppsytta i förhållandet till volym. Yngre individers ben har en annorlunda sammansättning eftersom det är växande ben, och är mer porösa (Informant 1). Själva utgrävningen är också en påfrestning för materialet och medför risker för ytterligare nedbrytning som orsakas av mänsklig faktor. Men ljus, relativ fuktighet och temperatur är faktorer som påverkar både ovan jord och också i det här fallet då graven från Karats varit deponerad på markytan och varit delvis exponerad under en tid. Uv strålning orsakar en krympning av kollagenet som resulterar i sprickbildning och spaltning av benet samt att ytan bleknar. Förändring i klimat som medför svängningar i temperatur och relativ luftfuktighet påverkar benen eftersom det är ett anisotropt, hygroskopiskt material och kan medföra sprickbildning, fraktur, flagning och att benen delas (Koob 1984, s 98).

Mycket av arkeologiska ben har blivit brända i samband med tillagning eller kremering. Om benen bränts i en temperatur över 550°C löses kollagenet upp och de oorganiska komponenterna förändras. Kristallerna blir större och stabilare genom omkristallisering vilket gör att benen inte bryts ned lika lätt. (Huisman et al. 2009, s 34)

4.3 KONSOLIDERING AV ARKEOLOGISKT BEN

Genom att konsolidera ett skört och sprött material, som arkeologiskt ben, förstärker man strukturen och gör benet fysiskt stabilare (Johnson 1994, s 222). Det är viktigt i syfte att bevara den morfologiska strukturen för framtida mätningar och undersökningar (Koob 1984, s 98). Konsolidering av benmaterial medför även risker att eliminera möjligheter till framtida analyser, som exempelvis ¹⁴C datering, DNA-analys och biokemiska analyser, vilket bevisligen akrylater och polyvinylacetat kan göra (Johnson 1994, s 228). Tanken att behandlingar som en konservator utför ska vara reversibla, är svårt att genomföra i praktiken när det kommer till konsolidering av arkeologiskt ben. Beroende på metod och material är svårighetsgraden att ta bort en tidigare konsolidering olika. Det finns produkter som använts som konsolideringsmaterial, exempelvis epoxy, som är olösligt och därför i närheten till omöjligt att kunna ta bort från ett poröst material utan att orsaka mekanisk skada (Johnson 1994, s 227). Har en konsolidering exempelvis penetrerat benet på djupet är möjligheten att få ut all konsolidering väldigt liten. Om ett konsolideringsmaterial i lösningsmedel har applicerats på ett poröst objekt, som ben, så får man endast bort 50% av konsolideringen om det skulle beslutas att tas bort (Horie 2011, s 7). Det är därför av yttersta vikt att varje konsolideringsbeslut av arkeologiskt ben är

väl genomtänkt innan det genomförs. Det är en etikfråga att en konservator inte utför aktiv konservering om det inte är nödvändigt. Minsta möjlig åtgärd är ett mantra inom yrket, och idag arbetar man alltmer med preventiv konservering för att förebygga nedbrytning och optimera föremålen anslutande miljö både i magasin och i utställning.

Förr var det vanligt att arkeologer konsoliderade arkeologiskt ben, och generellt har man endast angett märket på konsolideringsmaterialet i rapporter och liknande (Johnson 1994, s 222), som till exempel i det här fallet, "Casco trälim". Därmed utelämnas den exakta informationen om vad man egentligen har applicerat på benet eftersom med tiden så är det inte ovanligt att tillverkaren ändrar innehållet i sina produkter som fortfarande går under samma namn. Det finns skillnader i hur en arkeolog och en konservator ser på konsolidering, enligt Johnson (1994, s 222) använder arkeologer det som är enkelt att applicera och vad som finns tillgängligt och därför har det inte alltid varit genomtänkt vilken typ av produkt man har använt sig av.

Konservatorer och arkeologer har genom tiderna och än idag använt sig av olika konsolideringsmaterial vars stabilitet inte alltid varit testade (Horie 2011, s x). Sedan 1800-talet har man syntetiserat fram polymerer och med det har det skett en långsam övergång från användning av naturliga material inom konservering, till att alltmer använda syntetiska alternativ (Nyström 2003, s 8). Användningen av naturliga polymerer som vax, naturgummi och harts minskade och de syntetiska polymererna har tagit vid allt mer (Horie 2011, s 15). Trender och rekommendationer kring konsolidering av arkeologiskt ben har varierat över årtionden. 1905 användes animaliska limmer, 1929 rekommenderades vax av British Museum och schellack var ett vanligt konsolideringsmaterial så sent som 1963 (Johnson 1994, s 224). Naturliga material penetrerar oftast inte benets struktur, det kan dölja detaljer på benets yta och det kan drastiskt krympa när det åldras (ibid). 1984 rekommenderar Koob akrylemulsion och akryl kolloidal dispersion, dvs att konsolideringen är finfördelad i vatten med en partikelstorlek omkring 0,03 mikropartiklar (Johnson 1994, s 227), som ett lämpligt material till konsolidering av arkeologiskt ben (Koob 1984, s 99). Eftersom akryl polymerer med vattenbaserat medium, ger alla fördelar utan några nackdelar, och enligt Koob ger det bättre penetration, är stabilt och ger ett bra skydd för benet (Koob 1984, s 100).

Paraloid B72 är en vida använd polymer bland konservatorer. Det är en metakrylat/etylakrylat som har använts som konsolidering, coating och lim, produkten ansågs även vara en av de mest stabila polymererna på marknaden (Johnson 1994, s 227). Paraloid B72 förekommer än idag inom konservering av flera materialkategorier. Som konsolideringsmaterial till arkeologiskt ben har tester visat att det är en acceptabel produkt att använda sig av, då den har bra åldringsegenskaper och är stabil

(Palazzo, Megna, Reiche & Levy 2015, s 5–6). Likaså produkten Nanostore, som är relativt nyligen introducerad inom konservering av arkeologiskt ben (Palazzo et al. 2015, s 2). Det är nanolime dispersion i etanol, och har en god kompatibilitet med hydroxylapatit och visar goda förmågor att fylla sprickor, till och med de mikroskopiska (Palazzo et al. 2015, s 4-5).

Mowital B60HH är en produkt av polyvinylbutyral som traditionellt sett varit en vanligt förekommande produkt använt för konsolidering av arkeologiskt ben. Den är flexibel och resistent. Däremot visar studier att produkten gulnar när den åldras (Palazzo et al. 2015, s 2). I andra tester så framstår dock en annan polyvinylbutyral produkt, Butvar B-98, som det bästa alternativet (Kres & Lovell 1995, s 510). Andra vinylprodukter är polyvinylacetat emulsion, som introducerades under 1950-talet inom konservering av arkeologiskt ben och sades då vara bäst lämpad för fuktigt eller vattendränkt ben (Johnson 1994, s 226). I en emulsion är polymererna fint fördelade i vatten, och efter att emulsionen har torkat på den applicerade ytan, är det inte längre lösligt i vatten men är lösligt med organiska lösningsmedel (ibid). Dock finns en risk att polymererna skapar tvärbindingar till varandra vilket kan liknas som en form av härdning och blir därmed olösliga (ibid). Polyvinylacetat, både som lim och emulsion anses vara stabil och ha relativt goda ljusåldringsegenskaper (Nyström 2003, s 41). Dock kan dessa egenskaper påverkas av faktorer som att produkten har ett surt pH (3–6), låg glasomvandlingstemperatur, hög absorptionsförmåga av fukt, stor partikelstorlek och hög viskositet (Johnson 1994, s 226). Polyvinylacetat kan oxidera i kontakt med syre vilket kan orsaka att produkten gulnar (Nyström 2003, s 41).

De vanligaste konsolideringsmaterialen för arkeologiskt ben kan sammanfattas som polyvinylbutyral, polyvinylacetat lim och emulsion, polyvinylacetal, naturliga hartser, cellulosanitrat och akryl som emulsion och kolloidal dispersion (Johnson 1994, s 224).

4.3.1 Rengöring

Arkeologiskt benmaterial bör rengöras när det tagits omhand, och innan det behandlas med konsolidering. Beroende på benens skick och storlek kan olika typer av rengöring utföras, som torrengöring med borste/pensel, rengöring med vatten eller med vattenbaserat konsolideringsmaterial (Koob 1984, s 100). Alla metoder har både för och nackdelar. Torrengöring är en långsam metod och tar bort smuts och partiklar från ytan, men kan vara svårt att komma åt överallt som exempelvis i gropar, hålrum och sprickor där partiklar ofta samlas, samt att risken finns att materialet skadas om rengöringen är för hårdhänt utförd. Rengöring med vatten är en snabb metod som kommer åt på svårtillgängliga ställen och varit den metoden som ofta har föredragits, men rengöring med vatten kan

orsaka skada eftersom benet absorberar vatten och vid torkning kan det spricka eller deformeras (ibid). Rengöring med vattenbaserat konsolideringsmaterial, som akrylemulsion eller kolloidal dispersion, rengör benet väl och etablerar också en stabilitet och styrka genom att benet konsolideras i samband med rengöring antingen genom applicering på ytan, eller genom att läggas i ett bad med vattenbaserad konsolidering för att få en djupare konsolidering (ibid). Dock måste man se till att smuts och partiklar är avlägsnade eftersom ett bad eller applicering likt denna är tänkt att vara permanent, och om något stannar kvar blir det fäst vid benet och svårt, och kanske omöjligt att ta bort utan att orsaka skada på benet. Med exempelvis svamp eller borste/pensel kan benet rengöras medan det ligger i badet (Koob 1984, s 101).

4.4.2 Polymerer och dess egenskaper

Polymerer är väldigt långa molekyler som består av allt mellan hundratals och miljontals grupper mindre molekyler, som kallas monomerer (Johnson 1994, s 222). Generellt sett kan man säga att ju längre molekylerna är, desto starkare är materialet (Horie 2011, s 15). Material som bildar en film på ytan av ett objekt, och är passande att använda inom konservering (lim, konsolidering och ytskikt på målningar/coatings) är oftast baserade på polymerer, både naturliga och syntetiska (Horie 2011, s 15). De appliceras oftast i en lösning (emulsion, dispersion och kolloidal dispersion) där lösningsmedlet senare evaporerar och lämnar konsolideringsmaterialet kvar på det arkeologiska benet likt ett nätverk av polymerer som stödjer benets struktur (Johnson 1994, s 224).

En polymer som används till konsolidering av arkeologiskt ben bör ha förmågan att få god kontakt med materialet och impregnera det korrekt (Kres & Lovell 1995, s 509). Man tittar på en polymers olika egenskaper för att hitta någon som är passande till just det föremål man ska behandla. De egenskaper man beaktar är toxicitet, pH-värde, stabilitet, krympning, löslighet, reversibilitet och missfärgning (Down 1984, s 19). Dessa egenskaper ger information om åldringsegenskaper och stabilitet.

Toxicitet är viktigt eftersom vissa konsolideringsmaterial kan emittera syror och gaser vid nedbrytning som kan påverka andra material och människor. pH-värdet visar om konsolideringsmaterialet är alkaliskt eller surt, vilket är viktigt att veta eftersom pH-värdet kan påverka det föremål det kommer i närlinje med vid applicering (ibid). Det är också önskvärt att kunna veta hur pH-värdet i konsolideringsmaterialet förändras med åldern. Stabilitet kan bland annat handla om flexibilitet och skörhet. Ett konsolideringsmaterials glasomvandlingstemperaturen (T_g) indikerar om konsolideringsmaterialet kommer vara mjukt och klibbigt, eller om det kommer vara hårt och

glasliknande i rumstemperatur efter att det har hårdnat (ibid). T_g är avgörande för många av de kemiska och mekaniska egenskaperna hos en polymer (Horie 2011, s 23). Beroende på hur temperaturen i den omgivande miljön ändras, påverkas polymeren. Om temperaturen överstiger T_g så kommer polymeren övergå till att bli elastisk och mjuk och om temperaturen fortsätter stiga, övergår den till slut till flytande form. Om temperaturen sänks under T_g så blir polymeren stelare och stelare tills den krackelerar (ibid). Över tid påverkas T_g hos en polymer som blir lägre, vilket kan ha konsekvenser som att smuts och damm som hamnar på polymerens yta blir en del av konsolideringsfilmen eftersom den låga T_g gör polymeren mjuk och den kommer så småningom omsluta sig kring smuts och dammpartiklar som då inte går att avlägsna utan att ta bort konsolideringen (Horie 2011, s 24).

En viss krympning av ett konsolideringsmaterial förekommer i stort sett alltid när polymeren övergår från flytande till fast form (Horie 2011, s 43). Men kraftigare krympningar kan orsaka deformation av föremålet det är applicerat på, även sprickor och bortfall av polymeren (Horie 2011, s 44). En vanlig orsak till krympning är förlust av mjukningsmedel från polymer som har den tillsatta produkten. Därför ska de helst undvikas för att minska risken för krympning (ibid).

En polymer bör vara löslig eller återbehandlingsbar för att vara ett passande konsolideringsmaterial. En polymers löslighet är viktig för att veta hur polymeren sväller, vilka vätskor som polymeren löses upp i, vilken viskositet som konsolideringsmaterialet får och till vilken grad den kan lösas upp. (Horie 2011, s 47) Genom dessa faktorer kan man få svar på om polymeren är återbehandlingsbar, eller delvis löslig och hur vida det är passande som konsolideringsmaterial eller inte.

Missfärgning eller gulnande av åldrande polymerer är oftast inte önskvärt i ett konsolideringsmaterial, speciellt inte när det påverkar det estetiska uttrycket hos ett objekt. Om en polymer gulnar är det dessutom en indikation på att nedbrytning pågår i konsolideringssystemet. (Down 1984, s 20)

5 UNDERSÖKNING AV BENMATERIALET

För att få en bild av benens tillstånd samt en indikation på konsolideringen som använts och dess påverkan på materialet, genomfördes tre olika former av undersökningar av ben A och ben B. En redogörelse för dessa undersökningar finns i det här kapitlet tillsammans med en noggrann beskrivning av de objekt som studeras. En mätning av pH-värdet görs av ett jordprov som är taget från rekonstruktionen av björngraven, vilket visar ett surt värde på pH 4,4. Samtliga foton i kommande kapitel är tagna av författaren.

5.1 MAKROSKOPISK UNDERSÖKNING

De två benbitarna som undersöks är nedbrutna på olika vis. Ben A har varit exponerad ovan jord och utsatts för väder och vind och har därför skador så som kraftig sprickbildning, flagning och färgförändringar (Koob 1984, s 98), till skillnad mot ben B som legat under jord. Ovansidan på ben A är mjölkigt vit i färgen och hela ytan är täckt med partiklar och grus. På undersidan är ytan snarare brun/gul och har områden som är svagt gröna, vilket kan tyda på mikrobiella angrepp. Benet är lätt skålformat och har kantiga sidor som på ena sidan smalnar av som en spets. Ovan spetsen har en flaga höjts. Sprickorna och den förhöjda flagan kan ursprungligen bero på att graven var deponerad väldigt nära markytan och därmed har den med stor sannolikhet påverkats av årstider, och förändringar i luftens RH och temperatur (Huisman et al. 2009, s 44). När vintern kommer fryser marken och med det också benen. Att benet är lätt skålformat kan betyda att det kommer från en del av björnens skelett som är lätt böjt, till exempel bäckenbenet.

Ben A var placerad längre bak längs björnens ryggrad i den rekonstruerade graven, vilket tyder på att benen hör till den delen av björnens skelett.

Tab.12. Mått och vikt på ben A.

Ben A	
Vikt:	6,226 gram
Maxlängd:	54 mm
Maxbredd:	27mm
Maxtjocklek:	9mm



Fig.13. Ovansidan av ben A. Den undre av mätstickorna visar cm. **Fig.14.** Undersidan av ben A. Den undre av mätstickorna visar cm.

Ben B, se nedan, har legat under jord innan graven hittades, men den har därefter placerats ovan jord i rekonstruktionen som gjordes inför utställningen av graven. Benet är mörkt i tonen, närmast mörkbrunt med ljusare partier. Benets yta är även här delvis täckt med partiklar och grus likt ytan på ben A. Ben B har på en sida öppna kanaler som är smutsiga och har partiklar inuti dem. Benet har en trekantig form från den sida som kanalerna visar sig. Benet smalnar av mot ena sidan och har en skarp avslutning. På motsvarande sida är en rundad förhöjning av benet och liknar en knota. Den okulära undersökningen av benet visar att det en gång har varit en del av ett större ben, kanske ett framben eftersom benet har en knota på ena sidan, och öppna kanaler och rester av spongiöst ben på andra sidan som sträcker sig längst med benet. Kan ben B vara en del från björnens framben, som en gång har blivit mörghärdigt?

Ben B var placerad tätt framför björnens högra skulderblad i den rekonstruerade graven, vilket tyder på att benet hör till den främre delen av björnens skelett. Det är svårt att säga vilken exakt del av skelettet det är så det får förbli osagt.

Tab.15. Mått och vikt på ben B.

<i>Ben B</i>	
Vikt:	1,305 gram
Maxlängd:	37mm
Maxbredd:	18mm
Maxfjocklek:	12mm



Fig.16. Ben B. Den undre av mätstickorna visar cm. **Fig.17.** Ben B. Den undre av mätstickorna visar cm.

5.2 MIKROSKOPISK UNDERSÖKNING

Till undersökningen under mikroskop användes LEICA S9D som finns tillgängligt i Institutionen för Kulturvårds Laboratorium. Den här typen av mikroskop ger också möjligheten att fotografera i förstoring med hjälp av en tillhörande programvara som används på inkopplad dator. Samtliga foton under mikroskop är tagna av mig.

Jag upplever att bildernas färgåtergivning kan skifta, och att vissa bilder blir väldigt ljusa eftersom mikroskopet har ljudkällor direkt riktade mot objektet som studeras. Inställningar har gjorts manuellt i programvaran för att få så korrekt återgivning som möjligt, men det är bra att ha det i beaktning när bilderna studeras. Ljusa punkter tenderar att reflektera för mycket ljus även fast inställningarna sköts manuellt.

5.2.1 Ben A

Under mikroskop syns tydligt vilken sida som varit synlig i rekonstruktionen av graven, eftersom det har ett tydligt lager av konsolidering. Ytan är glansig och partiklar och grus sitter fäst vid ytan. Troligen var inte benen rengjorda innan rekonstruktionen byggdes och benen konsoliderades.

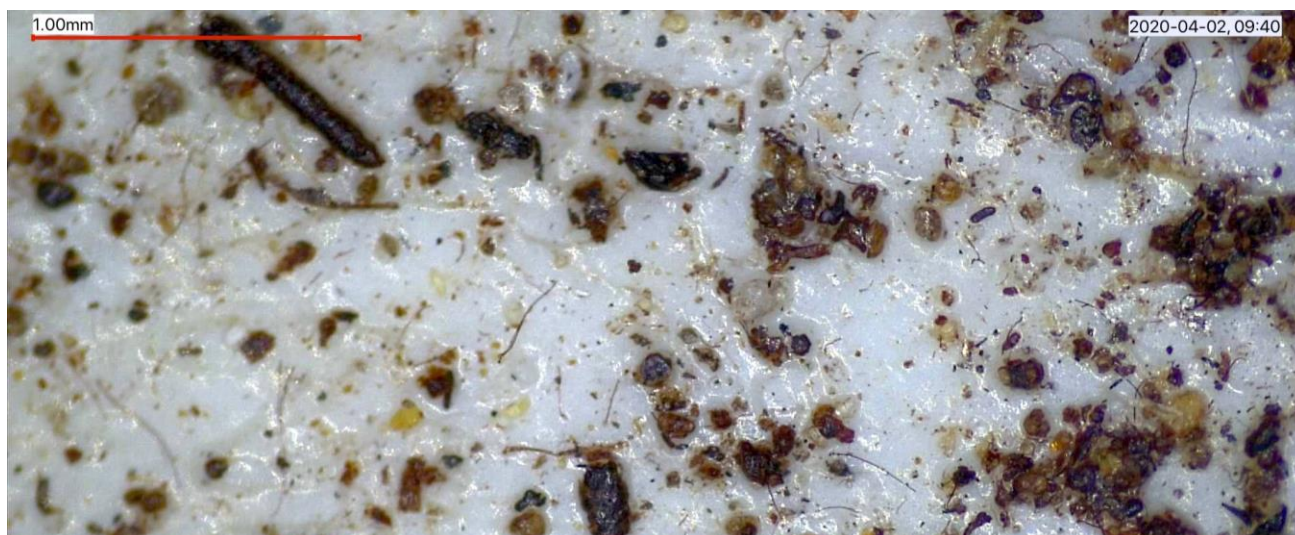


Fig.18. Ben A. Man kan tydligt se den glansiga ytan som beror på den gamla konsolideringen. Tydligt syns även alla partiklar som finns på benets yta.

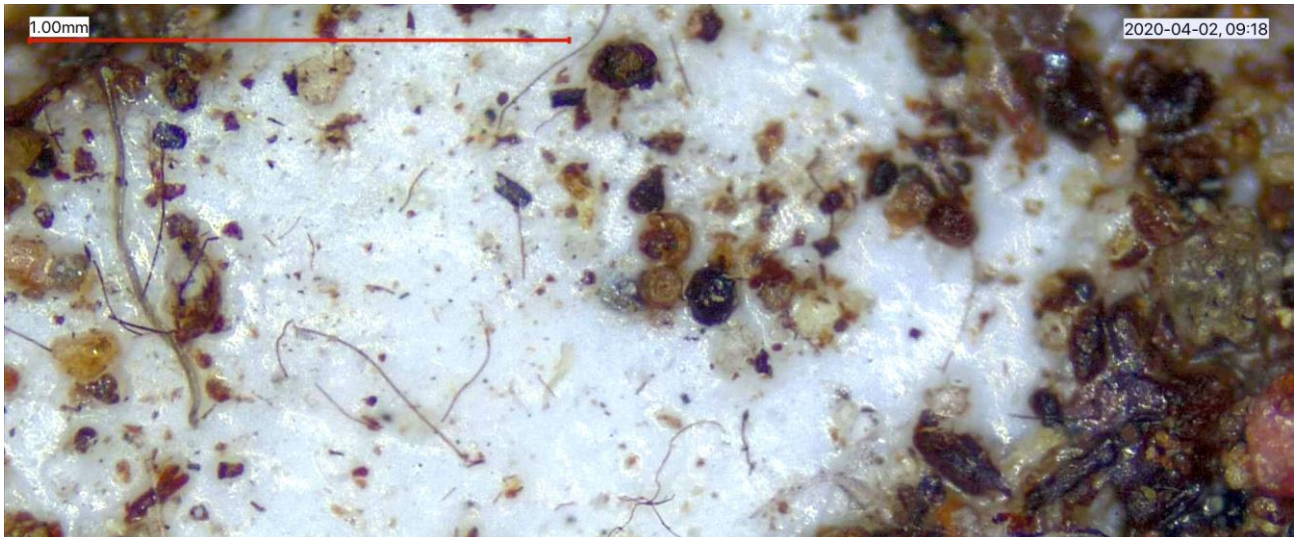


Fig.19. Ben A. Man kan tydligt se den glansiga ytan som beror på den gamla konsolideringen. Tydligt syns även alla partiklar som finns på benets yta.

På benets undersida är ytan brun och smutsig. Den här sidan är inte konsoliderad eftersom den har legat ned mot jorden i rekonstruktionen. På flertalet ställen syns små vit/gula partiklar som har bildats på undersidan. Partiklarna ser kristallina ut och har bildats i gruppformationer på den obehandlade sidan som varit i direktkontakt med jord i utställningen i 31 år. Fyra obehandlade benfragment, som tillhör björngraven förvaras i Ájttes magasin, har inspekterats för att finna liknande vita partiklar, vilket det inte fanns (Informant 3).



Fig.20. Vit/gula partiklar på undersidan a ben A.

Ett test av de gul/vita partiklarna utfördes genom att undersöka dess löslighet i avjoniserat vatten för att kunna få en indikation på vad partiklarna består av. Detta utfördes under mikroskop med skalpell för att lyfta partiklarna från benet och placera dem i en vattendroppe. Testet upprepades fyra gånger.

5.2.2 Ben B

Ytan på ben B är genomgående mörkbrun och har bitvis ett täckande lager av grus.



Fig.21. Grustäckt yta på ben B.

På benets knota kan sprickbildning noteras, och även håligheter som tyder på att benet är väldigt poröst och till största delen består av kristallint material, hydroxylapatit. Antagandet styrks av benets låga vikt och den sprickbildning som syns på ytan. Eftersom hydroxylapatit kan omvandlas till kalcit och kristallin apatit och orsaka spänningar i benet som leder till sprickbildning.

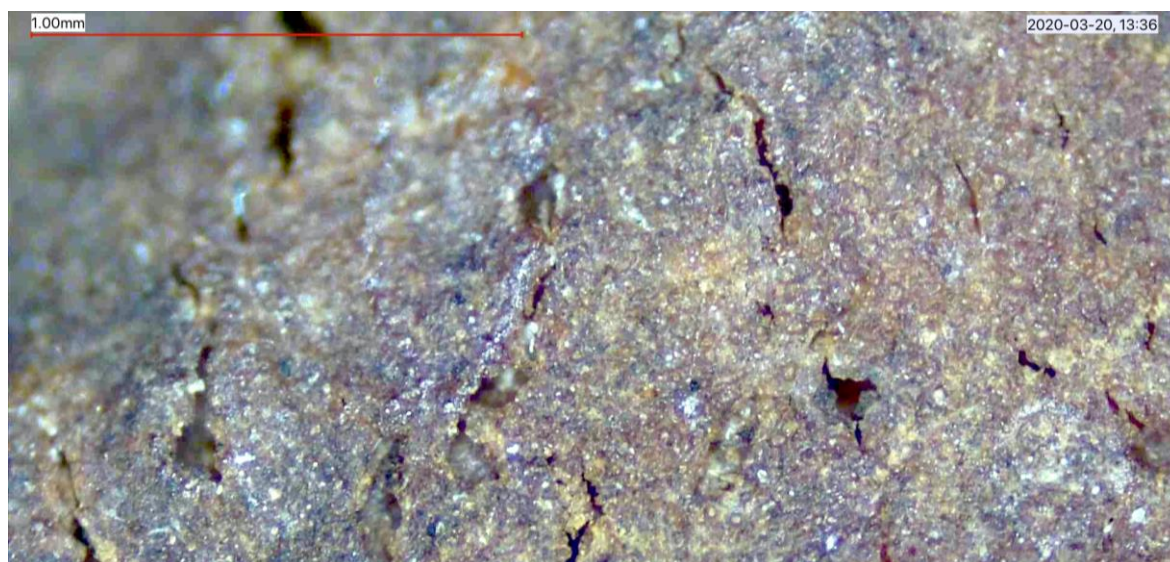


Fig.22. Sprickbildning på ytan av ben B.



Fig.23. Sprickbildning på ytan av ben B.



Fig.24. Sprickbildning på ytan av ben B.

Rester av spongiöst ben syns på ena sidan av ben B, där hålrum och kanaler innehåller smuts och vita partiklar likt dem som påträffades på undersidan av ben A. I detta område skiftar ytan i en gulaktig ton.

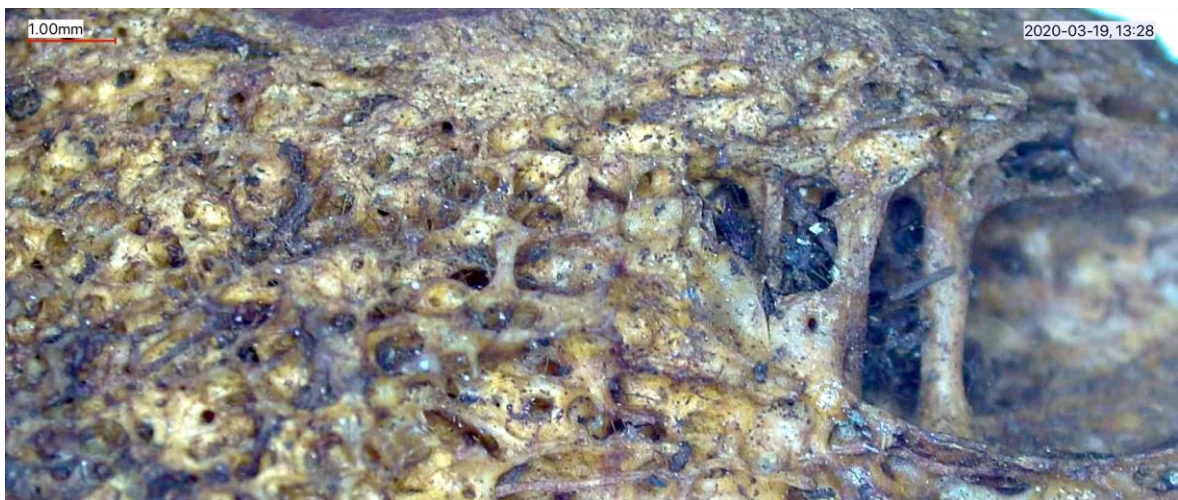


Fig.25. Rester av spongiöst ben som skapar hålrum och kanaler där partiklar och smuts samlats.

5.3 UV-LJUS

UV-ljus är osynligt för blotta ögat, men när det kommer i kontakt med olika typer av material kan det visas färger i olika nyanser beroende på vilken yta det träffar. När UV-strålning absorberas av ett reaktivt material, flyttar elektronerna till ett högre temporärt energistadie. När elektronerna sedan är på väg ner till dess ursprungliga energistadie, frigörs energi som vi ser som färg. Vilken färgnyans som visas beror på materialet och om det är kortvågig eller långvågig UV-strålning som träffar ytan. (Simpson Grant 2000a, s 2)

Vad UV-ljuset visar, kan vara till hjälp vid identifiering av okända material, samt dess tillstånd (Simpson Grant 2000a, s 1). Trots att UV-ljus är bevisat skadligt för föremål, främst organiska materia, och kan orsaka nedbrytning och missfärgning, betraktas undersökningen med UV-ljus som minimalt skadlig eftersom den tiden som föremålen exponeras för ljuset är mycket kort (ibid).

Undersökningen utförs i fotostudio/mörkerrum på Institutionen för Kulturvård, där UV-lampor i form av lysrör finns tillgängliga. Skyddsglasögon med UV-filter samt skyddshandskar användes vid undersökningen.

5.3.1 Ben A

Ovansidan på ben A blir blå under UV-ljus med vita partier i närheten av den övre kanten på benet i figur 26. Även vita partier syns runt en area av grus på ovansidans vänstra sida. Benets undersida har en mörk yta med inslag av ljus turkos, likväl som benets sida som syns i figur 27. Enligt Simpson Grant (2000b) ger Polyvinyl Acetat en mjölkig blå ton under långvågig UV-strålning. Med tanke på de turkosa nyanserna på ben A, kan det vara en indikation att benet har sprayats med polyvinylacetat på ovansidan.

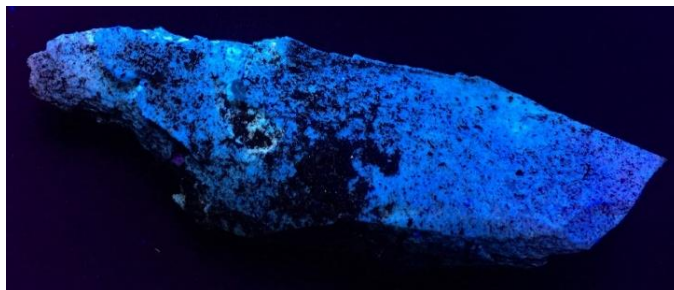


Fig.26. Ben A. Ovansida under UV-ljus.

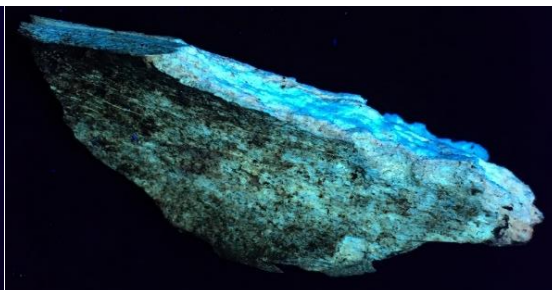


Fig.27. Ben A. Undersida och kant under UV-ljus.

5.3.2 Ben B

Undersidan på ben B och den sidan där kanalerna är blottade, är ljus brun med mörka inslag. Benets ovansida är mörkt brun, närmare svart, med ljusa ränder likt sprickor på benets yta. Färgen under UV-strålning tyder inte på någon speciell konsolidering. Det kan bero på den mörka färgen på objektet som gör det mindre synligt, men det kan också betyda att den delen inte har blivit behandlat med konsolidering. Under sprayningen av preparatet är det möjligt att det blev ojämnt fördelat över ytan och att ben B helt enkelt inte blev lika konsoliderad som andra delar av graven. Enligt Simpson Grant (2000b) blir ben klart vita under långvågig UV-strålning, men gula när de åldras. Det visas på de gula partierna som liknar sprickor, och också undersidan samt den sidan där kanalerna syns exponerade.

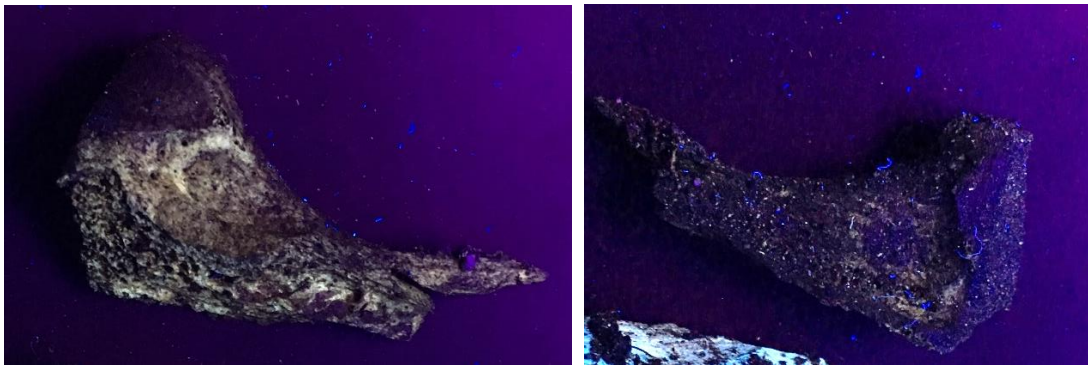


Fig.28. Ben B. Undersida och öppna kanaler under UV-ljus. **Fig.29.** Ben B. Ovansida under UV-ljus.

5.4 FTIR-ATR

Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) med Attenuated Total Reflection (ATR) är en analysteknik som identifierar funktionella grupper i organiska föreningar i ett material. En stråle av infrarött ljus belyser materialprovet genom en ATR-kristall och får molekylerna att vibrera och absorbera ljus, vilket olika molekyler gör på olika sätt, och det läses av och visas i ett spektrum. Med hjälp av de band som spektrat visar, kan man identifiera vilka föreningar som finns närvarande i provet. Ju större och bredare banden är, desto mer av det ämnet finns närvarande i materialet. ATR-kristallen gör det möjligt att analysera prover i alla fysiska tillstånd, inte enbart pulverform. Till proverna behövs en mycket liten mängd material för att få ett tydligt spektrum, vilket gör metoden till minimalt skadlig för objektet och dess estetiska uttryck. Det är också en tidseffektiv analys.

FTIR användes som analysmetod för att kunna få en indikation om vilket konsolideringsmaterial som har använts 1989 och hur materialet har åldrats, samt analysera benprover för att få en indikation på benens status idag och eventuella nedbrytningsorsaker.

FTIR-ATR analysen utfördes under ledning av universitetslektor Austin Nevin. Till analyserna användes en FTIR av märket BRUKER, modell ALPHA med en ATR-diamantkristall. Totalt analyserades åtta prover: tre från ben A och fyra från ben B. Proverna vägde ca 0,5–1 mg, de placerades på det optiska fönstret och för god kontakt appliceras ett tryck på provet med hjälp av ett litet städ som pressas mot provmaterialet ovanifrån. Spektra analyserades med programmet OPUS och avläses mellan 400 – 4000 cm^{-1} .

Ett FTIR spektra delas in i ämnesregioner där banden lättare kan identifieras. Beroende på banden som visas, eller inte visas i respektive region, kan man få en indikation på vilken typ av ämne man analyserar. Jämförelsen utförs med hjälp av flödesscheman framtagna för att kunna jämföra värden man har erhållit, för att kunna utröna vilken typ av till exempel konsolideringsmaterial man analyserat. Höjden på banden spelar mindre roll vid en identifiering, utan det är bredden på banden som är viktiga. Ju bredare de är, desto mer produkter innehåller det. Vid identifiering av band anges oftast molekylens rörelse. Molekyler som töjer/stretchar anges som n_s symmetrisk stretch och n_a asymmetrisk stretch antingen med bokstaven n eller v, i den här uppsatsen används bokstaven n. För att ange en molekyl som böjer sig används d (delta).

Tab.30. Regioner i ett FTIR-spektra och vad man kan identifiera inom dem.

• OH-NH region (4000 – 2600 cm^{-1})	Alkoholer, organiska syror, aminer och amider.
• Kolväte region (3200 – 2800 cm^{-1})	Aromatiska kolvätegrupper, mellan 3100-3000 cm^{-1} .
• Fönster region (2800 – 1800 cm^{-1})	Intilliggande dubbel -och trippelbindningar. Polymerer som innehåller nitrilgrupper eller isocyanater visar band vid ca 2100 cm^{-1} .
• Kol dubbelbindning region (1800 – 1500 cm^{-1})	Denna region är ofta den region som utforskas först, eftersom det ofta innehåller en nyckelfunktion för att identifiera/indikera ämnet som analyseras. Karbonylgrupper syns här, som estrar, aldehyder och ketoner.
• Fingeravtryck region (1500 – 500 cm^{-1})	Den här delen av spektrat är viktig vid jämförelser med referensmaterial, eftersom det ofta är specifika ämnen som kan identifieras i den här regionen.

5.4.1 Ben A

Från ben A togs fyra prover, men endast tre av dem gick att analysera. Prov 2 lämnas ute eftersom det var oläsbart i FTIR-ATR på grund av för lite mängd provmaterial. I tabellerna som följer där banden från FTIR spektran identifieras, har en del band lämnats tomma eftersom det inte har gått att identifiera dessa. Det kan bero på att spekrat har påverkats av damm, sand eller andra partiklar som varit fäst vid ytan.

Tab.31. Prover från ben A.

<i>Ben A</i>	<i>Typ av prov</i>
<i>Prov 1</i>	Flaga av konsolidering
<i>Prov 2</i>	Vita bildningar på benets undersida
<i>Prov 3</i>	Avskrap på ytan av benets undersida
<i>Prov 4</i>	Benprov skrapat från benets underkant



Fig.32. Ben A. Markering var konsolideringsprov är taget, ca 1x1mm stor flaga

Prov 1

Prov 1 av konsolideringen togs med hjälp av skalpell under mikroskop. En fördel med FTIR analys, är att man behöver mycket lite material för att få ett bra spektrum. Vilket betyder att proven som tas är minimala och svåra att lägga märke till. Det som kan påverka spektra i det här fallet är att det finns mycket partiklar på hela benets yta, och dessa kan påverka resultatet. Därför valdes en bit av ytan som ansågs representativ inför provtagningen. Det är vanligt vid analys av arkeologiskt material att det är kontaminerat med tanke på dess intima närhet med jord och allt vad det innehåller under en väldigt lång tid. I det här fallet ska också tilläggas det faktum att benen inte verkar ha blivit rengjorda innan konsolideringsmaterialet applicerats vilket har gjort att alla partiklar har fästs vid ytan.

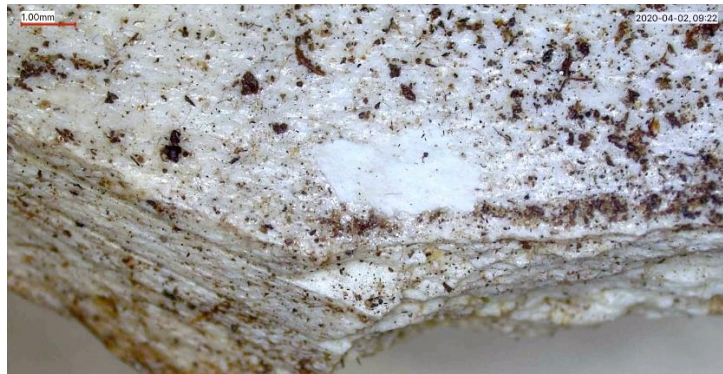


Fig.33. Ben A. Benets yta efter att konsolideringsprov, ca 2x1mm, har tagits. Fotot tagit under mikroskop.

Vid kontakt med skalpell mot den konsoliderade ytan så släpper en flaga i princip av sig själv, den släpper och ställer sig på högkant. Det kan bero på att konsolideringen har krympt, innehåller spänning och att kontakten till benets yta har försämrats.

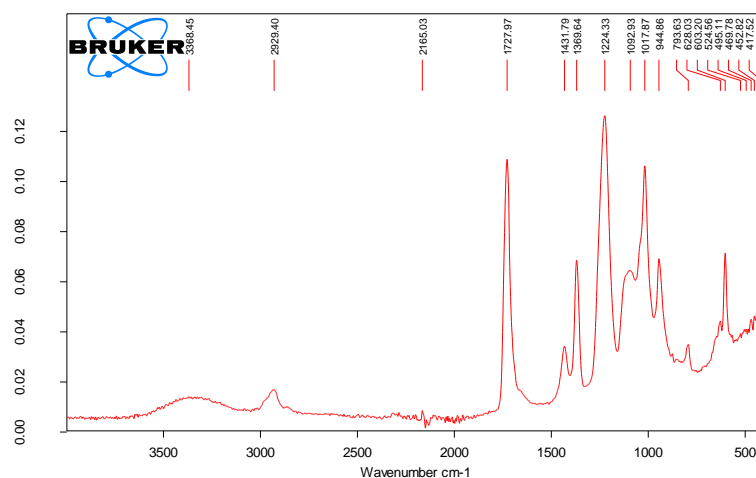


Fig.34. FTIR Spektra av prov 1 från ben A. Banden visar närvaro av ämnen, ju högre banden är, desto starkare närvaro. Ju bredare banden är, desto mer produkter är närvarande.

Flödesscheman över FTIR-spektra kan indikera vilken typ av organiska föreningar som finns närvarande, som hjälper till att ge svar på vilken typ av produkt som använts som konsolidering. Genom att jämföra banden från spektrat av konsolideringen på ben A, med ett flödesschema (se bilaga 1) så indikerar det att polyvinylacetat (PVAc) är den konsolidering som har använts. Dock pekar det mot en akryl när en jämförelse görs med ett flödesschema från Getty Conservation Institute (se bilaga 2). Det är en mycket liten skillnad mellan bandet $1224,33\text{ cm}^{-1}$ och flödesschemat som gör att det pekar mot en akryl istället för PVAc. I flödesschemat är området mellan $1230\text{ cm}^{-1} - 1250\text{ cm}^{-1}$, där en svag eller utebliven närvaro gör att det pekar mot akryl. Varför den gör det kan bero på nedbrytningsprodukter som kontaminerat provet och kan förändra banden, dvs provresultatet. Det kan också bero på att konsolideringsprovet inte är enbart konsolidering utan har partiklar på ytan som kan påverka provresultatet.

Spektra från prov 1 av ben A jämförs med ett referensspektra av PVAc från Getty Conservation Institute och värden av banden jämförs även i tabeller (se tab. 36 och tab. 37).

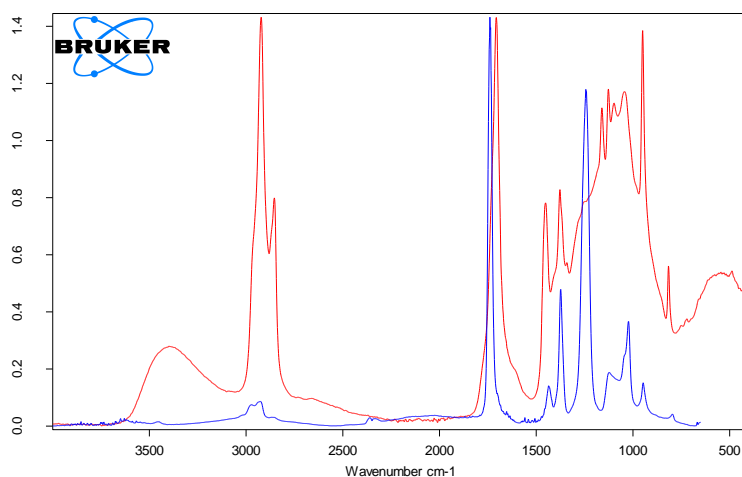


Fig.35. Spektra från prov 1 av ben A(röd) jämfört med polyvinylacetat(blå).

Band 2929 cm^{-1} ligger inom kolvätere regionen, samt OH-NH regionen. Om bandet varit en svag vibration hade det varit en indikator på att det varit ett friskt PVAc (Derrick, Stulik & Landry 1999, s 112). I jämförelser av referensspektrat så ligger banden på nästan samma plats i regionen, men bandet i prov 1 är mycket starkare och bredare, vilket tyder på att det är mycket nedbrytningsprodukter och en utveckling av organiska syror som ett nedbrutet PVAc kan emittera. Ett brett band som centrerar nära 3400 cm^{-1} indikerar en närvaro av Karboxylsyror (Derrick et al. 1999, s 93). Karboxylsyror är organiska syror, som ättiksyra vilket PVAc emitterar när det bryts ner (Horie 2011, s 141).

Tab.36. Referensspektra Polyvinylacetat, värden av band. **Tab.37.** Prov 1 från ben A, värden av band.

Band/cm ⁻¹	Funktionella grupper	Intensitet
2980	n _α CH ₃ metylgrupp	Svag
2931	n _α CH ₂ metylengrupp	Svag
2870	n _s CH ₃ metylgrupp	Svag
2860	n _s CH ₂ metylengrupp	Svag
1740	n _s C=O ester	Stark
1433	n _α CH ₃ metylgrupp associerat med acetat	Svag
1371	d CH ₃ metylgrupp associerat med acetat	Medium
1240	n _α C-O-C	Stark
1130	n _s C-O-C	Svag
1025	n _s CH-O aldehydgrupp	Medium
606	d C-CO	Svag

Band/cm ⁻¹	Funktionella grupper	Intensitet
3368	-COOH, karboxylsyra	Medium
2929	n _α CH ₂ metylengrupp	Stark
1727	n _s C=O ester	Stark
1431	n _α CH ₃ metylgrupp associerat med acetat	Svag
1369	d CH ₃ metylgrupp associerat med acetat	Medium
1224	n _α PO ₂ ⁻ associerat med nukleinsyra	Stark
1092		Medium
1017	n _α PO ₄ ³⁻ fosfat	Stark
944		Medium
793		Svag
628	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Svag
603	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Medium

Det starka och breda bandet på 1727 cm⁻¹ indikerar att det är en alkyd som kan vara PVAc (Derrick et al. 1999, s 112) och bandet är kopplat till Acetatgruppen i PVAc (Toja, Saviello, Nevin, Comelli, Lazzari, Levi & Toniolo 2012, s 2443) och bandets bredd indikerar att nedbrytningsprodukter finns även här.

Prov 3 & 4

Proven tas med skalpell under mikroskop. Prov 3 är avskrap från benets undersida som inte är konsoliderat, och prov 4 är avskrap av benets undre kant. Proven är menade att ge en bild av benets tillstånd och jämförs i samma spektra.

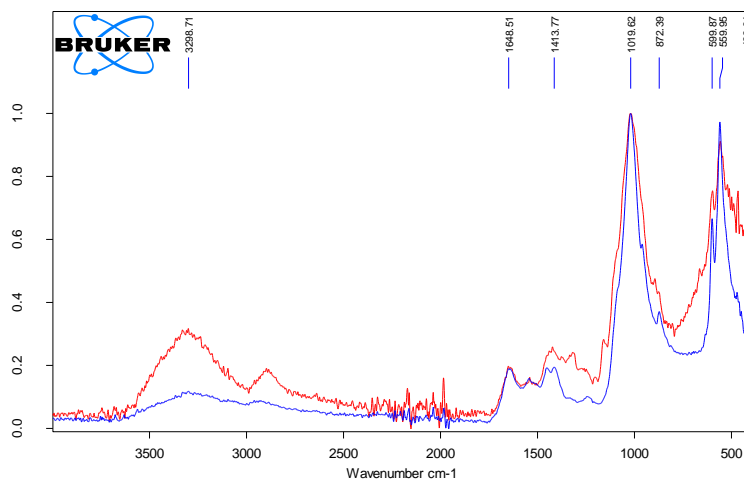


Fig.38. Prov 3 (röd) jämfört med prov 4 (blå).

De två proven följs åt vid många våglängder och tyder på liknande innehåll, men prov 3 som är taget från benets undersida är generellt bredare och mer avvikande än prov 4. Vilket tyder på ett högre innehåll av organiska föreningar. Både prov 3 och 4 har innehåll av kollagen, som indikeras med bandet 1650 cm^{-1} (prov 3) respektive band 1648 cm^{-1} (prov 4) (Palazzo et al. 2015, s 2).

Tab.39. Prov 3 av ben A. Värden av band.

Band/ cm^{-1}	Funktionella grupper	Intensitet
3368	-COOH, karboxylsyra	Stark
3300	O-H	Stark
2929	n_o CH ₂ metylengrupp	Medium
1727	n_o C=O ester	Svag
1650	Protein, kollagen	Medium
1431	n_o CH ₃ metylgrup p associerat med acetat	Medium
1369	d CH ₃ metylgrup p associerat med acetat	Medium
1224	n_o PO ₂ ⁻ associerat med nukleinsyra	Svag
1092		Svag
1019	n_o PO ₄ ³⁻ fosfat	Stark
944		Svag
793		Svag
628	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Svag
597	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Stark
557	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Stark
499		Stark

Tab.40. Prov 4 av ben A. Värden av band

Band/ cm^{-1}	Funktionella grupper	Intensitet
3298	O-H	Svag
1648	Protein, kollagen	Medium
1413	CO ₃ ²⁻ karbonat + CH ₂ metylengrupp	Medium
1019	n_o PO ₄ ³⁻ fosfat	Stark
872	d CO ₃ ²⁻ karbonat	Svag
599	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Svag
559	d PO ₄ ³⁻ fosfat + amid	Stark
422		Svag

5.4.2 Ben B

Av ben B analyseras totalt fyra prover av ytskikt både under och ovanpå, samt benprov och av okänt material i det spongiösa partiet på benets ena sida. Det sistnämnda provet kommer lämnas ute eftersom det var svårt att identifiera banden i spektrat och ingen ytterligare information kan framföras från prov 1. I tabellerna som följer där banden från FTIR spektran identifieras, har en del band lämnats tomma eftersom det inte har gått att identifiera dessa. Det kan bero på att spektrat har påverkats av damm, sand eller andra partiklar som varit fäst vid ytan.

Tab.41. Prover av ben B.

Ben B	Typ av prov
Prov 1	Material från kanaler
Prov 2	Avskrap på ytan av benets undersida
Prov 3	Konsolideringsprov/avskrap från ovasida
Prov 4	Benprov benets ovasida



Fig.42. Ben B. Markering för var benprov har tagits. Prov fyra har röd markering och prov 2 har grön markering.

Prov 2, 3 och 4

Prov 2, 3 och 4 tas med skalpell under mikroskop. Prov 2 och 3 jämförs först i samma spektra, sedan jämförs samtliga tre prover i samma spektra.

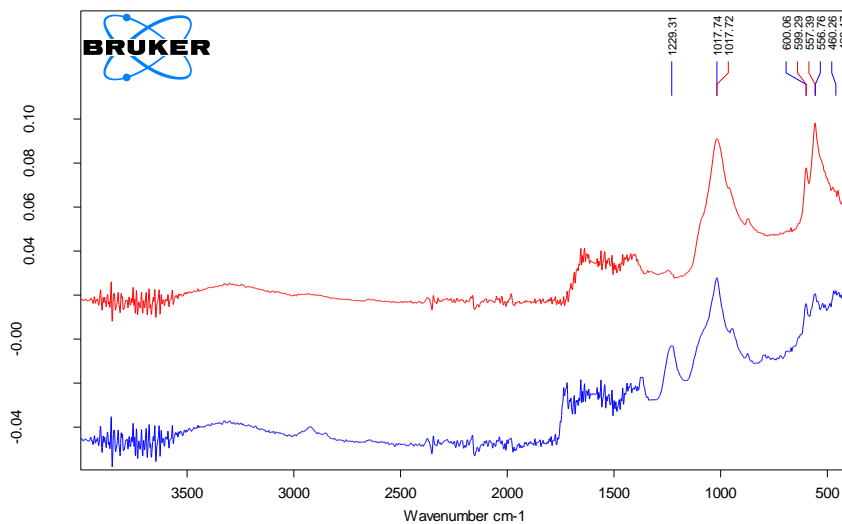


Fig.43. Jämförelsespektra mellan prov 2(röd) och prov 3(blå) av ben B.

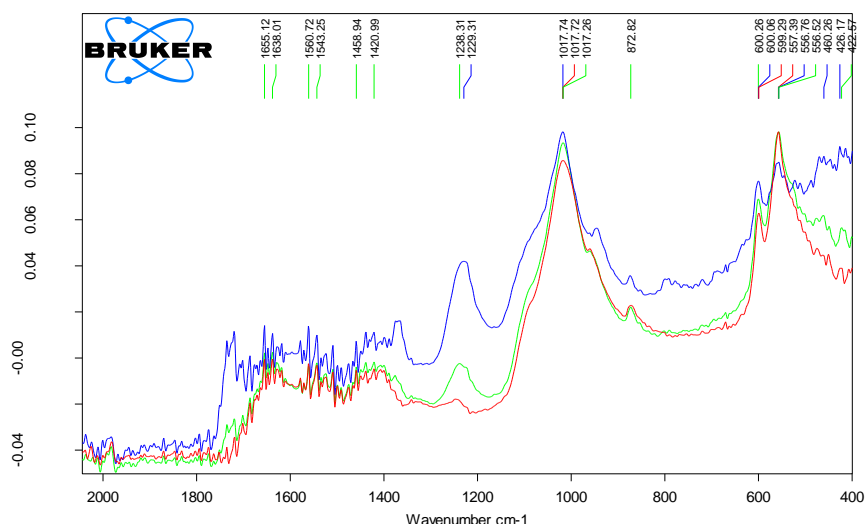


Fig.44. Jämförelsespektra mellan prov 2 (röd), prov 3 (blå) och prov 4 (grön) från ben B.

Benproverna tyder på ett lågt innehåll av kollagen, eftersom det identifieras av ett svagt band vid 1638 cm^{-1} (Palazzo et al. 2015, s 2). Samtliga tre prover har ett starkt brett band vid 1017 cm^{-1} som indikerar ett högt innehåll av fosfat (PO_4^{3-}) som är en del av det kristallina hydroxylapatit. Fosfat närvarar även vid våglängderna $500\text{--}650\text{ cm}^{-1}$ (Figueiredo et al. 2012, s 322).

Tab.45. Prov 2 av ben B. Värden av band.

Band/ cm^{-1}	Funktionella grupper	Intensitet
1017	$n_a\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat	Stark
599	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat	Medium
557	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat + amid	Stark

Tab.46. Prov 3 av ben B. Värden av band.

Band/ cm^{-1}	Funktionella grupper	Intensitet
1229		Medium
1017	$n_a\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat	Stark
600	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat + amid	Medium
556	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat + amid	Stark
460		Svag
426		Svag

Tab.47. Prov 4 av ben B. Värden av band.

Band/ cm^{-1}	Funktionella grupper	Intensitet
1655	Protein, kollagen	Svag
1638	Amid I	Svag
1560		Svag
1543	Amid II	Svag
1458	Amid III	Svag
1420		Svag
1238		Medium
1017	$n_a\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat	Stark
872	$d\text{ CO}_3^{2-}$ karbonat	Svag
600	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat + amid	Medium
556	$d\text{ PO}_4^{3-}$ fosfat + amid	Stark
422		Svag

Amid I som identifieras vid 1638 cm^{-1} är det mest starka absorberande bandet i kollagen och består till största del av $\text{C}=\text{O}$ stretching vibrationer (Figueiredo, Gamelas & Martins 2012, s 323). Amid är en förening mellan en karboxylgrupp och amin som är ett ammoniakderivat (NH) som har en eller fler av sina väteatomer ersatta av en aminogrupp.

6 RESULTAT OCH DISKUSSION

BJÖRNGRAVENS BETYDELSE

Studien visar på att björnfesten i samisk religion har varit en säregen ritual och ytterst viktig. De olika delarna i en björnfest vittnar om en hög vördnad och respekt för djuret, och att det var en central del i den samiska religionen eftersom man levde i naturen och att ordningen och lugnet mellan människor, djur och gudar skulle kunna fortsätta respektfullt och ömsesidigt. Samtliga ritualer med tillhörande jojkar, föremål och naturmaterial tycktes alla vara nödvändiga att genomföra för att få bibehålla ordningen och illustrerar tydligt att björnfesten var en väldigt viktig del i den samiska religionen. Pehr Fjellström (1755) skriver att under sina 40 år i lappmarkerna, har björnfesten varit det svåraste av ting att få insyn i. Kanske för att de var en så pass viktig ritual som skulle ske på sitt sätt, och att dela med sig av allt för mycket kunde sprida oro bland icke-samer och än mer skepsis och särbehandling än vad som redan existerade mot samerna? Man måste också ta i beaktning att majoriteten av de äldsta källorna är skrivna av kristna missionärer som såg den samiska religionen som vidskepelse, avgudadyrkan och hednisk. Denna syn kan mycket väl färga framställningen av björnfester och de ritualer som hör till den. Men de arkeologiska fynden ljuger inte, och björngraven från Karats överensstämmer med Fjellströms (1755) beskrivning av hur en björngrav ska läggas i anatomisk ordning, och att smycken och mässing plockas av kraniet innan björnen begravs. Likaså stämmer björngraven från Gråtanån, Vilhelmina socken, in på den beskrivningen. Däremot låg björnen från Karats på en näverbädd och inte på granris. Man ska också ta i beaktning att det kan skilja sig från geografiska områden i Sápmi, och möjligen beroende på omständigheterna vid gravsättningen? Björngraven från Nåttinäset, Arjeplog socken, var mer en deponering av ben, där kraniet och skulderbladen inte verkade vara lagda i någon anatomisk ordning. Likaså hittades björngraven från Aspnäset, Tåsjö socken i Ångermanland (Zachrisson & Iregren 1974, s 97).

TEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Den makroskopiska och mikroskopiska undersökningen tillsammans med undersökning av obehandlade ben tillhörande samma björngrav, visar att vita partikelbildningar på ben A's undersida mest troligt har uppkommit under tiden i utställning eftersom benen i magasinet inte har den bildningen. Ben B har också vita partikelbildningar men inte i samma utsträckning som ben A. Under tiden som benen varit begravda, kan de ha påverkats av mineraler från den

omkringliggande miljön, exempelvis järn som bildar järnpyrit (FeS_2) i benet (Informant 4). Och att döma av färgen på majoriteten av benen i den utställda björngraven, är det inte osannolikt att järnpyrit finns närvarande eftersom benen till stor del är väldigt mörka. RH oxiderar pyriten och bildar bland annat svavelsyra och på benets yta kan det bildas vita gipspartiklar, gula jarositformationer och orangeröd järnoxid (Huisman et al. 2009 s 46). Undersökningen av lösligheten på de vit/gula partiklarna, tyder på att partiklarna är helt till delvis lösliga i vatten vilken kan vara en indikation på att det är gipsformation och eventuellt jarosit (Informant 4). Det är svårt att säga med säkerhet att de är helt lösligt i vatten eftersom det är små partiklar och svårt att bedöma om de har lösts upp i vatten eller fördelat sig i vatten. Prov 2, 3 och 4 från FTIR-ATR analys av ben B, jämförs i samma spektra och visar på en hög närvaro av fosfat som tyder på att benet till största delen innehåller hydroxylapatit och att kollagenet till stor del har brutit ner, vilket också styrks av benets vikt och de sprickor som finns på benets yta som beskrivs i avsnittet om mikroskopisk undersökning. Undersökningen visar att benen inte har rengjorts innan konsolidering, och att de är sköra och porösa.

Ben B har inte samma konsoliderade yta som ben A, och får en att misstänka att noggrannheten vid sprayning av konsolidering över graven inte var exakt nog och att vissa ben kan ha lämnats okonsoliderade. Att benen, förutom kraniet, inte har stabiliserats vet vi. Och att konsolideringen sprayades endast på ovansidan av graven vilket lämnar ena sidan av benet obehandlat och i direktkontakt med jordytan som tros ha ett surt pH-värde. PVAc har ett lågt pH-värde och kan vara en bidragande orsak till att jorden från rekonstruktionen visar pH 4,4. Eftersom FTIR-ATR analysen visar att benen består till största del av hydroxylapatit, tyder det på att jorden på Vägvisarholmen varit mer alkalisk innan den sprayades med PVAc.

FTIR-ATR analys av konsolideringsprov från ben A tyder på att det lim som användes vid rekonstruktionen är med största sannolikhet polyvinylacetat (PVAc). Teorin om att polyvinylacetat är den produkt som sprayades på benen 1989, förstärks med resultaten från undersökningen av ben A under UV-ljus eftersom färgen som benet visar under UV-ljus överensstämmer med referenslitteratur, som indikerar att det är polyvinylacetat.

Eftersom banden i FTIR-spektrat är anmärkningsvärt bredare och större än referens spektrat av PVAc kan bero på andra tillsatser som finns i fabrikatet Casco trälim eftersom det inte enbart består av polyvinylacetat, men det kan även tyda det på att konsolideringen innehåller nedbrutna produkter av de kemiska föreningarna som finns i PVAc. Det faktum att starka band finns vid $3000\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$ på spektrat för prov 1 av ben A, indikerar att det finns karboxylsyror som emitterar från det nedbrutna PVAc. Ättiksyra är en karboxylsyra som bildas vid nedbrytning av

PVAc, både vid UV-strålning och termisk nedbrytning (Toja et al. 2012, s 2442). Utveckling av syra i PVAc påverkar både de kemiska och de mekaniska egenskaperna vilket leder främst till ett sprött PVAc med försämrade draghållfasthet, också kan det leda till att materialet gulnar, mörknar och förlorar sin transparens (ibid). Med tanke på att skiktet med PVAc på ben A upplevdes spänt och släppte av sig själv i kontakt med skalpell, är det troligt att det är den här typen av nedbrytning som pågår. Identifiering av hydroxylapatit görs med band 1017 cm^{-1} vilket indikerar att spår från ben fanns i Prov 1 av ben A. Vad undersökningen av konsolideringen visar, är att konsolideringen är nedbruten och på grund av det inte fyller en skyddande funktion för benet.de

En process att ta bort en konsolidering från ett poröst material kan vara väldigt påfrestande för materialet (Horie 2011, s 7). PVAc är dock ett material som är möjligt att lösa upp från objekt efter 30 - 40 år (Horie, 2011, s 13), men man kan tänka sig att det är mer komplicerat att avlägsna PVAc från porösa material eftersom PVAc tränger in i materialets struktur. Huruvida konsolideringen av benen i björngraven bör tas bort och ersättas av en ny, bör ytterligare undersökningar utföras för att kunna ta ett väl genomtänkt beslut i frågan. En inventering av samtliga ben i björngraven skulle behöva undersökas eftersom tillståndet hos benen kan variera.

FRAMTIDA FORSKNING

Vidare undersökningar skulle behöva utföras för att med säkerhet dementera om järnpyrit finns närvarande, till exempel genom X-Ray Fluorescence - analys (XRF) som är en bra metod för att identifiera oorganiska element. Även X-Ray Diffraction - analys (XRD) kan vara en användbar metod för identifiering av kemiska kompositioner. Med en sådan undersökning kan man få säkrare svar i frågan om nedbrytningsorsaker och få en chans att ta till nödvändiga åtgärder om så behövs. En större undersökning och inventering av benmaterialet för att få en klar bild av hela gravens tillstånd kan vara nödvändigt med tanke på att vissa ben är helt dolda och har varit de under de senaste 31 åren och har därför helt okänt tillstånd i dagsläget. I samband med en inventering kan utställningsalternativ övervägas för graven. Ställs den ut på ett bra sätt ur bevarandeperspektiv och ur ett kommunikativt och förmedlande sätt? Eftersom graven har en rik och betydelsefull innebörd bör detta förmedlas till besökare på bästa sätt. Kan det visas tydligare att benen är lagda i anatomisk ordning? I dagsläget kan det vara så att alla delar inte förmedlas och björngraven inte ger det intryck den borde och inte tar den plats i utställningen som den förtjänar.

7 SAMMANFATTNING

I denna explorativa studie av arkeologiskt benmaterial, undersöks två ben tillhörande en samisk björngrav som finns utställd på Ájtte, svenskt fjäll och samemuseum i Jokkmokk. Målet med studien är att kunna bistå museet med information angående björnbenens tillstånd idag och vilken exakt konsolidering som har använts på benen år 1989, samt konsolideringsmaterialets nuvarande tillstånd. För att genomföra studien har makroskopisk – och mikroskopisk undersökning utförts samt observation under ultraviolett ljus, FTIR-ATR Spektroskopi analys och litteraturstudier.

Frågorna som jag har utgått ifrån är;

- Vilken betydelse har Björngravens kulturhistoriska bakgrund?
- Vilket material användes som första konsolidering?
- Vad är konsolideringsmaterialets status idag?
- Vad är de undersökta benens tillstånd idag?
- Hur kan man ställa sig till att avlägsna konsolideringsmaterialet och behandla benen på nytt?

Studien visar på att samiska björnceremonier var en viktig del i den samiska religionen och björnen betraktades som det heligaste av djur. Tillsammans med renen är björnen det djur som oftast förekommer på samiska spåtrummor. Penisben, klor och tänder är delar från björnen som tillvaratogs och användes i spirituella sammanhang eftersom de ansågs besitta stor kraft. Från jakten och genom hela björnceremonin utförs flertalet ritualer av både män och kvinnor, och ritualernas genomförande var avgörande för att visa björnen hur väl den blivit behandlad och att ordning skulle bibehållas i naturen mellan människan och djuren.

Genom FTIR-ATR analys och observation under UV-ljus, kan det fastställas att polyvinylacetat (PVAc) är det konsolideringsmaterial som användes 1989. FTIR-ATR visar även på att PVAc är nedbrutet genom breda band som indikerar en närvaro av mycket nedbrutna produkter och även en närvaro av karboxylsyror som PVAc emitterar vid nedbrytning. Vid provtagningen av konsolideringsprov på ben A, upplevdes konsolideringen spänd och släppte från ytan av sig själv när skalpellen nuddade dess yta. Det är en indikator på att konsolideringen inte längre har en god kontakt med benet och därför inte är lika aktivt som det än gång var.

Genom FTIR-ATR analys kan band identifieras som visar att benen till största del består av hydroxylapatit. Detta har påverkat benens vikt och struktur och har troligtvis orsakat den sprickbildning som lokaliserats på ben B. Det finns en möjlighet att benen innehåller järnpyrit

eftersom vita och gula partikelbildningar har uppkommit på undersidan av ben A och i rester av de spongiösa benet på ben B. Partiklarna tros ha uppkommit under benens tid i utställning, på grund av att järn har upptagits av benen under sin tid i gravsättningen, har oxiderat och bildat gips och eventuellt jarosit på ytan.

Den nuvarande konsolideringen täcker mest troligt inte alla ben i björngraven, och risken är stor att benen är ojämnt sprayade. Konsolideringsmaterialet täcker också endast ena sidan av benen. För att kunna ge ett utförligare svar på om konsolideringen bör avlägsnas och ersättas av en ny, skulle vidare undersökningar behöva göras. Exempelvis en inventering av samtliga ben i björngraven för att få en klarare bild över tillståndet och undersöka de ben som har legat dolda under jorden de senaste 31 åren.

BILDFÖRTECKNING

Omslagsbild: Björngravan utställd på Ájtte museum. Fotograf: Matilda Sundström

Fig. 1: Den utställda björngravan på Ájtte svenskt fjäll-och samemuseum samt de markerade benbitarna som har lånats in till studien. Ben A är inringat längre ned i bilden, och ben B är inringat just ovanför ett av skulderbladen. Fotograf: Matilda Sundström.

Fig. 2: Nåjden slår på trumman, och faller sedan ihop med sin trumma bredvid sig. Illustrationen visar hur demoner sitter hukade över den liggande nåjden. (Bild från Rheen 1897[1671], s 32).

Fig. 3: Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnkarlen har fäst björnens käke vid sitt bälte med björk, och visar att han är björnens överman. De andra jägarna dansar och stöter med sina spjut mot björnen. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottens museum

Fig. 4: Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnkarlen knackar på kåtan, och sticker sedan in huvudet genom påssjosidan där kvinnorna i kåtan spottar tuggad albark i hans ansikte. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottens museum

Fig. 5: Bild ur illustrationen "Björnfesten" av Ossian Elgström (1930). Björnen är begravd med benen i anatomisk ordning. Ovanpå graven ligger stenar och stockar, och högst upp är ett björnpjut nedstucket i graven. Fotograf: Staffan Nygren ©Norrbottens museum

Fig. 6: Björngravar funna i den svenska och norska delen av Sápmi. Björngravan från Karats är markerad strax ovan polcirkeln. (Mulk & Iregren 1995, s 11).

Fig. 7: Lager 1 av preparatet (Mulk & Iregren 1995, s 14).

Fig. 8: Lager 2 av preparatet (Mulk & Iregren 1995, s 15).

Tab. 9: C¹⁴ datering från Vägvisarholmen. Av Matilda Sundström.

Fig. 10: Björngravan utställd på Ájtte, svenskt fjäll- och Samemuseum. Fotograf: Matilda Sundström

Fig. 11: Bens uppbyggnad med det kompakta benet och spongiösa benet. (Christensson 1999, s 166)

Tab. 12: Mått och vikt på ben A. Av Matilda Sundström

Fig. 13: Ovansidan av ben A. Den undre av mätstickorna visar cm. Fotograf: Matilda Sundström

Fig. 14: Undersidan av ben A. Den undre av mätstickorna visar cm. Fotograf: Matilda Sundström

Tab. 15: Mått och vikt på ben A. Av Matilda Sundström

Fig. 16: Ben B. Den undre av mätstickorna visar cm. Fotograf: Matilda Sundström

Fig. 17: Ben B. Den undre av mätstickorna visar cm. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.18: Ben A. Ytan under mikroskop med förstoring x5. Man kan tydligt se den glansiga ytan som beror på den gamla konsolideringen. Tydligt syns även alla partiklar som finns på benets yta. Den blå nyansen på vissa partiklar kan bero på ljuset från mikroskopet. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.19: Ben A. Ytan under mikroskop med förstoring x5. Man kan tydligt se den glansiga ytan som beror på den gamla konsolideringen. Tydligt syns även alla partiklar som finns på benets yta. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.20: Vit/gula partiklar på undersidan a ben A. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.21: Grustäckt yta på ben B. Fotograf: Matilda Sundström.

Fig.22: Sprickbildning på ytan av ben B. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.23: Sprickbildning på ytan av ben B. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.24: Sprickbildning på ytan av ben B. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.25: Rester av spongiöst ben som skapar hålrum och kanaler där partiklar och smuts samlats. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.26: Ben A. Ovansida under UV-ljus. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.27: Ben A. Undersida och höger kant under UV-ljus. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.28: Ben B. Undersida och öppna kanaler under UV-ljus. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.29: Ben B. Ovansida under UV-ljus. Fotograf: Matilda Sundström

Tab.30: Regioner i ett FTIR-spektra och vad man kan identifiera inom dem. Av Matilda Sundström

Tab.31: Prover från ben A. Av Matilda Sundström

Fig.32: Ben A. Markering var konsolideringsprov är taget, ca 1x1mm stor flaga. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.33: Ben A. Benets yta efter att konsolideringsprov, ca 1x1mm, har tagits. Fotot tagit under mikroskop. Fotograf: Matilda Sundström.

Fig.34: FTIR Spektra av konsolideringsprov från ben A. Banden visar närvaro av ämnen, ju högre banden är, desto starkare närvaro. Ju bredare banden är, desto mer produkter är närvarande.

Fig.35: Spektra från prov 1 av ben A(röd) jämfört med polyvinylacetat(blå).

Tab.36: Referensspektra Polyvinylacetat, värden av band. Av Matilda Sundström

Tab.37: Prov 1 från ben A, värden av band. Av Matilda Sundström

Fig.38: Prov 3 (röd) jämfört med prov 4 (blå).

Tab.39: Prov 3 av ben A. Värden av band. Av Matilda Sundström

Tab.40: Prov 4 av ben A. Värden av band. Av Matilda Sundström

Tab.41: Prover av ben B. Av Matilda Sundström

Fig.42: Ben B. Markering var benprov (prov 4, röd) har tagits, även markering var benprov (prov 3, grön) har tagits. Fotograf: Matilda Sundström

Fig.43: Jämförelsespektra mellan prov 2(röd) och prov 3(blå) av ben B.

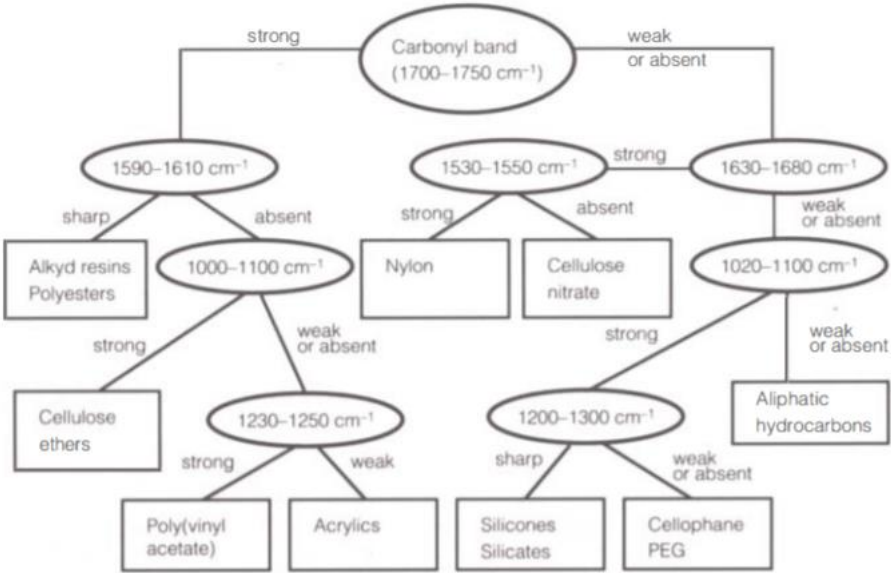
Fig.44: Jämförelsespektra mellan prov 2 (röd), prov 3 (blå) och prov 4 (grön) från ben B.

Tab.45: Prov 2 av ben B. Värden av band. Av Matilda Sundström

Tab.46: Prov 3 av ben B. Värden av band. Av Matilda Sundström

Tab.47: Prov 4 av ben B. Värden av band. Av Matilda Sundström

Bilaga 2: Flödesschema över identifiering av adhesiv med FTIR analys. (Derrick et al. 1999, s 111)



KÄLL -OCH LITTERATURFÖRTECKNING

Otryckta källor

Informant 1 – Elisabeth Iregren, Professor emerita vid historisk osteologi vid Lunds universitet. Mejlkontakt 2020-01-20

Informant 2 – Göran Sjöberg, Naturhistorisk konservator Ájtte, Svenskt Fjäll -och Samemuseum. Mejlkontakt 2020-04-06

Informant 3 – Eva Ahlström, Kulturhistorisk konservator Ájtte, Svenskt Fjäll -och Samemuseum. Mejlkontakt 2020-04-28

Informant 4 – Dr Gordon Turner Walker, Professor i Conservation Science, Graduate School of Cultural Heritage Conservation. National Yunlin University of Science & Technology. Mejlkontakt 2020- 05-04

Informant 5 – Austin Nevin, Universitetslektor och Conservation Scientist, Institutionen för Kulturvård vid Göteborgs Universitet. Mejlkontakt 2020-05-06

Prost, Fredrik. (2019). Föreläsning ”*Trumman och dekolonisationen*” 10 oktober 2019, Jokkmokk: Samernas Utbildningscenter

Uppsala Landsmålsarkiv, Även känt i *Arjeplog*. ULMA 5585, s 115.

Världsnaturfonden. (2020) *Brunbjörn i Sverige*. <https://www.wwf.se/djur/brunbjorn/#artdata>

Tryckta källor

Caple, C. (2000). *Conservation skills: judgement, method and decision making*. London: Routledge

Casanova, E., Pele-Meziani, C., Guilminot, E., Mevellec, J-Y., Riquier-Bouclet, C., Vinçottea, A & Lemoine, G. (2016). *The use of vibrational spectroscopy techniques as a tool for the discrimination and identification of the natural and synthetic organic compounds used in conservation*. *Anal. Methods*, 2016, 8, 8514 DOI: 10.1039/c6ay02645a

Christensson, E. (1999). *Ben, horn och likartade material*, i M. Fjæstad (red.) *Tidens tand*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet, s. 165---177.

Derrick, M. R., Stulik, D & Landry, J. M. (1999). *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*. Scientific Tools for Conservation. Los Angeles: The Getty Conservation Institute

Down, J. L. (1984). *Adhesive Testing at the Canadian Conservation Institute, Past and Future*. Preprints of the Contribution to the Paris Congress, 2-8 September 1984. Adhesives and Consolidants. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.

E.C.C.O. (2003) *Professional Guidelines (II) Code of Ethics*. <http://www.ecco-eu.org/documents/> Tillgång: 2020-02-16

Edsman, C-M. (1994). *Jägaren och makterna: samiska och finska björnceremonier = The hunter and the powers : Sami and Finnish bear ceremonies*. Uppsala: Dialekt- och folkminnesarkivet (s. 50–101)

Figueiredo, M.M., Gamelas, J.A.F & Martins, A.G. (2012). *Characterization of Bone and Bone-Based Graft Materials Using FTIR Spectroscopy*. Portugal: Chemical Engineering Department, University of Coimbra.

Fjellström, P. (1981[1755]). *Kort berättelse om lapparnas björna-fänge, samt deras der wid brukade widskeppelser*. Facs.-utg. Umeå: Två förläggare

Horie, C. V. (2011). *Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*. 2nd ed. New York: Routledge

Huisman, D. J. (red.) (2009). *Degradation of archaeological remains*. Den Haag: Sdu Uitgevers

Högström, P. (1980[1747]). *Beskrifning öfwer de til Sweriges krona lydande lapmarker*. Facs.-utg. Umeå: Två förläggare (s.208-210)

Johnson, J. S. (1994). *Consolidation of Archeological Bone: A Conservation Perspective*. Austin: Texas Memorial Museum: University of Texas at Austin. https://www-jstor-org.ezproxy.ub.gu.se/stable/529866?seq=1#metadata_info_tab_contents

Tillgång: 2020-02-06

Kjellström, R. (2000). *Samernas liv*. Stockholm: Carlsson

Kontopoulos, I., Presslee, S., Penkman, K & Collins, M. J. (2018). *Preparation of Bone Powder for FTIR-ATR Analysis: The Particle Size Effect*. *Vibrational Spectroscopy* Vol 99,

page 167-177. University of York, United Kingdom & University of Copenhagen, Denmark.
<https://doi.org/10.1016/j.vibspec.2018.09.004> Tillgång 2020-03-11

Koob, S. P. (1984). *The Consolidation of Archeological Bone*. Preprints of the Contribution to the Paris Congress, 2-8 September 1984. Adhesives and Consolidants. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works.

Kres, L. A & Lovell, N. C. (1995). *A Comparison of Consolidants for Archeological Bone*. Journal of Field Archaeology Vol 22 (4):508-515. DOI: 10.1179/009346995791974134

MacGregor, A. (2015). *Bone, Antler, Ivory and Horn: The Technology of Skeletal Materials since the Roman Period*. London: Routledge

Manker, E. (1947). *De svenska fjällapparna*. Stockholm: Svenska turistföreningens förlag

Manker, E. (1948). *Markens gudar: lappmarksepisoder*. Stockholm: Medén

Measday, D. (2017). *A summary of Ultra-violet Fluorescent Materials relevant to Conservation*. Victoria: Museums Victoria. <https://aiccm.org.au/national-news/summary-ultra-violet-fluorescent-materials-relevant-conservation> Tillgång: 2020-02-06

Mulk, I-M & Iregren, E. (1995). *Björngraven i Karats: arkeologisk undersökning*. Jokkmokk: Ájtte

Muñoz Viñas, S. (2005). *Contemporary Theory of Conservation*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann

Nyström Larsson, I. (2003). *Syntetpolymerbaserade produkter inom Svensk målerikonservering*. Göteborg: Institutionen för Kulturvård vid Göteborgs Universitet.

O'Connor, T. P. (1987). *On the Structure, Chemistry and Decay of Bone, Antler and Ivory.* Archaeological Bone, Antler and Ivory. University of York. <http://research.historicengland.org.uk/redirect.aspx?id=2790%7CON%20THE%20STRUCTURE,%20CHEMISTRY%20AND%20DECAY%20OF%20BONE,%20ANTLER%20AND%20IVORY>

Palazzo, A., Megna, B., Reiche, I & Levy, J. (2015). *Comparative study between four consolidation systems suitable for archeological bone artefacts*. https://www.researchgate.net/publication/308050721_Comparative_study_between_four_consolidation_systems_suitable_for_archaeological_bone_artefacts

Pettersson, O. P. (1979). *Kristoffer Sjulssons minnen: om Vapstenlapparna i början af 1800-talet*. Stockholm: Nordiska museet.

Rheen, S. (1897[1671]). *En kortt relation om lapparnes lefwerne och sedher, wijdskiepellsser, samt i många stycken grofwe wildfarellsser [Elektronisk resurs]*. Stockholm: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kb:eod-2239832>

Simpson Grant, M. (2000a). *The Use of Ultraviolet Induced Visible-Fluorescence in The Examination of Museum Objects, Part I*. Conserve O Gram 1/9. Austin: National Park Service. Tillgång: 2020-03-25 <https://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/01-09.pdf>

Simpson Grant, M. (2000b). *The Use of Ultraviolet Induced Visible-Fluorescence in The Examination of Museum Objects, Part II*. Conserve O Gram 1/10. Austin: National Park Service. Tillgång 2020-04-14 <https://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/01-10.pdf>

Toja, F., Saviello, D., Nevin, A., Comelli, D., Lazzari, M., Levi, M & Toniolo, L. (2012). *The Degradation of Poly(vinyl acetate) as a Material for Design Objects: A Multi-Analytical Study of the Effect of Dibutyl Phthalate Plasticizer. Part I*. Polymer Degradation and Stability. Elsevier Ltd.

Zachrisson, I & Iregren, E. (1974). *Lappish bear graves in northern Sweden: an archaeological and osteological study*. Stockholm: Kungl. Vitterhets-, historie- o. antikvitetsakad.

Örn, N & Lindin, L. (1982[1707]). *Kort beskrivning av Lappland*. Umeå: Två förläggare.