



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
INST FÖR HISTORISKA STUDIER

# Bergen såg jag vittra i tidernas lek

*en dokumentationsundersökning av vittring på kända hållristingslokaler i Norrköping*



Sara Kvarfordt

Institutionen för historiska studier

Göteborgs universitet

Självständigt arbete på

Fördjupningsnivå, 15 hp

VT2018

Handledare: Ole Aslaksen

## Abstract

In this dissertation, rock art from three rock carving sites, Ekenberg, Himmelstalund and Hageby, in Norrköping are analyzed in search of traces of weathering through digital documentation techniques such as Structure from Motion, laser scanning and photography. Rock art faces threats daily and weathering, which is a natural process that entails the gradual destruction of rock mineral. This process is accelerated by human presence.

It is possible to distinguish between distinct types of weathering and their related causes. Often it is possible to slow down the process. Weathering is largely a consequence of chemical and mechanical abrasion, which is most effectively counteracted by covering the rock art surfaces. Another measure is to prohibit people from walking freely in the area, which opposes the idea that cultural heritage should be available to all.

Nyckelord: Hällristningar, Vittring, Structure from Motion, Laserskanning, Bronsålder, Norrköping

Försättsbild: Skärmlapp av laserskanningsmodell föreställande Ekenbergsskeppet och omgivande hällristningsmotiv, källa SHFA.

Titeln till denna uppsats är ett citat hämtat från dikten *Gräsets sång* ur diktsamlingen *Härdarna från 1927* av Karin Boye.

## Innehållsförteckning

Abstract .....	2
1 Inledning.....	1
1.1 Syfte och frågeställningar.....	1
1.2 Material och avgränsningar .....	2
1.3 Teori och metod.....	2
SFM.....	2
Kulturarvsperspektiv .....	5
1.4 Genomförande .....	7
1.5 Forskningsläge.....	8
2 Analys.....	13
2.1 Ekenberg.....	13
Ekenbergsskeppet.....	13
Sick-sack skeppet .....	16
Solbäraren.....	17
2.2 Hageby.....	19
Solkorset.....	20
2.3 Himmelstalund .....	21
Mindre ornerat skepp.....	22
Större ornerat skepp.....	24
Större avskalat skepp.....	25
3 Diskussion .....	27
3.1 Ekenberg.....	27
3.2 Hageby.....	27
3.3 Himmelstalund .....	28
4 Slutdiskussion.....	28
5 Slutsats.....	30
5.1 Hur ser bevarandet av hållristningar ut i Norrköping idag och historiskt?.....	31
5.2 Vad finns det för spår av vittring på hållristningarna i Norrköping? .....	32
5.3 Vad finns det för orsaker till vittring av hållristningsytor i Norrköping?.....	32
5.4 Hur kan vittring motverkas? .....	33
6 Sammanfattning.....	34
Referenslista .....	35
Bildförteckning.....	37

# 1 Inledning

”Fornminnen och kulturarv riskerar att förstöras i och med klimatförändringar. Hällristningarna på Himmelstalundsfältet i Norrköping är några kulturarv som kan vara i farozonen.”

(Furuskog 2016)

Detta är vad Theres Furuskog, som är arkeolog och antikvarie på Norrköpings kommun, berättar i en intervju framställd av Sveriges Radio från 2016 (Forsberg 2016). Hon talar främst om hällristningslokalen Himmelstalund, vilket består av flertalet hällar på ett område på ungefär 400 gånger 200 meter. Samtalet kretsar kring frågor om hur berget och hällristningarna har påverkats av ett förändrat klimat, lav och mänsklig närvaro. Vissa delar av Himmelstalunds hällristningar är bortvittrade, men det är svårt att avgöra om det har skett på grund klimatet eller genom mänsklig påverkan. Surt regn antas inte vara den främsta orsaken till vittringen då Himmelstalunds hällristningar finns på en stabil, motståndskraftig och hård bergart som kan stå emot mer syra än andra mer mjukare bergarter (Forsberg 2016).

”Nya hällristningar dyker upp så fort vi letar efter dem”, berättar Furuskog även i intervjun och fortsätter med att berätta om vikten av att dokumentera både nyfunna och gamla hällristningar. ”Det är det enda sättet att bevara dem inför framtiden” talar hon om när intervjun gått in på dokumentationstekniker. Att bevara digitalt var vid tiden för intervjun inte standard då det, precis som nu, kan vara kostsamt. Dock berättar hon att hällristningsarkeologerna i Norrköping då följt projekten kring dokumentation med 3D-tekniker, exempelvis laserscanning, bland Tanums världsarv och att hon hoppas att även Norrköpings hällristningar ska få dokumenteras på detta sätt. Furuskog påpekar samtidigt att det inte blir samma känsla att se en hällristning digitalt som det är att uppleva den på plats i sin helhet, men att digital dokumentation kan vara en bra lösning för den dag då hällristningarna inte längre finns kvar på berget. Hoppet finns ändå kvar att kunna skydda hällristningarna från vittring och denna framtidsvy, om åtgärder görs inom snar framtid (Forsberg 2016).

Det var denna radiointervju som inspirerade mig och fick mig att fundera fram en undersökning kring Norrköpings hällristningar, dokumentering av dem och de hot de står inför framtiden.

## 1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna text är att dokumentera hällristningar i Norrköping digitalt inför deras bortvittring. I och med denna dokumentation ska en jämförelse göras mellan mer och mindre besökta hällristningslokaler för att se eventuella vittringsskador. Detta genomförs genom dokumentering med Structure from Motion (SFM) med ett jämförande med resultat av laserskanning och fotografi. En utgångspunkt med denna text är att ta reda på hur bevarandet av hällristningar i Norrköping ser ut idag och historiskt.

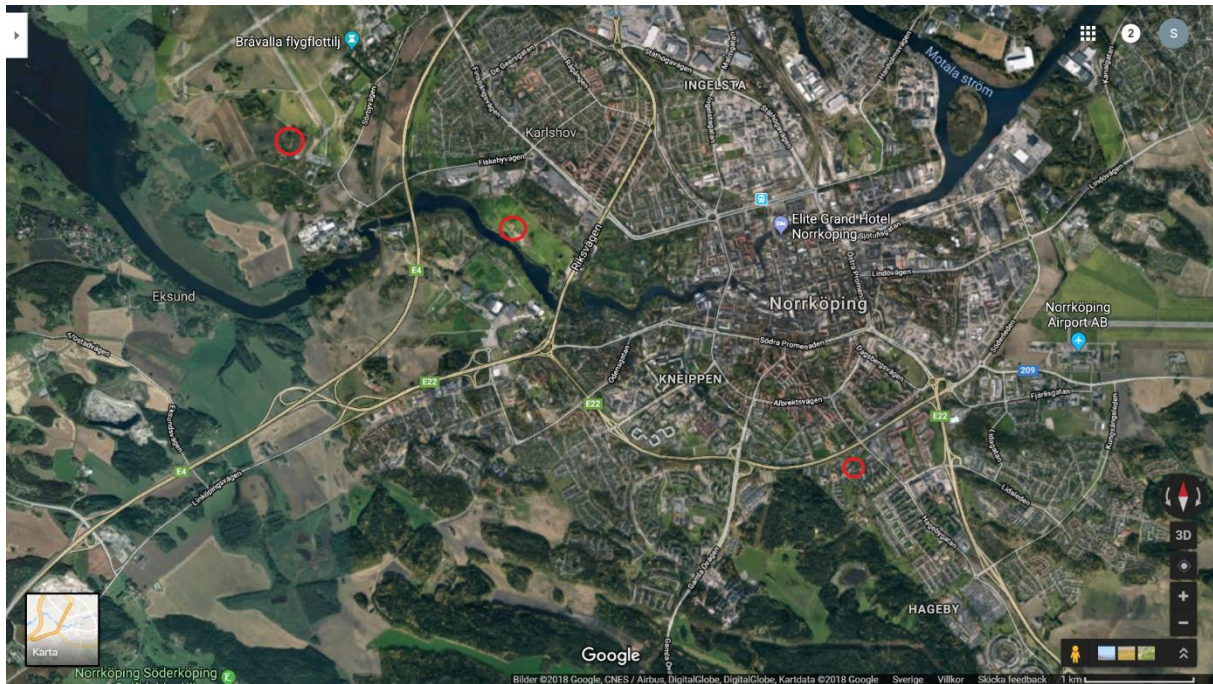
Frågeställningar:

1. Vad finns det för spår av vittring på hällristningarna i Norrköping?
2. Vad finns det för orsaker till vittring av hällristningsytor i Norrköping?
3. Hur kan vittring motverkas?

## 1.2 Material och avgränsningar

Norrköpings hällristningar har jag tidigare arbetat med, ett b-uppsatsarbete under hösten 2017. Då genom ett arbete med fokus på teori och tolkningar av hällristningar. Materialet var hällristningar i Mälardalen och Norrköping med fokus på hällristningslokalerna Ekenberg (Östra Eneby 23:1), Leonardsberg (Östra Eneby 84:2) och Karlsberget (Östra Eneby 44:1) i Norrköping.

I detta arbete har jag riktat mer fokus på den praktiska delen av hällristningsarkeologin. Ett mer metodiskt arbete som har gjort att jag har fått testa på den mer praktiska delen av arkeologin. Hällristningslokalerna Ekenberg (RAÄ Östra Eneby 23:1), Hageby, Egnahemsristningarna (RAÄ Sankt Johannes 14:1) och Himmelstalund, Yxhällen (RAÄ Östra Eneby 1:2) ligger till grund för denna uppsats.



Figur 1: Karta över Norrköping med Ekenberg, Himmelstalund och Hageby utmärkt från vänster till höger, Källa GoogleMaps

Ekenbergs hällristningar ligger relativt avskilt jämfört med Himmelstalund och är inte lika allmänt känt hos Norrköpingsborna. Det är fler som besöker och tittar på Himmelstalunds hällristningar då de ligger placerade på en plats, en park, som både är ett utflyktsmål och en transportsträcka. Hageby är inte heller lika omtalat bland allmänheten precis som Ekenberg, men ligger likt Himmelstalund på en plats, ett bostadsområde, där många människor rör sig. Det har varit intressant att undersöka om det finns någon skillnad i vittring på välbesökta och mindre besökta hällristningslokaler som ligger inom en stads gränser.

Kamera och fotobearbetningsprogram som använts är en Nikon D3200 och Agisoft Photoscan.

## 1.3 Teori och metod

Detta arbete bygger på en undersökning med Structure From Motion (SFM) och material från en laserskanning, utifrån ett teoretiskt kulturarvsperspektiv.

### SFM

SFM är en sorts fotogrammetri som är en icke-taktil dokumentationsteknik, vilket betyder att

ytan inte behöver röras för att kunna dokumenteras. SFM går kort sagt ut på att olika delar av en yta fotograferas från olika positioner och att dessa bilder sammanförs till en digital 3D-modell (Mejier 2015, 66).

I arkeologiskt sammanhang finns skisserna och frotteringen kvar men för ett mer estetiskt ändamål än när det var det enklaste och billigaste sättet att dokumentera en häll på. Det som dominerar dokumentationen av hällristningar på Svenskt Hällristnings Forsknings Arkivs bilddatabas (SHFA) idag är de digitala fotografierna i 2D då det är vad som är enklast och billigast just nu. 2D-bilder som dessa kan använts till färgläggning av 3D-modeller skapade genom laserskanning (Engström 2006, 103), för att skapa en tredimensionell kopia av det inskannade. Det finns alltså kopplingar mellan fotografi och skanning och de går att sammanföra med varandra. Detta för oss in på 3D-verktyget Structure from Motion (SFM) som är ett av de senare verktygen för att dokumentera hällristningar. SFM bygger på att flera digitala bilder i 2D lappas ihop till en bild i 3D som är större och mer detaljerad (Mejier 2015, 66). Vad SFM skapar är en kopia av verkligheten som genom sina beståndsdelar, fotografierna, efterliknar det fotograferade motivet. 3D-modellen som tas fram kan antingen behålla sina färgskiftningar eller skalas av och bli en enfärgad yta där texturen framhävs. SFM kan användas på allt som kan fotograferas. Bland annat England, på Carlisle Castle, har många intressanta inskriptioner, graffiti och klotter, skannats av med icke-taktila metoder som laserskanning och SFM genom fotografier och video (Sou 2016, 7–10).

En undersökning genom SFM består av tre huvudsakliga steg och bör starta genom att hela den aktuella ytan fotas av, detta för att skapa en utgångspunkt, i form av ett raster för att underlätta för programmet som senare ska pussla ihop bilderna. Denna bild är speciellt betydelsefull och det är därför viktigt att den blir skarp och tydlig. Mjukvaran för SFM modeller behöver inga fysiska hållpunkter för att fungera men fyra stycken punkter, exempelvis klistermärken eller punkter med krita, som ramar in det som ska undersökas kan användas som hjälpmedel för fotografen. Dessa punkter kan vara användbara i den digitala modellen om den önskas vara helt skalenlig, då bör avståndet mellan punkterna noteras och matas in i mjukvaran. Det andra steget är själva fotograferingen och skapandet av ett moln av punkter. I detta steg fotas hela ytan av med bilder som överlappar till 70–80%. Programmet i datorn bearbetar de överlappande bilderna, fotografiernas orientering och de få delar av punktmolnet som finns för att konstruera en modell av ett kompakt punktmoln. Det sista steget sker helt i datorprogrammet. Först importeras bilder genom att klicka på valet *Add Photos* under fliken *Workflow*. Efter detta ska bildernas passas ihop genom valet *Align Photos* under fliken *Workflow*. Därefter påbörjas 3D-byggandet med valet *Build Dense Point Cloud* också under fliken *Workflow*. Slutligen kan ett rutnät skapas av punkterna som skapats av de olika bilderna via valet *Build Mesh* under fliken *Workflow*. Därefter kommer ett steg som är mer frivilligt som *Build Texture*, vilket sammanför bildernas yta med modellen som skapats (Agisoft, 2018b). En enfärgad modell framhäver 3D effekten bättre än en texturerad. Å andra sidan ger en texturerad modell mer information om växtlighet på hällen som kan vara användbart vid undersökningar av vittring (Mejier 2015, 68–69). SFM modeller kan sammanställas av fotografier men även med video, som på Carlisle Castle i England (Sou 2016, 7–10). Då plockas stillbilder ur videon ut och sammanförs till en 3D-modell på samma sätt som de vanliga fotografierna (Sou 2016, 8–10). Det går snabbare i fält men kräver mer efterarbete.

En programvara som kan användas till att skapa 3D-modeller av fotografier är programmet Agisoft PhotoScan. Just detta program har använts till att skapa realistiska modeller av kroppar med stor detaljrikedom och med realistiska kropps rörelser till spel, flygmodeller av stora byggnader och strukturer som Naval katedral av Sankt Nikolas i Kronstadt, modeller av mellanstora skulpturer på bland annat The Victoria and Albert museum i London genom handhållna kameror och mycket mer (Agisoft). Just Agisoft erbjuder en större och mindre version av programmet. Till denna och många andra arkeologiska undersökningar räcker det att använda den mindre versionen. Denna version innefattar 4 delar; *Photogrammetric triangulation* som bearbetar olika sorters fotografier till en gemensam bild, *Dense point cloud generation* som skapar ett moln av punkter som ligger till grund för 3D-modellen, *3D model: generation and texturing* som skapar en detaljrik modell vilken kan exporteras till bland annat Sketchfab för vidare analys och sist *Panorama Stitching* som syr ihop bilderna till en 3D-modell som går att se i 360° (Agisoft). Fotogrammetrimodeller som skapas genom SFM är inte modeller som strikt kan kallas för 3D-modeller, modellerna brukar istället ofta inofficiellt kallas för 2.5D-modell (Mejier 2015, 69).

SFM har även för- och nackdelar. Det är en relativt billig metod för att undersöka ytor som hållristningar vid upprepade tillfällen. Det kan exempelvis vara användbart när vittring och andra förändringar av berget ska undersökas. Metoden är även enkel att utföra och behöver inte slutföras vid ett och samma tillfälle, en bild kan till och med sammanföras med bilder från olika kameror och olika tillfällen (Mejier 2015, 67). Det är en mycket flexibel metod som inte behöver ta skada av dess enkelhet, den är användbar och ger modeller med detaljrikedom.

Även fast SFM ger detaljerade bilder och modeller av hållristningar kommer de inte alltid upp i nivån som kan uppnås genom laserskanning. Det är mycket som spelar in för att SFM ska kunna ge de ultimata resultaten. Först och främst spelar fotografiernas upplösning en stor roll för slutresultatet, även linsfokus på kameran, avstånden mellan hällen och kameran och sist hällens skick spelar roll. Ju slätare håll desto tydligare syns hållristningen (Mejier 2015, 70). Bilden störs av blanka ytor som regnpölar (Micheletti 2015, 4). För att modellen ska bli användbar bör även starka skuggor och ljus undvikas, metoden kräver en jämn belysning för bättre bilder (Mejier 2015, 69). SFM tar även längre tid då resultaten sammanförs efterhand och inte nödvändigtvis direkt i fält som vid laserskanning.

Laser som uppfanns under 1960-talet används idag bland annat inom lantmäteri, astronomi, medicin och arkeologi (Engström 2005, 100). Inom arkeologin är den vanligaste praktiska tillämpningen av laser något som kallas laserskanning, som exempelvis används för att skapa 3D-modeller av föremål (Boardman & Bryan 2018, 56) och landskap (Boardman & Bryan 2018, 15). Denna landskapsavläsningsmetod kallas ALS (Airborne Laserscanning) eller LIDAR (Light Detection and Ranging) och utförs oftast från små portabla drönare (Boardman & Bryan 2018, 4, Crutchley & Crow 2009, 3). Utanför Sverige har arkeologer och historiker under flera år använt semiportabel och helt portabel laserskanning för att dokumentera byggnader och skulpturer (Barber & Mills 2007, Boardman & Bryan 2018). Något som arkeologer i Sverige på senare tid fångat upp och som de nu applicerar på svenska hållristningar i bland annat Tanum i Bohuslän med handhållna laserskannrar (Mejier 2015).

En handhållen laserskanner, vilket är vad som används idag vid laserdokumentation av hållristningar, fungerar enkelt sagt genom att skannern skickar ut elektromagnetisk strålning dit den riktas och fångar upp den strålning som studsar tillbaka. Strålningen är nära

infrarödstrålning och osynlig för det mänskliga ögat (Mejier 2015, 66). En undersökning av en hållristning påbörjas genom ett utplacering av små klistermärken kallade *target points*, som blir laserns jämförande hållpunkter för bilden som skapas, efter detta kan skanningen påbörjas. Maskinen förs över hällen och skickar och tar emot data för att skapa ett så kallat *point cloud* eller punktmoln av hällen, vilken matas direkt in i programmet som bygger ihop en 3D-bild av informationen som går att se direkt i fält.

Fördelar med laserskanning är bland annat att metoden är enkel då den inte kräver mycket förarbete eller förkunskaper från användaren. Det går snabbt, när en undersökning görs kan resultaten ses direkt i fält. Skannern skickar ut mängder med ljusstrålar som var och en blir en punkt eller pixel i en 3D-modell, kort sagt det är en mycket detaljerad och skarp bild av hällen struktur som skapas (Toreld 2006, 48). Den största nackdelen med handhållna lasrar är priset, maskinerna är mycket dyra och därmed få till antal och också svåra att få tag i (Goldhahn & Severa 2011, 262). Själva skanningen är inte helt felfri, strålningen störs ut av bland annat starkt solljus (Mejier 2015, 66). Den snabba processen kräver mycket energi vilket gör att hållarna inte bör vara för svåra för en ensam person att undersöka själv och inte för avskilt om batterierna till redskapen tar slut (Mejier 2015, 66).

### Kulturarvsperspektiv

Ett kulturarvsperspektiv ligger till grund för diskussioner och frågor om vad ett kulturarv är, vad det är som gör platser till ett kulturarv och för vilka/vem de är det. Också vad specifika platser spelar för roll för samhällen de befinner sig i idag, exempelvis om människor från skolor och föreningar noterar platsen och använder dem i sitt arbete och undervisning om den världsliga och lokala historiken.

Ett kulturarvsperspektiv kopplat till digitalisering av fysiska platsspecifika ting öppnar även upp för frågor kring vad det innebär att 3D-skanna något. Vad som sker med materialet när det digitaliseras och vem som blir ägare till det. Den som skannar in gör avgränsningar och påverkar resultatet oavsett om den vill det eller inte. Laserskanning och SFM är mer objektiva metoder än frottage och skissande men de genomförs likväl av en människa och är på så sätt inte helt objektivt. Idag kanske de är de mest objektiva dokumentations-metoderna ändå. Genom inskanning skapas en tillgänglig kopia och 3D-modell som kan göras tillgänglig för många fler än för de som fysiskt kan ta sig till hållristningslokalerna, genom en uppladdning till exempelvis SHFA. Den digitala formen gör ett annat sorts samspel möjligt mellan forskningsvärlden och allmänheten.

Det finns dock problem med detta, ett problem är hur mottagaren tolkar informationen som modellen kan ge. Beroende på hur motivets betydelse har förändrats kan bildens originalmening och uttryck förändras. Ett exempel är svastikan, vilken använts i Sverige under brons- och järnålder, som symboliserar lyckobringande och livet men som efter andra världskriget har fått mer negativa associationer (Nationalencyklopedin). Vi idag kan inte kommunicera med stenhuggaren som skapar ristningar, vilket gör hållristningar till en sorts envägskommunikation. Anita Synnestvedt talar om en modell, *Sandberg-Wendel Flexibel Communication*, som bygger på bildsemiotik i sin avhandling från 2008 (2008, 68–71). Modellen innefattar fyra kommunikationsbegrepp som berättar om hur relationen mellan avsändare och mottagare av ett meddelande kan se ut.

avsändare → meddelande → mottagare



Begreppen är *Synkron, Asynkron, Flexibel och Statisk kommunikation*. Synkron kommunikation kan sägas vara en symbiotisk och samsad kommunikation som kräver respons där avsändaren och mottagaren ger och tar lika mycket, exempel ett personligt samtal mellan två parter. Asynkron kommunikation är en ojämn kommunikation som inte kräver direkt respons, exempelvis brevväxling eller en affisch på anslagstavla. Flexibel kommunikation är ombytligt kommunikation som inte är synkroniserad, exempelvis ett samtal eller mejl innehållande bilder, ljud, video och text. Statisk kommunikation är informationsutbyte i förbestämmd form, exempelvis en broschyr (Synnestvedt 2008, 69–70). Dessa fyra begrepp kan även kombineras två och två, *Synkron-Flexibel* vilket är en sorts social kommunikation, *Synkron-Statisk* som icke flexibel, *Asynkron-Flexibel* som enkelriktad och *Asynkron-Statisk* som formell kommunikation (Synnestvedt 2008, 70–71). Modellen skulle kunna gå att applicera på hållristningar, med problemet att vi idag bara känner till vår egna tids roll som mottagare av ett meddelande. Vilka kommunikationsbegreppen kan ha varit vid tiden för skapandet av ristningarna är svårt att veta och kan endast diskuteras kring.

Utifrån *Sandberg-Wendel Flexibel Communication* – modellen finns det möjligheter att fundera kring kommunikationsprocesser. Processen om att en avsändare skickar meddelande till en mottagare, där avsändare och mottagare kan vara mer eller mindre aktiva (Synnestvedt 2008, 69).

En hållristare, hantverkare, kan skapat en hållristning som var tänkt att ses och upplevas i sin samtid på Bronsåldern. Personen kan kanske utöver dess egna samtid också tänkt sig framtiden och vår tid som den slutgiltiga mottagaren. Vad gör imålning och bearbetning av hållristningarna, genom analoga och digitala metoder, med hållristarens meddelande? Kan imålning sägas vara en slags fortsättning på en monolog som hållristaren skapat under bronsåldern? Det är ett slags förtydligande och uppmärksammande av vad som redan finns, imålningen fungerar lite likt en överstrykningspenna för att markera och uppmärksamma delar av text. Det kan kopplas till begreppet flexibel kommunikation, det är en del av ett samtal som från början bestått av ett annat medium. Likt flexibel- men även asynkron kommunikation är hållristningar en kommunikationskanal som har legat i dvala, ett ojämnt samtal som inte kräver respons för att existera (Synnestvedt 2008, 69–70). Det går självklart inte idag att kommunicera med någon från bronsåldern, men vi kan idag ta emot budskap från då. Imålning kan därför inte anses vara en kommunikation riktad till hållristaren. Målningen är snarare ett svar på den personens meddelande, som kan eller inte kan vara riktad till oss, eller ett meddelande från vår samtid riktad till samtiden idag och vår framtid. Vilket i sin tur också tillhör asynkron- och flexibel kommunikation (Synnestvedt 2008, 69–70). Vad som går att fastställa idag är att vi använder oss av fler kanaler för att förmedla motiven, platserna och historia än vad som fanns under bronsålder. Det finns fler former av flexibel kommunikation idag, då vi har möjligheten att kommunicera i form av både analoga skrifter och digitala plattformar utöver att exempelvis guida på plats. Imålning kan förvränga vår syn av hur hållristningar ser ut. Människor utan någon arkeologisk kunskap som besöker hållristningslokaler kan ibland ha felaktiga uppfattningar om hållristningar. Det är inte alla som vet att den röda färgen som den ser ut idag är en nutida företeelse, att så de ser ut idag inte är deras ursprungliga utseende (Pettersson 2009, 16). Det räcker med att göra en enkel bildsökning på ordet hållristning för att se hur den allmänna bilden ser ut, mycket rött och lite vitt. Detta tack vare att det är just den bilden som i övergripande fall som visas upp, vid lokalerna, på skyltar, i broschyrer och på museer (Hertz 1999).

De digitala metoder som finns tillgängliga idag ska i grunden vara objektiva, vetenskapliga och resultaten ska inte påverkas. Men det är fortfarande människor som sköter om och genomför metoderna vilket leder till att det inte är helt objektivt, och därmed finns det kanske utrymme för en undermedveten kommunikation. Denna kommunikation bör inte kräva någon respons, som asynkron och asynkron-flexibel kommunikation (Synnestvedt 2008, 69–70). De subjektiva aspekterna av fotografi, SFM och laserskanning framkommer genom urvalen som görs (Sundqvist 2014, 7 december). Exempelvis att fota en ristning istället för en annan, att fota extra många foton på specifika detaljer och mindre på andra och att välja att inte få med omgivande ristningar i bilden även då det skulle vara möjligt. SFM och laserskanning ger mer detaljerade bilder av hållristningarna än vanliga fotografier, vilket innebär att genom dessa metoder kan delar av ”meddelandet” i hållristningen som annars nästan inte syns plockas upp och visas upp igen. Även delar som inte hör till ristningarna och detaljer som förklarar processen kan komma fram i ljuset. Det som framkommer kan med andra ord både förvirra och förklara. Det är inte alltid nödvändigt att analysera ristningen sett till sin omgivning, det är inte bara naturen utan också arkeologen med sina analoga och digitala metoder som kan påverka upplevelsen av hållristningen (Sundqvist 2014, 7 december).

Vissa gratisprogram för 3D-skanning som bland annat finns för mobiler har äganderätten på modellerna och bilderna som skapas. Det är inte personen som skapar bilderna som äger materialet utan ägarna till programmet. Detta kan vara aktuellt även hos internetbaserade program som tillgås via en dator. Ett exempel är mobilapplikationen 123DCatch där bilderna tillhör företaget som rättsligt sett skulle kunna stämma de personer som publicerar modellerna de själva skapat. Oavsett om det är modeller av ett offentligt föremål eller privatperson, exempelvis en staty eller ett barn så tillhör de företaget (Mongeon 2015, 70). För att undvika detta är det viktigt att läsa användarvillkoren, inget är i regel gratis. Hos ett program som kostar pengar är risken mindre, men inte oansenlig, att företaget utnyttjar sina användare på detta sätt.

#### 1.4 Genomförande

Dokumentationen med SFM genomfördes under den 18, 19 och 21 april 2018. Jag började med att välja ut ett antal hållristningar av varierande storlek och vad jag uppfattade var i varierande skick från de olika lokalerna. Dagarna innan fotograferingen träffade jag Theres Furuskog som tipsade mig om några ristningar som kunde vara intressanta. Fotograferingen påbörjades genom att ett, två vid större ristningar, översiktsfoto togs över hela hållristningen för att underlätta för datorprogrammet att passa ihop modellen. Därefter fotades hållristningen av bitvis med överlappande fotografier. Alltifrån 15 till 60 bilder togs för varje ristning, beroende på ristningens storlek. Linsfokus hölls på cirka 45 för att kunna fota nära inpå hällen. Både att fota i starkt solljus men också i skugga med hjälp av ett paraply testades. De skuggade fotografierna i undersökningen användes då de var jämnast i ljus, annars fanns det risk att jag genom min egna skugga råkat täcka delar av motivet och stört bilden. Själva fotograferingen genomförde jag själv, med lite assistans för att ordentligt kunna skugga ristningarna.

När fotograferingen var klar matades in bilderna in i datorprogrammet, Agisoft Photoscan, via datorn. De steg som togs i programmet var alla under fliken *Workflow*, i regel gjordes inga ändringar i de förinställda inställningarna och valen som fanns vid varje steg. De olika stegen var;

1. *Add Photos*
2. *Align Photos* med inställningarna Accuracy - High, Pair preselection – Disabled, Key point limit – 40000, Tie point limit – 1000 och Constrain features by mask.
3. *Build Dense Point Cloud* med inställningarna Quality – Medium, Depthfiltering – Agressive.
4. *Build Mesh* med inställningarna Surface type - Arbitrary, Source data – Dense cloud, Face count – High (denna inställning ändrades automatiskt beroende på hur bra bilderna var) och Interpolation – Enabled.

Efter detta hade en modell av ytan skapats som kunde roteras, zoomas in och ändra ytans utseende. Bland annat till en fotografisk yta, grå texturerad yta och i form av ett polygon-nät. Jag valde att huvudsakligen använda mig av den gråa ytan för att lättare se strukturen. Intressant var det att se nätet, med detta kunde det ses var på hållristningen som jag fotat mer eller mindre genom storleken på nätets maskor. Ju mindre maskor desto mer detaljerat och lättare var det att urskilja bergets struktur.

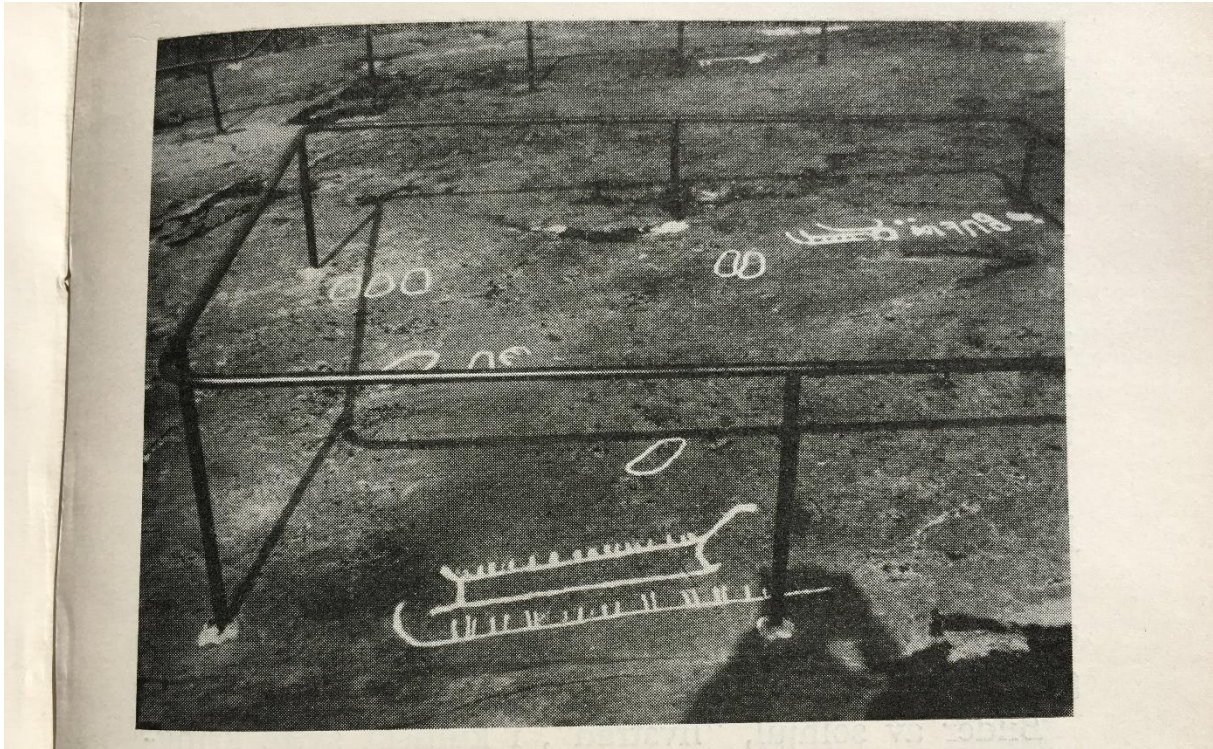
## 1.5 Forskningsläge

Geografiska och topografiska avbildningar av platser har funnits så länge någon har velat avbilda ett landskap eller en plats. Historiskt sett har hållristningar dokumenterats genom skisser, målningar, frottage eller genom avgjutning och fotografier. Från Svenskt Hållristnings Forsknings Arkivs hemsida kan exempelvis i Janson Sverkers samling hittas en avgjutning föreställande ett skeppsmotiv, en ritning gjord av Arthur Nordén från 1925 och fotografier av Nils Lagergren från 1962 föreställande motiv från Ekenberg (SHFA). Idag genomförs hållristningsdokumentationer främst genom fotografering men också genom laserskanning. Frottage och ritningar/skisser görs även idag men inte i samma utsträckning som tidigare, vilket kan ses på SHFA-hemsida. Fotografering genom fotogrammetri som exempelvis SFM och laserskanning är de senaste metoderna för dokumentation av hållristningar och det är ett pågående arbete att skanna och ladda upp modellerna till SHFA, dock finns inget 3D-material från Norrköping uppladdat till SHFA i skrivande stund.

SFM och den digitala dokumentationen fick sitt uppsving i och med de bärbara datorernas utveckling under 1980-talet (Perkins, Spaeth & Trainor 1992). SHFA uppger inget årtal då de för första gången använde sig av SFM för dokumentation på sin hemsida men via datering på rapporter och SFM-fotografier förefaller 2014 vara det år arbetarna på SHFA först använt sig av SFM.

Det faktum att hållristningar i många delar av Sverige redan under 1600-talet började undersökas (Bertilsson 1994, 10) pekar på att det under mycket lång tid funnits ett intresse för dessa och därmed ett behov av att informera om, bevara och dokumentera hållristningar. Den moderna historiken kring Norrköpings vårdande och dokumentation av hållristningar kan sägas börjat under 1870-talet. C.F. Nordenskiöld hade då påbörjat och avslutat grundliga uppteckningar av hållristningar i Norrköpingsområdet. Vissa av dessa avbildade hållristningar har under en period fram till tidigt 1990-tal varit övertäckta, detta på grund av dess nära läge till fabriksmiljö, vilket öppnar upp för studier kring vittring (Bertilsson 1994, 11). 1800-talets textilindustrier och pappersindustri släppte självklart ut föroreningar, rester av koleldning hamnade i luften och rester av textiltfärgning i vattnet (Festin 1997, 12, 24). Övertäckning av kända hållristningar är inget som görs aktivt i Norrköping, dock täcks nyfunna hållristningar åter och andra lämnas till naturens vård för övertäckning (personlig kommunikation, T.

Furuskog, 18 april 2018). Det har även funnits förslag om att täcka över hållristningarna vid Ekenberg med ett tunt lager jord, detta har dock ansetts för drastiskt (Strömberg 1959, 49–50).



Figur 2: Där gammalt och nytt möts: runor och hållristningar vid Himmelstalund. Källa Nordén 1936, 3.

Under 1920-talet arbetade Arthur Nordén med att uppmärksamma hållristningarna i Norrköping och göra de mer tillgängliga för allmänheten. I samband med hans skötsel borrades järnrör ner i bergen på vilka skyltar med information om hällen sattes fast. Detta var i högsta grad välvilligt, något som minskade både medveten och omedveten vandalisering av ristningarna. Hållristningarna fick säkerligen mer positiv uppmärksamhet än tidigare genom dessa skyltar. Dock är borring ett ingrepp vilket snabbar på vittring och järn rostar vilket ger missfärgningar på berget (Bertilsson 1994, 12). Under samma period sprängdes stycken av hållristningslokalen Hageby bort för att användas som stötestenar och fyllnadsmaterial till Egnahemshuset som ligger strax norr om hällen (Nordén 1925, 101–102). Under 1940-talet rengjordes hållristningar med kaustiksoda, på rekommendation av experterna, vilket självklart fräter på berget (Bertilsson 1994, 13, Gustavsson & Karlsson 2004, 34). År 1959 publicerade Arne Strömberg en artikel om vittring på hållristningar i den arkeologiska tidskriften *Fornvännen*. Strömberg berättar om en undersökning som han genomfört på bland annat hållristningslokalen Ekenberg i Norrköping. Han visar upp och diskuterar vittringsskador som skett, orsaker till dem och framtida åtgärder. Strömberg förespråkar i sin text att åtgärderna bör vara inspirerade av naturen, exempelvis total och delvis övertäckning (Strömberg 1959).

Ett skeende som påskyndar vittring är rengöring och imålning av hållristningar. Den traditionella rengöringsmetoden är en så kallad rotborstmetod som genomförs med en rotborste och vatten. Under ett seminarie som finns beskrivet i Norrköpings stadsmuseum, Rapport 1984:1 (Parr & Stangel 1984, 26, Bertilsson 1994, 12) berättas det dock att högtrycksspruta med vatten är mer skonsamt och effektivare än den traditionella metoden. Idag används inte högtryckstvätt som rekommenderat av seminariet 1984 utan

rotborstmetoden på de hållristningar som planeras målas i, detta enligt de broschyrer som Norrköpings stadsmuseum tillhandahåller (Hertz 1999, 11). Målandet skadar som sagt också hållristningarna, det är likt järnskytlarna från 1920-talet en välvillig handling som skadar. Dock kan det vara problematiskt att avstå. Med minskad synlighet ökar skadegörelsen berättar Theres Furuskog, antikvarie på Norrköpings stadsmuseum, när hon visat upp brandskador på hållar vid Himmelstalund och Ekenberg. Dessa skador är både nyare och äldre, vid Ekenberg uppkom brandskador under Bråvalla-festivalen och vid Himmelstalund har andra brandskador uppkommit i samband med en medeltida boplats (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018, FMIS). Är ristningarna mindre synliga ökar även den så kallade mekaniska nötningen då människor går på berget.

Det finns inget specifikt datum då hållristningar började målas i men det var under mitten av 1900-talet vanligt förekommande i Bohuslän. Under slutet av 1970-talet testades en tvåkomponentsfärg i Norrköping som snabbt övergavs då den skadade berget och hållristningen avsevärt, färgen hindrade väta att transporteras in och ur berget vilket hindrade det att andas (Bertilsson 1994, 12). Från sent 1900-tal till idag har en utblandad vattenbaserad röd akrylfärg använts i Norrköping för imålning (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018). Det har experimenterats med olika kulörer utöver den röda färg som ursprungligen kommer från runverkets tradition att måla i runor i röd färg för att kunna läsa dem lättare (Bertilsson 1994, 12, Hertz 1999, 11) och som är inspirerad av hållmålningarnas röda färg (Petersson 2009, 16). I Tanum och Norrköping har även vit, gul och blå färg testats (Hertz 1999, 11) men ingen har återanvänts på lång sikt. Den vita färgen sägs testats för att undersöka om hållristningarna blev svalare i ett försöka att motverka vittring, vilket teoretiskt sett stämmer, men ratades ändå (Bertilsson 1994, 12). Idag finns en tanke om att testa den vita färgen än en gång på hållristningarna i Norrköping (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018), kanske både för den svala fördelen och för att försöka visa upp hållristningarna på ett mer autentiskt sätt då nyligen knackade hållristningar är vita i färgen (Petersson 2009, 16).

Ett stort arbete för att undersöka, skydda och dokumentera hållristningar och hållmålningar pågick under 1996–2005 i Norge, det kallades för *Bergkunstprosjektet*. Målet var att säkra 300 hållkonstlokaler genom fyra faser; dokumentation, planering av skötsel utefter skick, utförande av åtgärder och efter ett tag uppföljning (Hygen 2006, 8). Det fanns samarbete mellan projektarbetet i Norge och svenska arkeologer i Tanum. Bland annat fanns det ett projekt, *Helleristningar i Grensebygd*, som var ett samarbete mellan svenska och norska arkeologer (Hygen 2006, 11). Idag pågår ett nytt projekt, *Bevaringsprogrammet for bergkunst 2011–2020*, som är en fortsättning på projektet *Bergkunstprosjektet* från 1996–2005 som i sin tur är en fortsättning på *Bergkunstprosjektet 1976–1980* (Hygen 2006, 6, Riksantikvariens.no). Dokumentationsmaterialet som skapats under Bergkunstprosjektet 1996–2005 och *Helleristningar i Grensebygd* önskades placeras i en gemensam databas för Sverige och Norge, vilket inte visade sig vara möjligt i slutändan. Istället skapades först kulturminnesregistret *Bergkunstdatabasen* som ersatts av *Askeladden* i Norge och *Hällrist* som senare ersatts av bland annat hållristningar.se och SHFA i Sverige (Hygen 2006, 10, 11). *Askeladden* har begränsad tillgång, det är gratis för offentlig förvaltning, forskare och studenter men kräver ett inlogg som är tillståndsbekräftat (*Askeladden.ra.no*).

Under skötselplaneringen av Bergkunstprosjektet (1996–2005) i Norge har många olika metoder och utgångspunkter diskuterats. Bland annat har imålning, lavväxternas påverkan,

skötselmetoder, tillfällig och permanent övertäckning, dokumentationsmetoder och förmedling av information diskuterats (Hygen 2006, 11). Tidigare har även föroreningar och surt regn undersökts bland annat av Riksantikvarieämbetet i Stockholm genom projekt i Sverige. Slutsatsen som framkom var att surt regn och föroreningar inte påverkar hållristningar i den grad som väntat, dock visade undersökningarna att det finns ett samband mellan föroreningarna och skicket av hållristningslokalerna. Tidigare föroreningar har lett till accelererad vittring av berg. Resultatet av projekten blev ett ökat intresse och arbete med frågor och hypoteser kring förorenad luft och nederbörd och dess påverkan på hållristningslokaler (Hygen 2006, 14). Även frågor kring hur vårdandet av hållristningar kanske gör mer skada än nytta överlades under arbetets gång. Exempelvis om rengörande av hållar från lav och annan växtlighet skyddar eller förstör, om imålning gör mer nytta eller skada för hållristningarna och om ifyllnad av *naturliga* och *artificiella* sprickor (Strähle 2001, 36) i berg verkligen är det bästa för bevarandet (Hygen 2006, 15, 17, 19–21). Naturliga sprickor uppstår som namnet tyder på naturlig väg genom spröd deformation då mjuka bergarter bryts ner och hårdare blir kvar. Sprickorna som bildas kan vara *läkta*, då de fyllts med kristalliserad mineral som exempelvis kvarts, eller *öppna* då de fylls med luft, vatten eller grus. Artificiella sprickor uppstår exempelvis i samband med sprängning och annan naturlig rubbning (Strähle 2001, 39).

Lav producerar syra vilket löser upp mineraler i berget. När mineraler i berget lösts upp skapas håligheter som kan fyllas med vatten eller vattenbärande växter, vatten som under vinterhalvåret expanderar då det fryses till is och gör att berget krackelerar. Detta kallas frostsprängning och snabbar på vittringsgraden av berget. En annan del av problemet uppstår efter frostsprängning då berget är mer skört och rengöring genom borstning eller liknande skadar bergets yta (Hygen 2006, 16–18). I Norrköping testas under 2018 spritning av berghällarna på bland annat Svinhällen i Himmelstalund, detta i ett försök att ta död på lav utan att behöva skrubba bort den (Personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018). Under sommarhalvåret påverkas berget även av snabba temperaturförändringar. Dessa ändringar kan ge upphov till så kallas solsprängning som skapar liknande skador som frostsprängning men är mer vanlig på mer skifferliknande bergarter (Strömberg 1959, 47).

Det finns nackdelar med imålning av hållristningar, men också fördelar. Fyra grundläggande argument för imålning är (Hygen 2006, 19);

1. Ökad tillgänglighet för allmänheten att ta del av hållristningar som annars bara skulle kunna upptäckas av specialister då de kan vara grunt huggna eller täckta av lav och växter.
2. En imålad hållristning fungerar lite som ett varningstecken som berättar att besökaren ska vara försiktig och gå inte på dem. Detta är viktigt då många hållristningar i Skandinavien ligger relativt centralt nära där folk bor, lever och rör sig.
3. Genom att måla några hållristningar och visa upp dem som exempel i ett område kan andra hållristningar på andra platser få vara ifred. Offra några få för att skydda det större antalet.
4. Genom att måla i hållristningar motverkar arkeologerna att privatpersoner själva tar saken i egna händer och själva målar i eller skrapar och hugger fram figurer.

Nackdelarna är flera de med. Det finns argument som rör hållristningens utseende, en imålad hållristning ger ett onaturligt och förfalskat intryck av hur hållristningar egentligen och från

början såg ut (Petersson 2009, 16). Andra argument rör själva bevarandet av hållristningen då en imålrad hållristning visar en högre vittringsgrad än en annan som inte har målats i (Vogt 2006). Även argument gällande hur autentiska hållristningarna blir och är efter upprepat skadligt behandlande, vid exempelvis rengöring efter och inför imålning, förekommer i denna sortens diskussioner (Gustafsson & Karlsson 2004, 34–35).

De vanligaste skadorna som kunde observeras och orsakerna till dessa under projektet i Norge var: (Hygen 2006, 28)

- Vittring i äldre sprickor som beror på frostsprängning, växtsprängning och vandring på berget.
- Hålrum i berget vilket förekommer naturligt genom bergets heterogena uppbyggnad.
- Exfoliation som uppstått av frostsprängning och genom vandring på berget.
- Sprickbildningar från frostsprängning, saltpåverkan, växtsprängning av bland annat lavväxter och trädrötter.
- Erosion som uppstått från väder och vind, sur nederbörd, frostsprängning, kemisk nötning från barrträd, lavväxters försurning, saltpåverkan, vandring på berget och tidigare rengöring.
- Klotter, eldning och nutida ristande på berget som grundar sig i okunskap hos allmänheten och dåligt underhåll samt bristfällig informationsspridning från omvårdare och ansvariga organisationer.

Aktuella åtgärder diskuterades också i Bergkunstprojektet (1996–2005) liksom kring planering av skötsel. Den gemensamma tanken styrde in på att ta hjälp av naturen. Det vill säga att använda det som finns runtom hållristningslokaler för att skydda och förebygga. Exempelvis tog norska arkeologer efter vad svenska arkeologer från Bohuslän gjort då de i stället för att bygga upp något slags konstgjort tak över ristningar planterat träd för att skydda hållen från snabba temperaturväxlingar under soliga perioder (Hygen 2006, 16). Under 1995–96 testades övertäckning av hållristningslokaler med mattor gjorda av geotextil, mineralull och presenningar för första gången i Sverige på västkusten. Detta var på Aspeberget i Tanum, under vinterhalvåret (Gustafsson & Karlsson 2004, 32). I samband med detta utförde även arkeologer inom Bergkunstprojektet i Norge liknande försök i Vingen på Norges västkust (Hygen 2006, 23). Det har hittills visat sig positivt och det är nu relativt vanligt med övertäckning av hållristningar, åtminstone tillfälliga under vintertid eller för att hindra lavväxt (Hygen 2006, 39–40).

När projektet avslutades 2005 fanns där en önskan om en ordentlig uppföljning av arbetet som genomförts. Riksantikvarien, landsmuseerna och länen har alla ansvar för detta och bör enligt riksantikvariens fyraårsrapport se till att det i hög grad satsas på genom forskning och ekonomiska bidrag för att se till att arbetet ska lyckas i det långa loppet (Hygen 2006, 42, Hygen 2000, 187). Det finns erbjudanden från exempelvis miljödepartementet att stå för stora delar av kostnaderna för framtida säkring av hållkonst, både i form av uppföljning av projektet 1996–2005 och vidare utveckling av projektet (Hygen 2006, 42). Men som Hygen (2006) även skriver kan inte allt lösas genom ekonomiska bidrag, andra problem finns också. Bemanning i den regionala delen av kulturminnesförvaltningen och länens svaga ekonomi är stora bekymmer. Arbetarna och tiden räcker inte till för att tillgodose kulturminnesforskning i den grad som önskas. Å andra sidan finns en hög motivation och vilja att arbeta med frågorna (Hygen 2006, 42), vilket räcker en bit.

## 2 Analys

I detta analyskapitel kommer de utvalda hållristningsmotiven och lokalerna beskrivas utifrån frågeställningarna kring vittring. Motiven Ekenbergsskeppet, Sick-sack skeppet och Solbäraren från Ekenbergshällen behandlas i kapitel 2.1. Från Hageby analyseras ett solkors som diskuteras i kapitel 2.2. Den tredje och sista lokalen berättas det om i kapitel 2.3 vilket beskriver Himmelstalundshällen Yxhällen med ett större avskalat skepp, ett mindre samt ett större ornerat skepp.

### 2.1 Ekenberg

Hållristningslokalen Ekenberg (Östra Eneby 23:1) är en lokal på cirka 40 gånger 100 meter av glimmerskiffer omgivet av blad- och barrträd och som idag ligger i ett åkerlandskap. Platsen går att nås med bil och går att hitta genom enklare skyltar om hållristningar. Vid hällen finns en informerande skylt som berättar allmänt om hållristningarna på den specifika platsen.

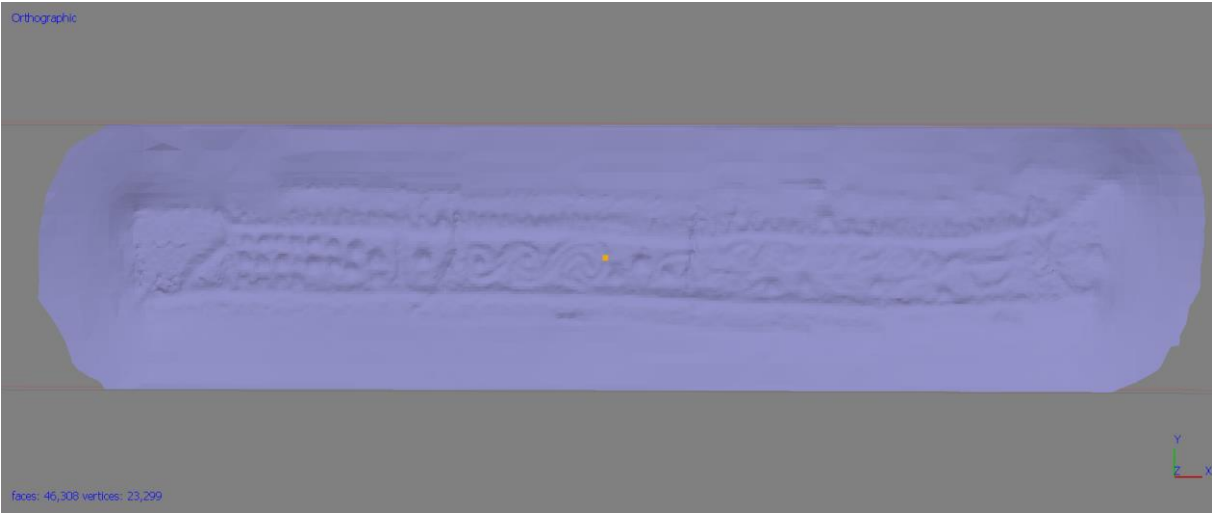
#### Ekenbergsskeppet

Den största figuren på Ekenbergshällen är ett skepp som är strax över 2 meter långt (se figur 3–6). Figuren har en förlängd och förstärkt köl och en krökt och kort akterstäv som ser ut att avslutas i en skålgrop eller djurhuvud vänster bort från skeppskroppen. Närmst aktern på en yta som är en femtedel av skeppets längd finns tre horisontella rader med skålgropar, 8–4 gropar lodrätt. Detta fält har skiljts av från resten med en lodrät linje. Resten av skeppsskrovet har besmyckats med en s-formad spiral, en dubbelspiral, vågmönster/löpande hundmönster, en cirkel i en cirkel och 8 skålgropar som är spridda bland spiraler och annat. Längs hela ovansidan av skeppet mellan skeppets stävar finns 66–70 bemanningsstreck, flera sprickor genom motivet gör det svårt att avgöra. Skeppets för avslutas med en förstäv som i sin tur avslutas med något som liknar en skålgrop följt av ett djupt streck och sedan ett kortare och grundare streck, alltihop riktat framåt och bort från skeppet. Skeppets köl är även förlängd i fören och den sträcker sig upp mot förstäven.





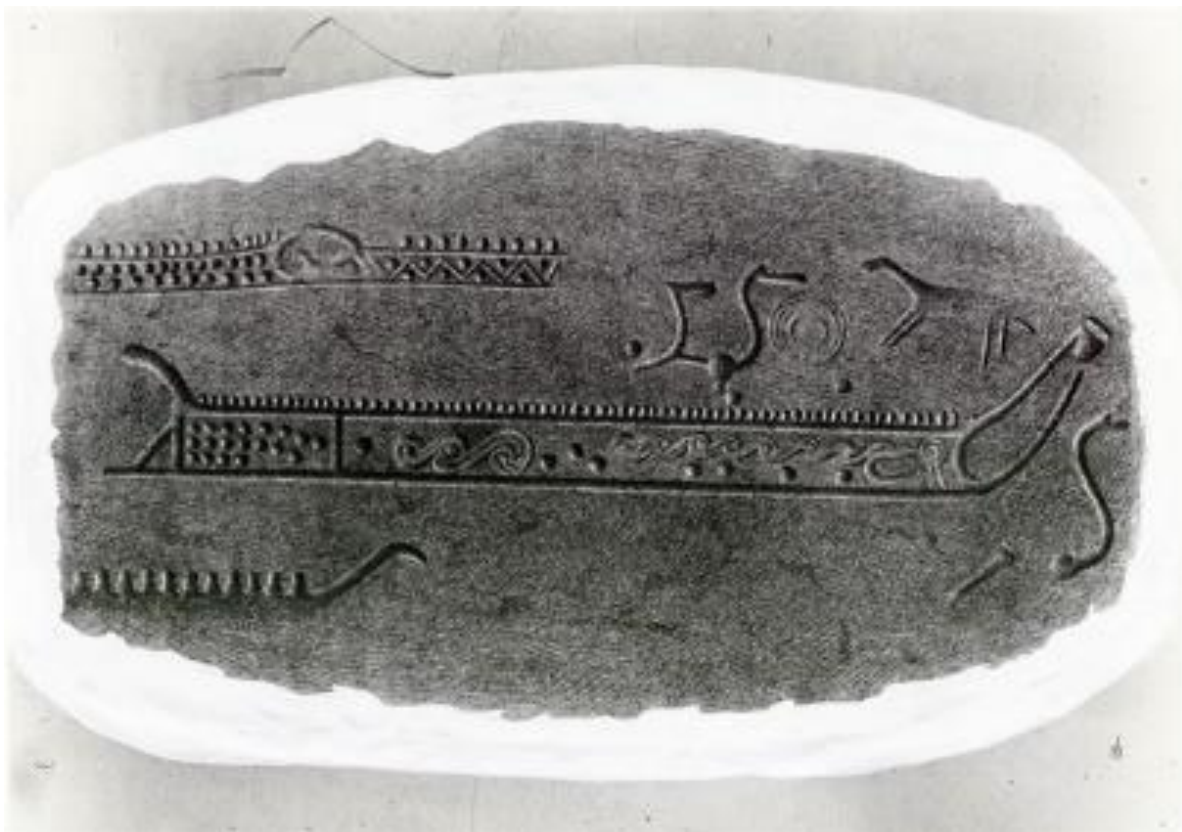
Figur 3: Fotografi Ekenbergsskeppet, källa Arkeologerna



Figur 4: Skärmklipp SFM, källa Sara Kvarfordt



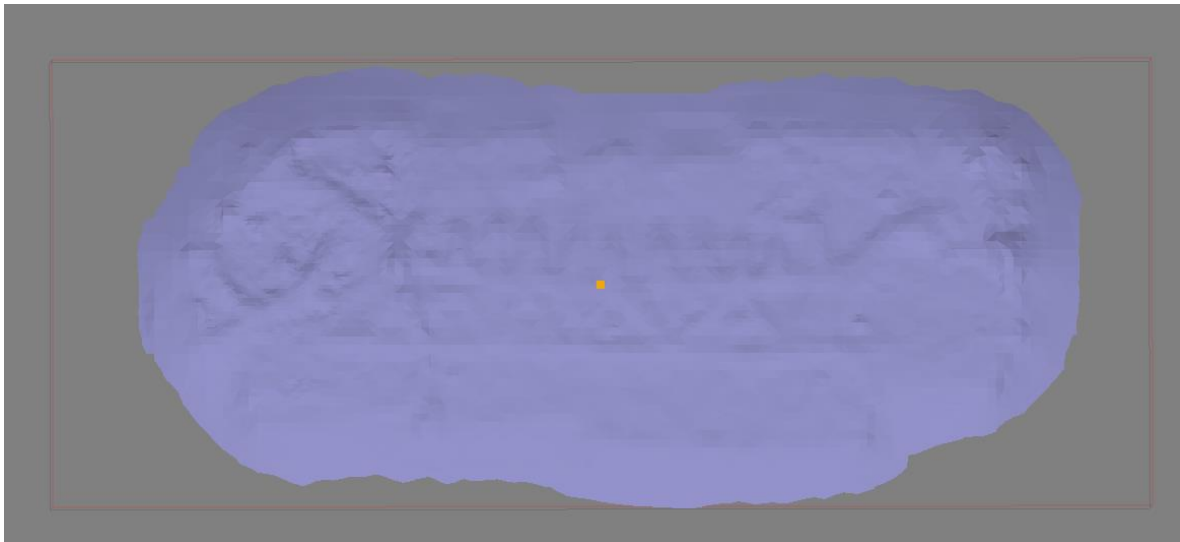
Figur 5: Skärmlipp Laser, källa SHFA



Figur 6: Avgjutning Ekenbergsskeppet, källa SHFA/Sverker Jansson

## Sick-sack skeppet

Strax ovanför Ekenbergsskeppet befinner sig ett mindre skepp, cirka 40 centimeter långt (se figur 3, 5–7). Vid aktern på skeppet, höger, finns en akterstäv som avslutas i en skålgropsform och en något horisontellt förlängd köl. Skrovet är vid aktern två snedställda linjer varav den bakersta går ut i akterstäven. Resten av skeppets kropp är täckt av ett triangulärt mönster, sick-sack, med nio synliga trianglar. En skålgrop finns i varje triangels mitt. Det finns uppskattningsvis 10 eller 11 bemanningsstreck på skeppet. Skeppets för går samman med ett närliggande skepp och en spricka går lodrätt igenom den främre delen vilket gör det svårare att avgöra hur det ser ut. Det mest sannolika är att skeppets förstäv följer skeppets svaga lutning uppåt och avslutas utan någon sorts markering. Kölen ser ut att vara lite förlängd och följer förstävans lutning men avslutas mycket tidigare.



Figur 7: Skärmlapp SFM, källa Sara Kvarfordt

Då dessa två figurer, Ekenbergsskeppet och Sick-sack skeppet, ligger så pass nära varandra på Ekenberghällen att de till stor del delar bildmaterial och därefter analyseras de också tillsammans.

Med blotta ögat syns inte mycket vittring på Ekenbergsskeppet eller sick-sack skeppet. Berghällen är relativt slät och figurerna är övergripande djupt huggna vilket gör att de syns tydligt. Dock syns det att berget är mycket slätare vid ristningsytorna än vad berget är i övrigt. Är detta nötning av berget som uppstått av att besökare rört sig över ytan, genom upprepad rengöring inför målning eller är den släta ytan naturlig? Är det området runt, det mer skrovliga som är vittrat?

Dekoren på Ekenbergsskeppet är för det mesta djupt huggen, dock syns det på skeppets högra sida att där är det grundare. Kan detta vara ornamentik som är grundare huggen eller är denna del vittrad till större grad än den övriga figuren? Skålgroparna är fortfarande djupa men det spiralformade löpande-hundmönstret är grunt.

Genom Ekenbergsskeppets skrov går två sprickor lodrätt igenom, vilket syns tydligt på fotografi, SFM- och laser-modellen. Avgjutningen visar inte upp några indikationer på vittring av hällen alls. Strax nedanför det stora skeppet syns det tydligt både på laser-modellen och på fotografiet en stor grop efter sönderfall. Denna svacka ligger mellan de lodräta sprickorna och har ingen synlig koppling till dem. Sick-sack skeppet korsas även det av en

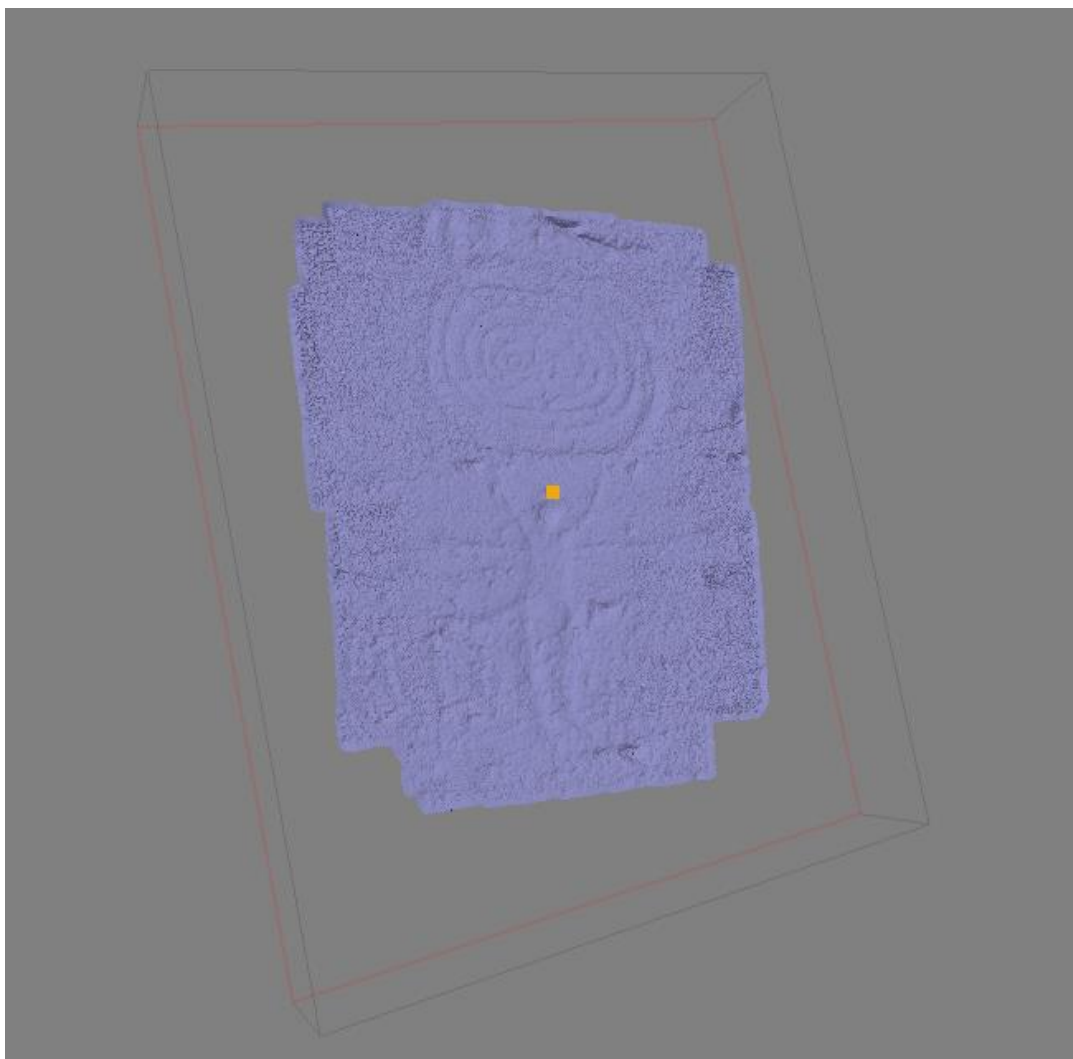
lodrät spricka genom sitt skrov på vänster sida. Sprickan har ovanför skeppet vittrat berget och en centimeterstor skiva saknas. I alla omnämna sprickor växer mer eller mindre ljus lav.

### Solbäraren

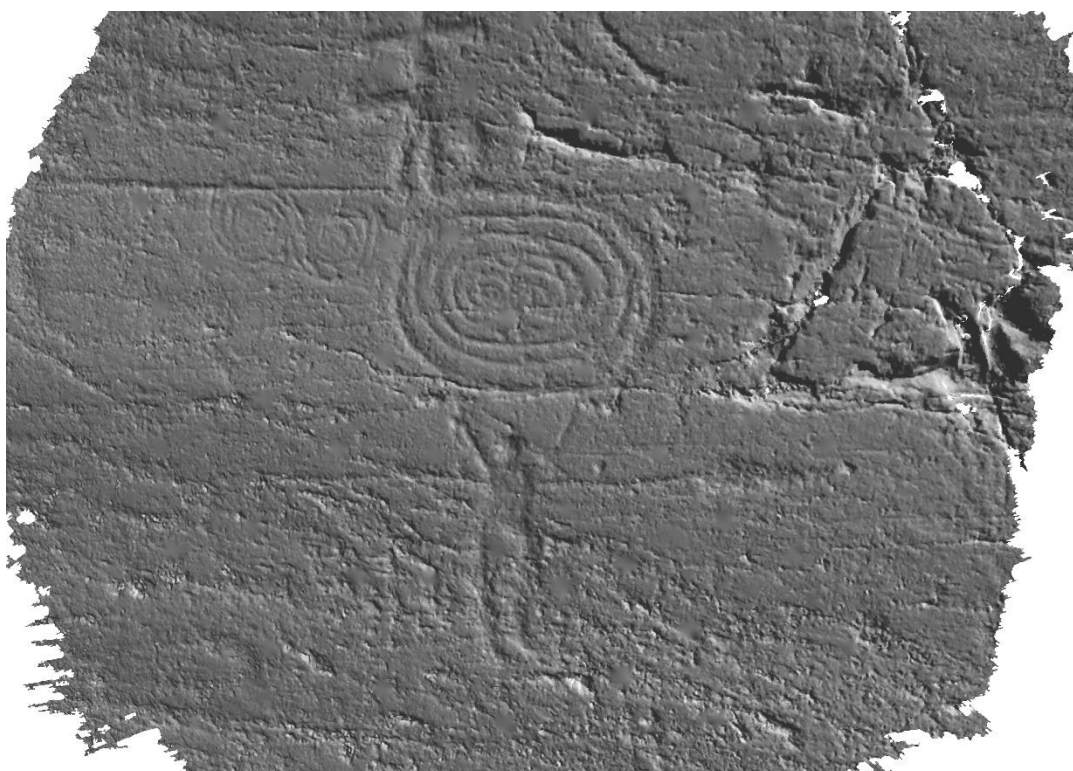
En av de mer kända hällristningarna i Norrköping kallas Solbäraren. Den består av en människofigur, strax över 40 centimeter stor (se figur 8–10), som har en uthuggen kropp och bär på en svärdsblida på sin högra höft. Figuren har uppsträckta armar och ser ut att bära upp en spiralfigur. Spiralfiguren är strax under 20 centimeter hög och 25 centimeter bred och består av två sammanbundna spiraler som omges av tre cirklar. Den innersta cirkeln ser ut att bundits samman med ett utskott från spiralerna.



Figur 8: Fotografi av Solbäraren, källa SHFA



Figur 9: Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt



Figur 10: Skärmlipp laser, källa SHFA

På plats vid solbäraren på Ekenbergshällen kan man se en till synes komplett figur med en ljus aura runt sig. Inga större sprickor sträcker sig över motivet och det verkar enligt kamerabilden som att denna del av berget har klarat sig okej från vittring. Dock syns en liten horisontell spricka strax nedan spiralen. Det finns skador runtom ristningen, strax ovan och till höger syns på SFM- och lasermodellerna spår av bortfall då det där saknas bitar av berget. Vid figurens fötter syns det tydligt på lasermodellen att det finns ett stråk av ojämn yta som skiljer sig från den mer släta ytan vid figurens bål, armar och uppåt. Intressant är också att notera den spjutliknande formationen som ser ut att finnas bakom människofigurens rygg. Den är inte imålad men syns tydligt på lasermodellen.

Själva motivet är idag relativt grunt och det kan vara svårt att avgöra hur de innersta spiralerna ser ut bara genom syn och känsel på plats. Detta syns även på SFM- och lasermodellerna. Beror detta på mänsklig påverkan som exempelvis mekaniskt nötning, naturlig nedbrytning eller är det så enkelt att figurerna knackats grunt?

## 2.2 Hageby

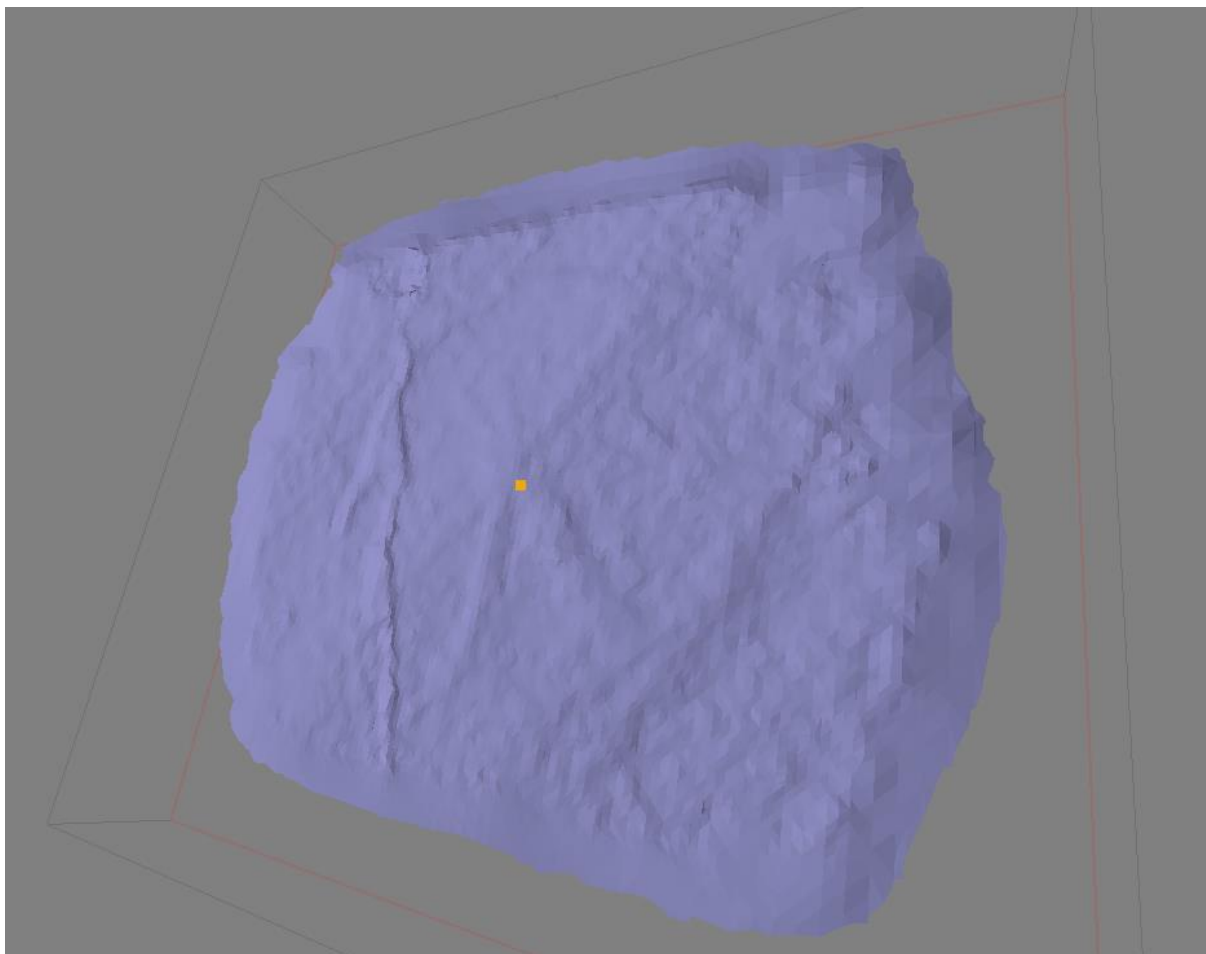
Hageby även kallat Egnahemsristningarna (Sankt Johannes 14:1) är troligtvis den platsen där det är mest rörelse kring då den idag befinner sig mitt i ett bostadsområde med många höghus. Hällen är cirka 30 gånger 10 meter och i gnejs och omges av några bladträd och mindre buskar. Delar av berget har sprängts bort, troligtvis under 1920-talet, då material hämtades till villabyggnationer (Nordén 1925, 101). Det finns en liten gammal rostig skylt som pekar in mot hällen från trottoaren vid sidan av kullen, dock ingen informationsskylt som kan berätta vad som finns där. På en närliggande häll har en staty i betong och metall byggts upp.

## Solkorset

Det specifika solkorset i Hageby består av en cirkel med cirka 30 centimeter i diameter (se figur 11 och 12). Mitt i cirkeln finns en skålgrop vilken 7 ekrar sträcker sig ut från.



Figur 11: Fotografi av solkors, källa Sara Kvarfordt



Figur 12: Skärmlapp SFM, källa Sara Kvarfordt

När solkorset vid Egnahemsristningarna iakttas på plats syns en klar men lite blekt figur. Ristningen ligger nära den kant som uppstått vid bortsprängningen av delar av berget. I figurens vänstra del går en mycket framträdande nästintill lodrät spricka, det går att genom både fotografi och på SFM-modellen se att två större bitar har lossnat och att motivet är stort. Området runt motivet är slätt, rengjort och fritt från lav.

Det finns en skillnad mellan fotografiet och den målning som syns och modellen som skapats genom SFM. På SFM-modellen verkar de två horisontella linjerna saknas. Existerar de inte, är de påmålade och en tolkning från de som sköter om hållristningarna? Eller är de bara mycket grunt knackade, ett bronsåldershantverk som dagens målare försöker förmedla, och syns dåligt genom SFM?

### 2.3 Himmelstalund

Himmelstalund och specifikt Yxhällen (södra delen av Östra Eneby 1:2) är en häll av granit på en ungefärlig yta av 50 gånger 80 meter. Hällen är belägen i en tidigare åkermark och idag ett parkområde med stor genomströmning och många besökare, speciellt under sommarhalvåret. Nedanför hällarna växer bladträd. Platsen är väl skyltad vilket leder besökaren närmre. Det finns skyltar med kringlor och hänvisningar om hållristningar som finns vid riksvägen som sträcker sig förbi området. Vid närliggande parkeringar finns information om platsen och hållristningarna med kartor över Norrköpings fornlämningar. Vid hällarna finns uppbyggda trädäck, vägledande skyltar och informationsskyltar som berättar mer ingående men ändå allmänt om motiven, hällen och området.



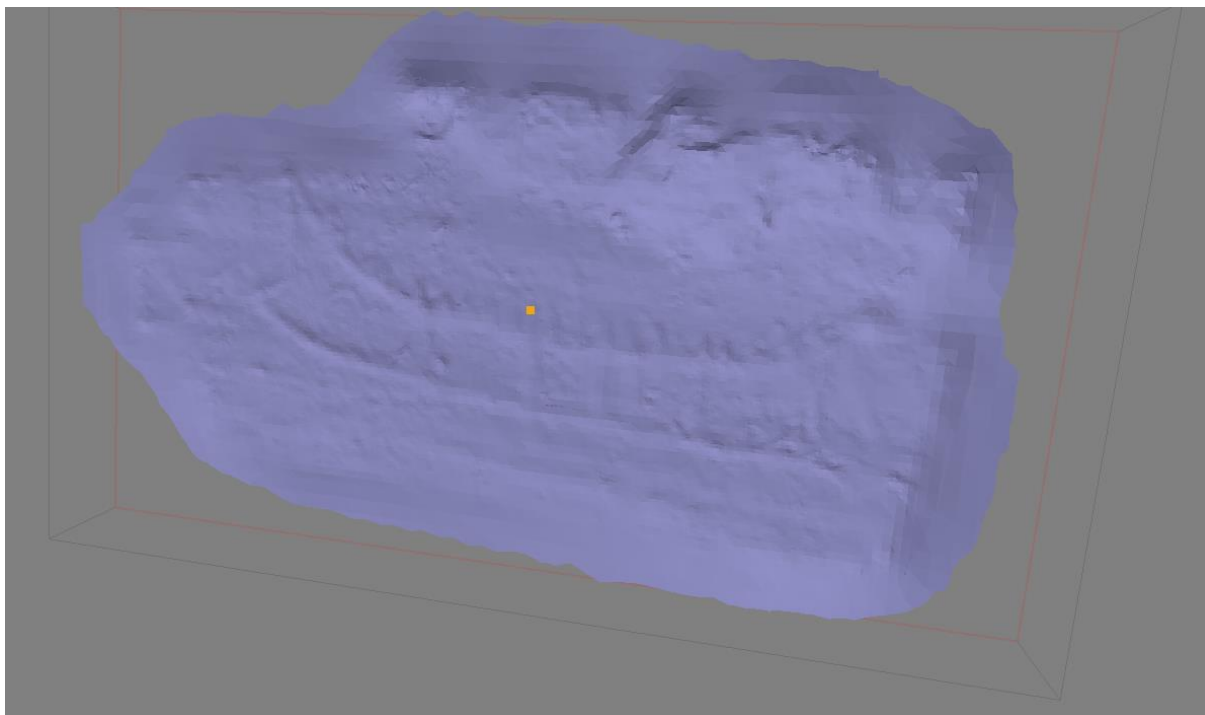
### Mindre ornerat skepp

Ett av de flera ornerade skeppen på Yxhällen är ett medelstort, cirka 65 centimeter långt (se figur 13–15). Skeppets akterstäv, höger, är ganska kort och avslutas i en djup skålgrop. Kölen baktill är något förlängd och böjs upp mot akterstävets fäste i form av en liten ögla.

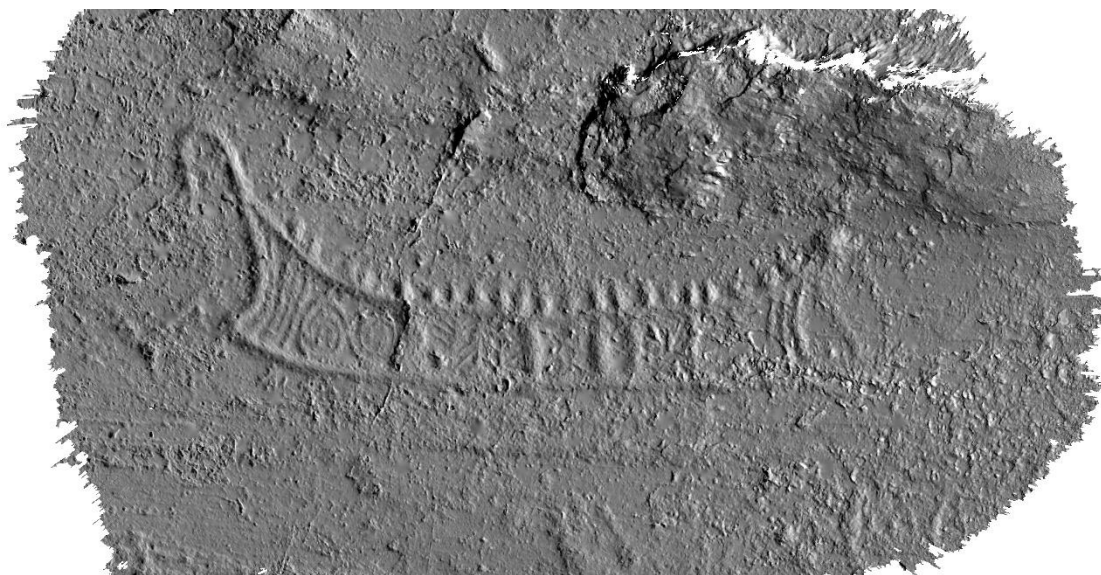
Akterskrovet på skeppet markeras med två lodräta lite böjda linjer. Själva kroppen är besmyckad och motiven skiljs åt genom fem relativt breda lodräta linjer. Motiven befinner sig i de tre främre avgränsningarna och är från akt till för först en sorts stående kvadrat, sedan ett nät/trädmotiv och slutligen en lussekattsformad spiral. Bemaningsstrecken är tydliga 22 stycken. Skeppets skrov avslutas framtill med fyra smalare linjer. Ingen förlängd köl i fören, förstäven sträcker sig dock uppåt en kort bit och avslutas i en form som kan liknas vid ett rundat versalt A.



Figur 13: Fotografi ornerat skepp, källa SHFA



Figur 14: Skärmklipp SFM, källa Sara Kvarfordt



Figur 15: Skärmklipp laser, Källa SHFA

Det mindre skeppsmotivet på Yxhällen är vid en första anblick skonat från större vittring, dock omges den likt Solbäraren på Ekenberg av en ljusare aura. Auran märks inte vid i någon större grad genom lasern. De ornerade motiven är grunt knackade och syns dåligt, även på den detaljerade lasermodellen. Det finns en större skada på berget strax ovanför till höger om figuren, en skada som snabbat på vittringen just där och skapat en fördjupning som samlar på sig vatten och växtmaterial.

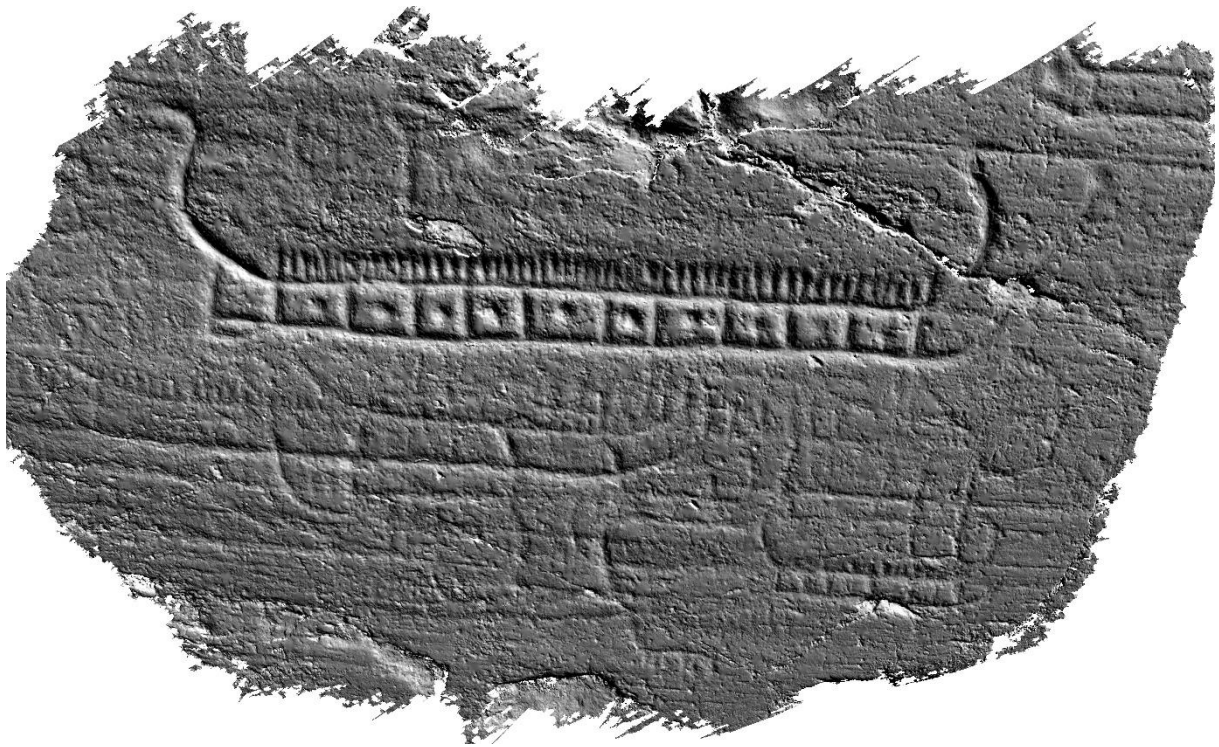
Via lasermodellen upptäcker man även en lodrät spricka som går igenom skeppets främre del och som börjat luckra upp bergets yta även fast sprickan fortfarande är relativt liten. Denna syns även, om än dåligt, på SFM-modellen.

### Större ornerat skepp

Ett annat ornerat skepp som är en aning större är ungefär 130 centimeter långt (se figur 16 och 17). Detta skepp är mer symmetriskt än många andra och det är till en början svårt att avgöra vad som är för och akter. Skeppets köl hjälper en att förstå att skeppets akter är till vänster. Akterstäv är lång och böjer sig uppåt, lite in mot båten och senare bort och utåt. Kölen är aningen förlängd, den binds samman med akterstäv genom en lodrät linje och stöds underifrån av något som kan tolkas vara en åra eller eventuellt ett roder. Skeppsskrovet består av tio rutor med varsin skålgrop i och 53 bemaningsstreck. Skeppets förstäv är lik den i aktern men spegelvänd, den sträcker sig uppåt och en aning inåt för att sedan avslutas med en vändning rakt ut från skeppet. Kölen i fören är mycket förlängd och sträcker sig cirka 45 grader framåt och uppåt och når nästan upp i höjd med förstäven. Kölen avslutas i en skålgrop.



Figur 16: Fotografi större ornerat skepp, källa SHFA



Figur 17: Skärmklipp laser, källa SHFA

På fotografiet över det större ornerade skeppet på Yxhällen syns inte mycket mer påverkan än en stor spricka som korsar motivets förstäv och för-köl och den ljusa aura som omger skeppet. Bergsytan ser slät ut och inte mycket annat sticker ut.

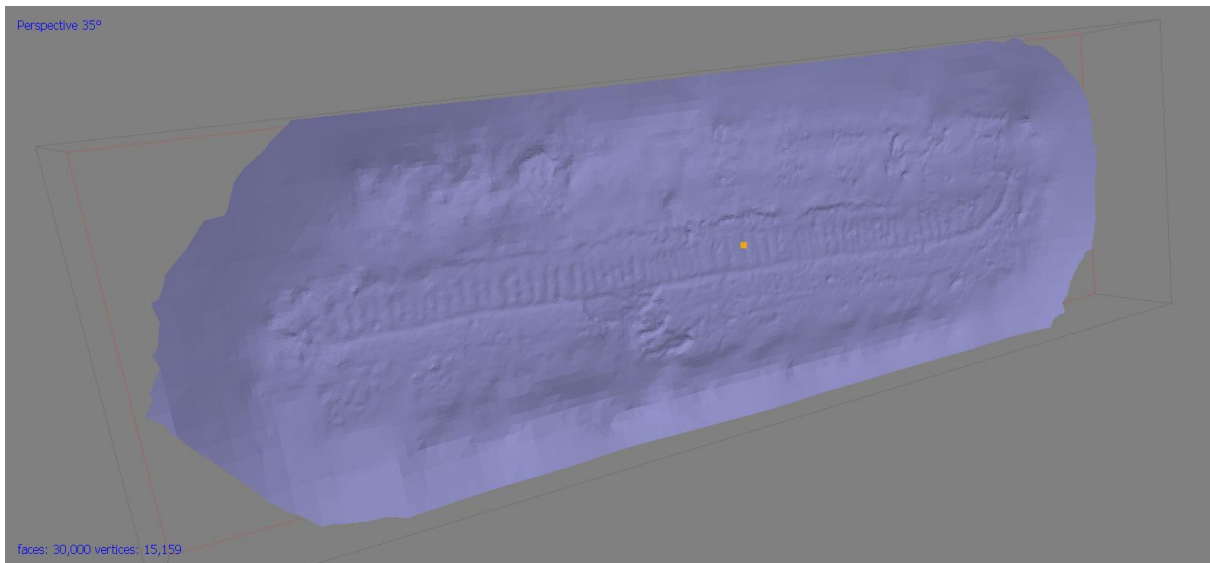
När man ser på resultatet av laserscanningen syns mer. Sprickan upplevs som större och man kan se hur den leder upp till en större skada i berget rakt ovanför skeppet. Det går även att se en skada som vidrör skeppet. Strax ovan några av bemanningsstrecken har en decimeterstor skiva lossat från berget. Genom lasermodellen syns även hur djupt huggen större delen av skeppet är jämfört med nedanliggande skeppsmotiv.

### Större avskalat skepp

Ett mer avskalat skepp på Yxhällen är ett vars vänstra del sträcker sig in under jord, mossa och gräs. Motivet ser dock ut att avslutas strax vid berghällens slut, den del som är synlig mäter ungefär 1,5 meter (se figur 18 och 19). Skeppet är inte ornerat och består av en köl, 60 bemanningsstreck och en synlig stäv som är cirka 20 centimeter lång och som böjer sig svagt uppåt för att avslutas i en mindre krok in mot skeppet.



Figur 18: Fotografi avskalat skepp, källa SHFA



Figur 19: Skärmlapp SFM, källa Sara Kvarfordt

Fotografiet som visar upp detta skeppsmotiv och området runt visar att denna del av bergsytan är ojämn och att det finns många små sprickor, gropar och andra ojämnheter kring skeppet. Några av de skador som syns i direkt anslutning till det avskalade stora skeppet på fotografiet är två mindre vittrade gropar som finns strax ovan skeppets bemanningsstreck och en större skada till höger om skeppet som fyllts med vatten och växtdelar. En skada som syns tydligare på SFM-modellen är en vittrad grop strax under skeppet. Denna skada är till synes den enda som vidrör och vid tillfället påverkar motivet.

### 3 Diskussion

På alla aktuella hållristningslokaler, Ekenberg, Hageby och Himmelstalund är majoriteten av hållristningarna imålade. Som tidigare diskuterat påverkar imålning av hållristningar berget både positivt och negativt (Vogt 2006; Bertilsson 1994 12; Hygen 2006, 16–18). Det kan dock vara svårt att avgöra om dessa hållristningar i Norrköping har tagit skada av att ha målats i. Däremot finns det andra processer, naturliga och mänskligt styrda, som lett till vittring av hållristningslokalerna i Norrköping. Bland annat sprickor, mekanisk och kemisk nötning, lavväxter, brandskador och frost- och solsprängning.

#### 3.1 Ekenberg

Vid och på hållristningarna vid Ekenberg är de mest uppenbara tecknen på skador bergets varierande släta yta och de sprickor som sträcker sig över hällen. Sprickorna påskyndar vittring. De kan beskrivas som öppna sår som med tiden blir större och djupare och som inte går att återsluta. Vad de beror på och hur de uppstått kan ibland vara svårt att avgöra. Naturliga öppna sprickor, vilka dessa med stor sannolikhet är, kan leda till frostsprängning i och med att de fylls med vatten, sand, grus och organiskt material (Strähle 2001, 39). Mycket av vittring kan kopplas till naturlig frostsprängning, solsprängning, det omgivande åkerlandskapet och lavars nedbrytningspåverkan av berg (Hygen 2006, 15–21, Strömberg 1959, 47). Sprickor leder till fler sprickor som var och en påskyndar vittringen.

Den släta ytan är inte ett lika självklart spår av vittring. Det kan vara bergets naturliga yta och den sorts yta som fanns då hållristningarna knackades in i berget. En slätare yta framhäver hållristningarna och kan vara ett medvetet val från hållristarnas sida. Ytan kan även uppstått genom en naturlig nedbrytning via tidens tand eller genom en mänsklig påverkan med mekanisk nötning (Personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018) eller miljöpåverkan från de gamla industrierna i Norrköping (Festin 1997, 12, 24). Industrier och surt regn har dock inte påverkat hållristningslokaler i den utsträckning som tidigare förväntats (Hygen 2006, 14) och Norrköpings industrier har därför med stor sannolikhet inte påverkat hållristningarna i Norrköping i betydande utsträckning. Den släta ytan sträcker sig inte över hela bergets yta (figur 3), vilket styrker tankar om att det inte är ett tillstånd som beror på yttre miljöpåverkan utan något mer lokalt. Den troligaste orsaken till Ekenbergs utseende är att berget faktiskt ser ut så, hållristarna har valt en del av berget som är slätare och därmed snyggare att placera hållristningar på.

#### 3.2 Hageby

Även vid Hageby är de tydligaste skadorna just sprickbildningar, artificiella sprickor. Dessa kan på just denna plats dels bero på de bergsprängningar som gjorts under Egnahems byggandet strax norr om hällen på 1920-talet. Delar av själva hållristningshällen sprängdes bort och stenmassor kom att bygga upp grunden på husen i villaområdet. Med stenen följde många hela och delar av hållristningar med och idag finns flertalet icke kompletta hållristningar (Nordén 1925, 101–102). Sprängningarna i sig har som sagt även de påverkat hällen i allmänhet. Det är inte svårt att föreställa sig att dynamit påverkar marken den placeras i under sprängning. Egnahemshällen som den är idag kan därför säkerligen bära många mer spår av förstörelsen än bara avsaknad av berg.

Järnrören som borrats ner i berget påverkar hällen negativt och ökar vittringen. Både att järnröret borrats ner och rubbat den naturliga sammanhängande strukturen i berget och att

rosten som uppkommer då järnet rostar påverkar berget i negativ riktning. Rosten skapar dessutom missfärgningar på berget som kan störa hållristningsmotiven (Bertilsson 1994, 12).

Hållristningslokalen Hageby ligger dessutom mitt i ett bostadsområde och en gemensam öppen gräsyta. Detta bjuder in till att röra sig över hällen antingen för att på sommaren klättra och hoppa eller för att på vintern åka pulka och sitta på. Detta innebär mekanisk nötning och påskyndad vittring. Det går att se att vissa sprickor på hällen har skivat sig och att det till synes har lossat hela flak av sten som om det var skiffersten. Detta kan troligtvis bero på människors rörelse över berget men även på skrubbing och lav som växt på och omkring ristningsmotiven (Hygen 2006, 16–18).

### 3.3 Himmelstalund

Sprickor finns över och kring motiven på Yxhällen vid Himmelstalund, precis som på Ekenberg och Hageby. Sprickorna på Himmelstalund är sannolikt naturliga (Strähle 2001, 39), som på Ekenberg. De kan ge upphov till vittring i form av frost- eller solsprängning i samband med lavväxters nedbrytning av mineralerna i berget (Hygen 2006, 15–21, Strömberg 1959, 49). Berg som blivit poröst av frostsprängning eller nedbrytning skrubbas lätt bort i samband med borttagningen av lav (Hygen 2006, 16–18). Denna process tillsammans med mekanisk nötning skulle kunna vara fallet vid de två större skeppen på Himmelstalund (figur 15–18) där berget skivat sig i små fält nedanför och på motiven.

Strax höger ovanför det mindre ornerade skeppet (figur 13–15) finns en skada som kan antas vara en brandskada. Skadan kan härstamma från den medeltida boplats som funnits vid hällen eller vara av senare natur då människor obetänksamt eldat på berget (Personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018). Oavsett vad har en skada skett och denna påskyndar nedbrytningen av berget.

Vissa motiv som finns imålade på Yxhällen i Himmelstalund är grunt knackade, exempel större ornerat skepp (figur 17). Dessa är mer utsatta att skadas och försvinna bort än andra djupare knackade hållristningar runtomkring då de kan vara svåra att upptäcka (Hygen 2006, 19).

## 4 Slutdiskussion

Om motiven kring det stora ornerade skeppet vid Himmelstalund (figur 16 och 17) från början varit grunda eller om de slitits ner kan vara svårt att avgöra utan att se till kontexten. Vid just figur 17 syns det stora ornerade skeppet som är djupt knackat ovanför flertalet skepp som är grunt knackade. Det stora skeppets förlängda köl är grunt knackad, vilket tyder på att de grunda motiven som syns på hällen inte nödvändigtvis är nerslitna utan att de ursprungligen knackats grunt. En användbar åtgärd för att förebygga förstörelse av denna typ är att måla i ristningarna, precis vad som gjorts i Norrköping i många år, i vårdande syfte (Hertz 1999, 10–11). En imålad hållristning fungerar lite som ett varningstecken för att uppmärksamma människor om att röra sig försiktigt på hällen (Hygen 2006, 19). Detta varnande minskar den mekaniska nötningen och gör att många hållristningar kan finnas kvar att beskåda längre. Syns hållristningarna minskar även risken att berget och ristningarna blir brandskadade och att människor i okunskap försöker ”förbättra” ristningarna genom att själva måla och knacka i dem. Skyltning kring och vid hållristningslokalerna kan även de hjälpa mot liknade mänsklig påverkan.

Det finns flera sätt att motarbeta lavtillväxt, som finns på alla nämna hållar. Antingen kan laven skrubbas bort i samband med rengöring genom rotborstmetoden (Hertz 1999, 11) eller så kan laven dödas genom att bstrykas med sprit och sedan borstas bort (Personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018, Broström 2007, 10). Rotborstmetoden är en så kallad naturlig metod som kan vara aggressiv mot berget. Då berget är ”angripet” av lav påverkar laven bergets struktur och då också dess hållbarhet, vilket leder till att det blir sprött och lättare skadas av skrubbing (Hygen 2006, 15–21). Hur berg och hållristningar kommer påverkas av att behandlas med sprit får framtiden utvisa. Kanske blir spritning standardproceduren i Norrköping om det visar sig mer gynnsamt än rotborstmetoden. I Norge används spritning på större bergsytor som täcks över med plast för att göra processen mer effektiv (Hygen 2006, 39).

Hållristningarna i Norrköping är idag inte särskilt utsatta av den industri som finns kvar i området då den krympt avsevärt sedan 1800- och 1900-talet (Festin 1997, 3) och då den lilla industri som finns kvar inte förorenar på samma sätt. Surt regn som uppstår genom industriernas utsläpp är därför inte ett lokalt problem just i Norrköping (Forsberg 2016). Varken på Himmelstalund eller Hageby växer barrväxter som försurar mark. Dock finns det en del barrträd vid Ekenberg som påverkar markens pH-värde till det surare. Detta tillsammans med den frost- och solsprängning som har iakttagits vid Ekenberg (Strömberg 1959, 47) betyder att Ekenberg är mer utsatt för framtida vittring. Ekenbergs hållristningar är utsatta. En åtgärd som skyddar mot och bromsar förloppet är övertäckning. Övertäckning låter ristningarna och berget få vara i sin neutrala naturliga miljö utan någon direkt yttre påverkan. Det isolerar mot frost- och solsprängning, surt regn, regn och rusk och mot mänsklig påverkan som mekanisk nötning (Hygen 2006, 39–40). Att täcka över kan dock anses drastiskt (Strömberg 1959, 50) vilket det kan vara, men en övertäckning behöver inte nödvändigtvis vara permanent. Det kan handla om en övertäckning för att sakta ner ett förlopp i väntan på bättre metoder att kunna handskas med främst vittringsskador (Hygen 2006, 39–40).

Som nämnt i kapitel 1.3 (Teori och metod) berättar Anita Synnestvedt (2008) om en kommunikationsmodell, *Sandberg – Wendel Flexibel Communication Matrix* i sin avhandling från 2008. En modell som innefattar fyra kommunikationsbegrepp, *Synkron-*, *Asynkron-*, *Flexibel-* och *Statisk kommunikation*, som kan kombineras två och två, *Synkron-Flexibel*, *Synkron-Statisk*, *Asynkron-Flexibel* och *Asynkron-Statisk* (Synnestvedt 2008, 68–71). Det är problematiskt att placera in hållristningar i denna mall då vi idag inte riktigt vet deras ursprungliga betydelse och användningsområde. Utifrån dagens perspektiv passar hållristningar in på begreppen asynkron- och statisk kommunikation. Detta då hållristningar som kommunikationsmetod idag inte kräver någon direkt respons och att formen vi ser idag är bestämd. Bland de kombinerade begreppen passar synkron-statisk och asynkron-flexibel bäst in på hållristningar (Synnestvedt 2008, 70–71), då de kan uppfattas som ett icke-flexibelt och enkelriktat kommunikationsmedel. Det som görs med hållristningarna idag kan sägas vara en slags kommunikation, vi kommunicerar genom hållristningarna. De målas i och visas upp vilket gör att de förändras med vår subjektivitet. Vi kan skapa budskap som nödvändigtvis inte har funnits. Ta exemplet Solkorset vid Hageby. De horisontella linjerna som finns imålade med som är mycket svåra att se genom SFM-modellen kan helt enkelt vara grunt inknackade. Men de kan även vara ditmålade, en slags komplettering och färdigställning av motivet. Om detta är fallet så väcker det eventuella frågor kring tolkningsproblematik, imålning och om vad som är original och vad som är konstruerat. Varje imålning av från början omålade inknackade motiv, som en hållristning, är en tolkning (Hallström 1931, 279).



Det är mycket svårt att vara helt objektiv kring något man hanterar och formar med händerna och en imålning blir på så sätt subjektiv. Metoden är likt en mellanhand då den kommunicerar sin förtydligade version till betraktaren. Hur står sig digital dokumentation till detta? Den ska i praktiken vara objektiv och neutral. SFM och laserskanning kommunicerar eller läser av hällristarens arbete mer direkt. Det som kommer fram i modellerna är det som finns på hällen, varken mer eller mindre. Med undantag för dåligt upplösta modeller.

Till vilka begrepp hällristningar passat in historiskt får främst fantasin styra. Det finns dock uppteckningar som förknippar exempelvis skålgropar med fruktbarhet och offer, då de använts på det sättet under historisk tid 1800-tal (Länsstyrelsen u.å.). Till vilket begrepp hällristningarna hört till under tiden det aktivt knackades in kan tänkas bero på många faktorer. Vad för sorts gud(ar) de då trodde på, hur interagerade hällristningarna var i samhället, om alla fick ta del av dem, om alla fick chansen att knacka in motiv, om det gjordes av en ensam person, om det fanns någon ceremoni kring motiven och om det var tänkt att få något tillbaka, av andra, gud(arna) och av naturen, efter en hällristning var färdig. Med dessa tankar kan de passa in hos alla begrepp. Om hällristningar omgavs av en slags ceremoni kan de kopplas till begreppet flexibel kommunikation (Synnestvedt 2008, 70), då hällristningarna inte varit det enda kommunikationsmedlet i sammanhanget. Var meningen med ceremonin inte att nödvändigtvis få ett svar tillbaka passar även asynkron kommunikation in (Synnestvedt 2008, 70). Om hällristningarna omgavs av flera människor som under samma tillfälle eller under en längre period förde ett samtal, kanske genom att hugga över varandras ristningar eller bara fridfullt kommunicerade genom motiven, kan även begreppet synkron kommunikation passa (Synnestvedt 2008, 69). Överhuggning är inget som syns vid till stor del i Norrköping, det finns dock ett exempel på en möjlig överhuggning av Solbäraren över ett spjut vid Ekenberg (se figur 9). Om detta handlar om en medveten placering av två möjliga figurer på samma plats eller om det bara råkat bli en överlappning är svårt att avgöra. Å andra sidan är de placerade så pass synkroniserat att det verkar som en möjligt att överhuggning skett. Själva hällristningen är fast och orörlig i sig själv, därmed borde den kunna passa in hos statisk kommunikation (Synnestvedt 2008, 70). Dock finns det exempel, till och med i Norrköping på bland annat det stora ornerade skeppet vid Himmelstalund (figur 16 och 17), där man kan ana att figuren har knackats om och byggts ut. I figur 17 syns det att skeppets köl är grundare knackad än resten av skeppet, den förlängda kölen liknar de omgivande skeppsfigurerna i huggningsdjup. Detta tyder på att det stora skeppet har knackats om, både för att hålla skeppet synligt och för att modifiera det. Hällristningar kan alltså förändras även fast de är placerade i ett nästan orubbligt berg och hör därför inte till en statisk kommunikation.

## 5 Slutsats

En utgångspunkt som detta arbete bygger på är att undersöka hur Norrköpings hällristningar bevaras idag och historiskt.

Frågeställningarna som detta arbete utgått ifrån var:

1. Vad finns det för spår av vittring på hällristningarna i Norrköping?
2. Vad finns det för orsaker till vittring av hällristningsytor i Norrköping?
3. Hur kan vittring motverkas?

Under rubrikerna 5.1 till 5.4 diskuteras utgångspunkten och frågorna besvaras.

## 5.1 Hur ser bevarandet av hållristningar ut i Norrköping idag och historiskt?

Intresset för hållristningar kan antas funnits långt innan den moderna tiden då historien har skrivits ner och dokumenterats skriftligt. Redan under tidigt 1600-tal genomfördes hållristningsforskning i Sverige (Bertilsson 1994, 10). Och intresset visar sig genom de skriftliga spåren hela vägen fram tills idag. Från 1870-tal till tidigt 1950-tal har inte hållristningarna i Norrköping skötts om i större utsträckning, det som gjorts i bevarelsesyfte är informering genom skyltning under 1920-talet (Bertilsson 1994, 11, Bertilsson 1994, 12).

Från och med 1940-talet påbörjades ett mer utbrett arbete med att försöka sköta om hållristningarna, bland annat genom att rengöra hållarna med frätande kaustiksoda och att måla i dem med röd färg (Bertilsson 1994, 12–13, Gustafsson & Karlsson 2004, 34). På 1960-talet publicerades artiklar om vittring på hållristningar ibland annat tidskriften *Fornvännen*. Ett ökat intresse drog igång diskussioner om hur vittringen ska motverkas och bearbetas på bästa sätt. Slutsatserna var bland annat att åtgärderna bör vara inspirerade av naturen, exempelvis genom total och delvis övertäckning (Strömberg 1959). Efter 1970 fick vissa hållristningar i Norrköping vara försöksobjekt för en mer hållbar färg, tvåkomponentsfärgen, för att undvika att underhålla så ofta. Denna sortens färg övergavs snabbt då den i och med sin motståndskraft täpper till och biter sig fast i berget vilket skadar både berget och hållristningen (Bertilsson 1994, 12).

Från sent 1900-tal till idag har bevarelsearbetet fortgått. Idag används en utblandad vattenbaserad röd akrylfärg, som inte sitter lika hårt fast, i Norrköping för imålning (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018). Detta görs för att förebygga förstörelse, som eldning, knackning och imålning, som uppstår då det finns okunskap om hållristningarna. Imålningen upprepas var tredje till femte år (Hertz 1999, 11). Norrköpingshållarna rengörs idag innan imålning oftast genom att sopas rent eller skuras med rotborste och vatten (Hertz 1999, 11, Bertilsson 1994, 13). Rotborstmetoden är vanlig i Sverige idag och används i stor del i Norrköping (Hertz 1999, 11). Den görs av främst två anledningar, för att få bort lav inför imålning (Hertz 1999, 11) och borttagning av lav på grund av dess syraproduktion som bryter ner berget (Hygen 2006, 16–18).

Imålningen väcker frågor kring kommunikation, vad ville hållristarna ha sagt, hur har det förändrats under historien och vad säger vi idag genom vår imålning av hållristningar. En imålning är subjektiv och påverkar besökarens uppfattning av hållristningen (Hallström 1931, 279). Det som från början kan vara en del av en aktiv, social, formell eller synkron kommunikation kan bli mer och mer enkelriktat och strikt, och när nutidens människor påverkar detta kan en tredje mer statisk kommunikation uppstå. Förhållandet mellan sändare och mottagare av ett meddelande, en hållristning, har förändrats. Från att ett meddelande skickas ut av en aktiv sändare till en inaktiv mottagare till att tas emot av en aktiv mottagare av en inaktiv sändare (Synnestvedt 2008, 69).

Idag finns tankar om att testa en vit imålningsfärg (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018) för att sänka temperaturen och ge ett mer realistiskt uttryck av de framknackade hållristningarna. Det finns också tankar om att ändra standardmetoden för rengöring. Rotbostmetoden kan ersättas av rengöring med teknisk sprit (Broström 2007, 10). Mindre tester med teknisk sprit har genomförts på bland annat Svinhällen i Himmelstalund i Norrköping (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018). Nya hållristningar som

har och kommer hittas i Norrköping planeras att skyddas genom att återlämnas till naturens vård att hand om och täcka över (personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018).

## 5.2 Vad finns det för spår av vittring på hållristningarna i Norrköping?

Vid de utvalda hållristningslokalerna Ekenberg (RAÄ Östra Eneby 23:1), Hageby Egnahemsristningarna (RAÄ Sankt Johannes 14:1) och Yxhällen vid Himmelstalund (RAÄ Östra Eneby 1:2) finns tecken på vittring. Det har efter denna undersökning framkommit fyra kategorier för spår av vittring på hållristningsytorna i Norrköping.

På alla hållar finns sprickor, alla undersökta motiv har sprickor som sträcker sig runt och genom motiven (se figur 3–5, 7–19). Berghällarnas yta är ojämn och gropig, fläckvis finns där djupare gropar vars yta skiljer sig från resten av berget (se figur 13–15, 18). Det finns även mindre spår av vittring i form av att berget exfolierat och skivat sig. Detta går att se ovanför sicksack skeppet vid Ekenberg (figur 3 och 5), intill de två större skeppen vid Yxhällen (figur 17 och 19) och på solkorset vid Hageby (figur 11 och 12).

## 5.3 Vad finns det för orsaker till vittring av hållristningsytor i Norrköping?

De fyra kategorierna för spår av vittring på hållristningslokalerna i Norrköping; sprickor, ojämn yta, gropar och exfoliering har alla olika orsaker.

Sprickorna kan uppkomma genom naturlig eller artificiell sprickbildning. En naturlig sprickbildning uppstår av bergets egna egenskaper. Olika lager eller skikt kan vara mer eller mindre solida, och ådror av mer porösa bergarter kan skapa sprickor i berget. En artificiell sprickbildning uppstår av mänsklig påverkan genom exempelvis sprängning eller borrhning i berg (Strähle 2001, 39).

Ett bergs ojämna yta kan uppstå genom både mekanisk och kemisk nötning men även av den frostsprängning som kan uppstå av lavväxter. Mekanisk nötning är exempelvis den nötning som uppstår av väder och vind och av att människor rör sig över hällen. Ett exempel på detta som många kan stöta på i vardagen är slitningen som uppstått i gamla stentrappor eller stenlagda golv där många människor rört sig över under många år. Kemisk nötning är den nötning som uppstår av exempelvis surt regn med höga pH-värden. Omgivande natur kan också bidra till kemisk nötning, till exempel kan barr från barrträd och avrinning från gödsling på åkrar påverka markens pH-värde vilket kan påverka berget. Lavväxter bidrar till den kemiska nötningen då de producerar syra som löser upp mineraler i berget. Detta leder till att berget blir poröst och skört och lätt ramlar sönder när ytan utsätts för yttre påverkan (Hygen 2006, 16–18), som mekanisk nötning.

Mindre gropar i berg kan bero på en samverkan mellan lav, frost- och solsprängning och mekanisk nötning (Hygen 2006, 16–18, Strömberg 1959, 49). Större gropar som vid vissa av de hållristningsmotiv som valts ut till denna undersökning har sannolikt uppkommit av brandskador. Dessa brandskador i Norrköping kan både vara nutida och äldre då vissa antas vara samtida med den medeltidsboplats som funnits i Himmelstalund (Personlig kommunikation, T. Furuskog, 18 april 2018, FMIS).

Exfolieringen eller avflagningen, som delvis hänger samman med det som diskuterats i tidigare stycke, kan observeras på hållristningslokaler i Norrköping beror främst på frost- och solsprängning som sker vid snabba temperaturförändringar. Frostsprängning sker främst under tidig vår och sen höst då is, snö och vattnet i mark och hålrum i berget smälter under dag och fryser till och expanderar under natt. Det är en påfrestning för berget som efter en tid

slutligen går sönder av det upprepade trycket. Solsprängning går till på ett liknande sett. Det sker vanligtvis under varma dagar då solen skiner och värmer upp bergets översta skikt. Värmen påverkar berget likt hur kyla påverkar vatten och berget expanderar vilket resulterar i en exfoliering eller avflagnig av större flak. Exfoliering kan även uppstå vid brandskador då berget utsätts för ojämna och höga temperaturer, vanligt är då att berget blir skörbränt och sprött (Strömberg 1959, 47).

#### 5.4 Hur kan vittring motverkas?

Problemet med naturliga sprickor finns inte mycket att göra åt, de uppstår utan någon påverkan från människor och det kan därför vara svårt att hindra deras framväxt. Artificiella sprickor å andra sidan uppstår genom mänsklig påverkan och kan därmed också hindras. Påverkar inte människan berg genom sprängning och borrhning kommer inte dessa konstgjorda sprickor uppstå.

Lav kan motverkas genom att bestrykas med teknisk sprit som tar död på laven vilket lätt borstas bort från hällen. Den besprutade hällen kan täckas över för att låta spriten verka utan direkt yttre påverkan. Övertäckningen tas bort efter någon månad och laven kan spolås och borstas bort med ett lätt handlag. Lav kan även skrubbas bort med rotborste och vatten utan sprit, vilket i grunden bara sprider ut och fördelar laven. Denna metod kan skada berget om laven växt och brutit ner mineralerna i berget under lång tid. Har detta skett borstas inte bara laven runt utan berget kan smulas sönder.

Denna kemiska nötning som laven utsätter berget för, vilket också kan bero på omgivande natur och surt regn, kan motverkas genom övertäckning med väv och jord. En annan mer gästvänlig och mer estetiskt tilltalande, men inte lika effektiv, metod är att se över och styra den omgivande naturen. Detta kan bland annat handla om att ta bort växter som bidrar till sur mark och skydda mot exempelvis gödsling som är basisk. Att plantera växter som träd som bidrar till ett mer neutralt pH-värde i marken och att se till att hålla bergets yta ren från barr, löv och jord är några exempel på åtgärder. Växter som träd kan genom sin skugga även fungera som naturliga solskydd som kan förhindra solsprängning. Konstgjorda solskydd som kan skapa artificiella sprickor är inte det enda alternativet. Träden i sig kan dock också påverka berget genom sina rötters framfart, dessa kan även de påskynda nedbrytning. När det gäller frostsprängning verkar den enda vedertagna metoden vara övertäckning, som är lite av en universallösning när det gäller hållristningar.

Mekanisk nötning är en sorts nedbrytning som människan har lättare att förhindra då det till stor del är just vi som utför den när vi rengör, vandrar över och på annat sätt rör berget. Åtgärder som hjälper mycket är att göra besökaren medveten om hållristningarna. Detta kan göras genom att informera om vad som finns på hällen, visa var hållristningarna är, var de kommer från, varför de är där och hur de påverkas av vår mänskliga närvaro. Digitala plattformar är bra men bättre är de informationsskyltar som finns på plats. Det är de som är på platsen som till störst del behöver informeras om hur de bör röra sig och agera med hällen. Bra och strategiskt placerade skyltar, stigar och trädäck leder besökaren till de platser som är intressanta på ett sätt som gör att de själva känner att de kan röra sig som de vill. De kan se det de vill utan att behöva gå på hållarna. En annan aspekt av den mekaniska nötningen är den nedbrytning som sker genom regn och rusk. Detta kan vara svårt att förhindra men än en gång är övertäckning ett alternativ. En annan utväg är också att använda sig av naturen, liksom mot solsprängning, och skydda hällen med växter och träd.

Informering, skyltning och att leda besökaren rätt kan hjälpa mot att nya brandskador uppstår. Det gäller att informera, visa upp och berätta varför området är viktigt. Kanske även varna de som trots allt planerar att elda direkt på berget vad det innebär rent rättsligt. Imålning är en metod för att tydligt visa att och var det finns hållristningar för att förhindra mänsklig förstörelse av hålllytor. Imålning underlättar även att människor kan ta del av hållristningarna och att se de ristningar som annars kan vara svåra att upptäcka, utöver att det fungerar som ett varningstecken som motverkar att personer eldar, ristar och målar på hållar.

Kortfattat är nyckelorden för att motverka vittring av hållristningsytors information, rengöring och övertäckning.

## 6 Sammanfattning

Idag pågår ett stort allmänt arbete med att bevara hållristningarna i Sverige. Digitalisering genom laserskanning och fotografering är det senaste i det arkeologiska fältet. I Norrköping dokumenteras både äldre och nyfunna hållristningar främst genom avteckning. Men det finns ett önskemål och en plan att försöka skanna in hållristningarna med laser. Det som i dagsläget görs aktivt för att bevara och skydda hållristningarna i Norrköping är att de markeras genom imålning med en utblandad röd akrylfärg.

Sprickor och gropar är spår av vittring som går att iaktta i Norrköping, andra spår som också tyder på vittring av berg är en skrovlig och ojämn yta på berget och ”sår” som att berget skivlar sig genom en ojämn exfoliering. Artificiella sprickor uppstår av kraftiga störningar som av sprängning och borring, som vid exempelvis Himmelstalund och Hageby. En skrovlig yta, som finns på alla undersökta hållristningslokaler, kan bero på frostsprängning, mekanisk och kemisk nötning. Gropar av mindre storlek går att härleda till lavens nedbrytning av berg, frost- och solsprängning och mekanisk nötning. Större gropar som finns bland annat vid Himmelstalund beror ofta på brandskador. Exfolieringen går att leda till frost- och solsprängning och brandskador som vid Ekenberg.

Vittring kan vara svårt att motverka då en del av orsakerna till det sker naturligt. Skälen till att sprickor, ojämn yta, gropar och exfoliering uppstår går att leda till naturliga skeenden men också till mänsklig påverkan på sin omgivning. Vad vi som människor kan göra för att förhindra accelererad vittring är främst att se till att inte spränga och borra i berg med hållristningar på sig men också att hålla undan lav med teknisk sprit eller med rotborstmetoden. Vi kan också täcka över och planera miljön kring hållristningslokaler som befinner sig i en mycket sur eller basisk miljö för att göra den mer neutral. Slutligen kommer den kanske viktigaste åtgärden som är att skylta, visa upp och informera besökare på plats vid hållristningslokalerna om vad de ser och hur de bör röra sig bland hållristningarna.

Det finns en del intressanta iakttagelser som uppkommit under arbetets gång. Genom en modell skapad med SFM visar det sig på ett solkors vid Hageby att delar av motivet syns mycket dåligt. Frågor kring om dessa delar inte finns alls och endast är imålade eller om de är grunt huggna kommer fram. Detta startar diskussioner kring imålning, tolkningsproblematik och kommunikation. Stör imålningen hållristningen så pass mycket att den blir svår att tolka? Hur objektiv och hur subjektiv är den imålade hållristningen? Vad vill(e) hållristaren då gentemot imålaren idag kommunicera? En annan intressant iakttagelse som framkom är en kring solbäraren vid Ekenberg som uppkom då en laserskanningsmodell skapades av hållen. Bakom människofiguren syns ett spjut. Detta är inte imålat och är mycket svårt att se med

blotta ögat. Är avsaknad imålning en medveten handling för att istället visa upp solbäraren eller är det en nyupptäckt hållristning?

## Referenslista

Agisoft. (2018a). *Community Showcase*. Hämtad 2018-04-13, från [www.agisoft.com/community/showcase/](http://www.agisoft.com/community/showcase/)

Agisoft. (2018b). *Tutorial (Beginner level): 3D Model Reconstruction with Agisoft PhotoScan 1.1*. Hämtad 2018-07-25, från [www.agisoft.com/support/tutorials/beginner-level/](http://www.agisoft.com/support/tutorials/beginner-level/)

Askeladden. (2018). *Velkommen til Askeladden*. Hämtad 2018-05-01, från [askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2fAskeladden](http://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2fAskeladden)

Barber David, Mills Jon. (2007). 3D laser scanning for heritage: advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture [Elektronisk resurs]. Swindon: English Heritage.

Bertilsson Ulf. (1994). Hållristningsvård – konsumtion eller bevarande? *Kulturmiljövård*. (1994:4, s. 10–16).

Boardman Clive, Bryan Paul. (2018). 3D laser scanning for heritage: advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture [Elektronisk resurs]. Swindon: Historic England. Tillgänglig: [www.historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage/](http://www.historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage/)

Broström Sven-Gunnar. (2007). *Hållristningar vid hästholmen – Rengöring, permanentmålning och dokumentation*. (RAÄ 21 Rapport 2007:34). Linköping: Östergötlands länsmuseum Kulturmiljöavdelningen. Tillgänglig: [www.pdfrapporter.se/pdf/2007/2007-034.pdf](http://www.pdfrapporter.se/pdf/2007/2007-034.pdf)

Crutchley S, Crow P. (2009). *The light Fantastic: Using airborne lidar in archaeological survey*. Swindon: English Heritage. (Tillgänglig: [historicengland.org.uk/images-books/publications/light-fantastic/](http://historicengland.org.uk/images-books/publications/light-fantastic/))

Engström Tony. (2005). Digitala landskap. I Syse Bent (Red.), *Uppland 2005* (s. 100–115). Uppsala: Upplands fornminnesförenings förlag.

Festin Bonnie. (1997). *Norrköpings Industrilandskap vid Motala ström*. Norrköping: NovaPrint. Tillgänglig: [www.norrkopingsstadsmuseum.se/wp-content/uploads/NorrkopingsIndustrilandskap.pdf](http://www.norrkopingsstadsmuseum.se/wp-content/uploads/NorrkopingsIndustrilandskap.pdf)

FMIS. (2018). Riksantikvarieämbetet Fornsök. Hämtad 2018-06-09 från [www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html](http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html)

Forsberg Daniel. (2016, 16 november). Hållristningar påverkas av klimatförändringar [reportage]. Hämtad från [sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=160&artikel=6564560](http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=160&artikel=6564560)

Goldhahn Joakim, Sevara Chris. (2011). Imagebased modelling of the present past: Building 3D models of archaeological environments from digital photographs. I *Conference Proceedings from Digital Media and its application in Cultural Heritage*. Amman, Jordan, 13–15 March 2011. Amman, CSAAR Press. (s. 251–266). Tillgänglig: [www.academia.edu/1970902/Image-](http://www.academia.edu/1970902/Image-)

based Modeling of the Present Past Building 3D Models of Archaeological Environments from Digital Photographs

Gustafsson Anders, Karlsson Håkan. (2004). Solid As a Rock? An Ethnographical Study of the Management of Rock-carvings. *Current Swedish archaeology*. (2004(12), s. 23-40).

Tillgänglig:

[http://www.arkeologiskasamfundet.se/csa/Dokument/Volumes/csa\\_vol\\_12\\_2004/csa\\_vol\\_12\\_2004\\_s23-42\\_gustafsson\\_karlsson.pdf](http://www.arkeologiskasamfundet.se/csa/Dokument/Volumes/csa_vol_12_2004/csa_vol_12_2004_s23-42_gustafsson_karlsson.pdf)

Hallström Gustaf. (1931). Böra runstenar och hållristningar uppmålas? *Fornvännen*, 26. (s. 171–180, 257–283). URL:

[samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/959/1931\\_171.pdf?sequence=1](http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/959/1931_171.pdf?sequence=1)

Hertz Ann-Charlotte. (1999). Hällristningar i Norrköping – En vägvisare. Norrköping: Norrköpings tryckeri. Tillgänglig: [www.norrkopingsstadsmuseum.se/wp-content/uploads/hallristningar-norrkoping.pdf](http://www.norrkopingsstadsmuseum.se/wp-content/uploads/hallristningar-norrkoping.pdf)

Hygen Ann-Sophie. (2000). *Bergkunstprosjektet Sikring av Bergkunst*. Organisasjon, resultater og erfaringer 1996–1999. A-S. Hygen (red.): Fire år med Bergkunstprosjektet 1996–1999. Riksantikvariens Bergkunstprosjekt Sikring av Bergkunst 1996–1999. *Riksantikvariens rapporter* nr. 29–2000, (s. 169–189). Oslo.

Hygen Anne-Sophie. (2006). *Sikring av Bergkunst, Bergkunstprosjektet 1996–2005: Riksantikarens sluttrapport* (RA 06/00488). Oslo: Riksantikaren. Tillgänglig:

[brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/175754/Bergkunst\\_sluttrapport.pdf?sequence=1](http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/175754/Bergkunst_sluttrapport.pdf?sequence=1)

Hällristningar Himmelstahlund. (2013). Norrköping: Norrköpings tryckeri.

Länstyrelsen. (u.å.). *Hönsahögen gravfält*. Hämtad 2018-07-20 från

[www.lanstyrelsen.se/vastra-gotaland/besok-och-upptack/kulturmiljoer/honsahogen-gravfalt.html](http://www.lanstyrelsen.se/vastra-gotaland/besok-och-upptack/kulturmiljoer/honsahogen-gravfalt.html).

Mejier Ellen. (2015). Structure from Motion as documentation technique for Rock Art. I Adoranten (s. 66–73). Tanumshede: Tanums hällristningsmuseum. Tillgänglig: [www.rockartscandinavia.com/articles.php?cat\\_id=23](http://www.rockartscandinavia.com/articles.php?cat_id=23)

Mongeon Bridgette. (2015). *3d Technology in Fine Art and Craft: Exploring 3D Printing, Scanning Sculpturing and Milling*. Massachusetts: Focal Press.

Micheletti Natan, Chandler Jim, Lane Stuart. (2015). 2.2.2. Structure from Motion (SFM) Photogrammetry. I Cook Simon, Clarke Lucy, Nield Jo (Ed.), *Geomorphological Techniques* [Elektronisk resurs]. London: British Society for Geomorphology. Tillgänglig: [geomorphology.org.uk/sites/default/files/geom\\_tech\\_chapters/2.2.2\\_sfm.pdf](http://geomorphology.org.uk/sites/default/files/geom_tech_chapters/2.2.2_sfm.pdf)

Nationalencyklopedin, laser. [https://www-ne-](https://www-ne-se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/laser)

[se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/laser](https://www-ne-se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/laser) (Hämtad 2018-03-28)

Nordén Arthur. (1936). *Norrköpingsbygdens hällristningar*. Stockholm: Wahlström & Widstrand Förlag. Ingår i Riksantikvarieämbetet och statens historiska museer. (1926–1982). Svenska fornminnesplatser: Vägledning. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.

Nordén Arthur. (1925). Östergötlands Bronsålder. Linköping: Henric Carlssons bokhandels förlag.

Nordström Isabelle. (2012, 31 juli). Miljöförstöring gör att hällristningarna vittrar bort. *Bohusläningen*. Hämtad 2018-02-09 från [www.bohuslaningen.se/nyheter/tanum/milj%C3%B6f%C3%B6rst%C3%B6ring-g%C3%B6r-att-h%C3%A4llristningarna-vittrar-bort-1.2456424](http://www.bohuslaningen.se/nyheter/tanum/milj%C3%B6f%C3%B6rst%C3%B6ring-g%C3%B6r-att-h%C3%A4llristningarna-vittrar-bort-1.2456424)

Parr Mikael, Stangel Monica (red.). (1984). *Hällristningsvård: Seminarierapport* (Rapport från Norrköpings stadsmuseum, 0283–0329;1984:1). Norrköping: Norrköpings stadsmuseum.

Perkins P., Spaeth D.A., Trainor R.H. (1992). Computers and the teaching of history and archaeology in higher education. *Computers & Education* 19(1–2), (s. 153–162).

Petersson Magnus. (2009). *Hällristningar vid Smålandskusten. Rengöring och dokumentation 2007–2008*. Rapport 2009:1. Kalmar: Kalmar läns museum.

Riksantikvarien. (2018). *Bevaringsprogrammet för bergkunst*. Hämtad 2018-05-01 från [www.riksantikvaren.no/Prosjekter/Bevaringsprogramma/Bevaringsprogrammet-for-bergkunst](http://www.riksantikvaren.no/Prosjekter/Bevaringsprogramma/Bevaringsprogrammet-for-bergkunst)

Strähle Allan. (2001). Definition och beskrivning av parametrar för geologisk, geofysisk och bergmekanisk kartering av berg. (SKB Rapport, R-01-19). Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB. Tillgänglig: [www.skb.se/publication/18457/R-01-19.pdf](http://www.skb.se/publication/18457/R-01-19.pdf)

Strömberg Arne. (1959). Vittring på hällristningar. *Fornvännen* (54), (s. 47–50). Tillgänglig: [samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/1842/1959\\_047.pdf?sequence=1](http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/1842/1959_047.pdf?sequence=1)

Sundqvist Ann. (2014, 7 december). *Max Webers arv och betydelse*. [Blogginlägg]. Hämtad 2018-08-12 från [blogs2.abo.fi/sociologiskaklassiker2014/2014/12/07/max-webers-arv-och-betydelse/](http://blogs2.abo.fi/sociologiskaklassiker2014/2014/12/07/max-webers-arv-och-betydelse/).

Synnestvedt Anita. (2008). *Fornlämningsplatsen – Kärleksaffär eller trist historia*. (Doktorsavhandling). Göteborg: Göteborgs Universitet. Tillgänglig: [www.academia.edu/12931259/Fornl%C3%A4mningsplatsen\\_K%C3%A4rleksaff%C3%A4r\\_eller\\_trist\\_historia](http://www.academia.edu/12931259/Fornl%C3%A4mningsplatsen_K%C3%A4rleksaff%C3%A4r_eller_trist_historia)

Toreld Andreas, Andersson Tommy. (2016). Kivikgravens hållbilder – komplettering och rekonstruktionsförslag. *Fornvännen (Print)*. 2016(111):4, (s. 46–48). Tillgänglig: [samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/10253/2016\\_046.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://samla.raa.se/xmlui/bitstream/handle/raa/10253/2016_046.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vogt David. (2006). *Helleristninger i Skien*. Skien: Skien kommune.

## Bildförteckning

**Försättsblad:** Skärmsklipp av laserskanningsmodell föreställande Ekenbergsskeppet och omgivande hällristningsmotiv, källa SHFA.

**Figur 1:** Karta över Norrköping med Ekenberg, Himmelstalund och Hageby utmärkt från vänster till höger, Källa GoogleMaps

**Figur 2:** Där gammalt och nytt möts: runor och hällristningar vid Himmelstalund. Källa Nordén 1936, 3.

**Figur 3:** Fotografi Ekenbergsskeppet, källa Arkeologerna



**Figur 4:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt

**Figur 5:** Skärmlipp Laser, källa SHFA

**Figur 6:** Avgjutning Ekenbergsskeppet, källa SHFA/ Sverker Jansson

**Figur 7:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt

**Figur 8:** Fotografi av Solbäraren, källa SHFA

**Figur 9:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt

**Figur 10:** Skärmlipp laser, källa SHFA

**Figur 11:** Fotografi av solkors, källa Sara Kvarfordt

**Figur 12:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt

**Figur 13:** Fotografi ornerat skepp, källa SHFA

**Figur 14:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt

**Figur 15:** Skärmlipp laser, Källa SHFA

**Figur 16:** Fotografi större ornerat skepp, källa SHFA

**Figur 17:** Skärmlipp laser, källa SHFA

**Figur 18:** Fotografi avskalat skepp, källa SHFA

**Figur 19:** Skärmlipp SFM, källa Sara Kvarfordt