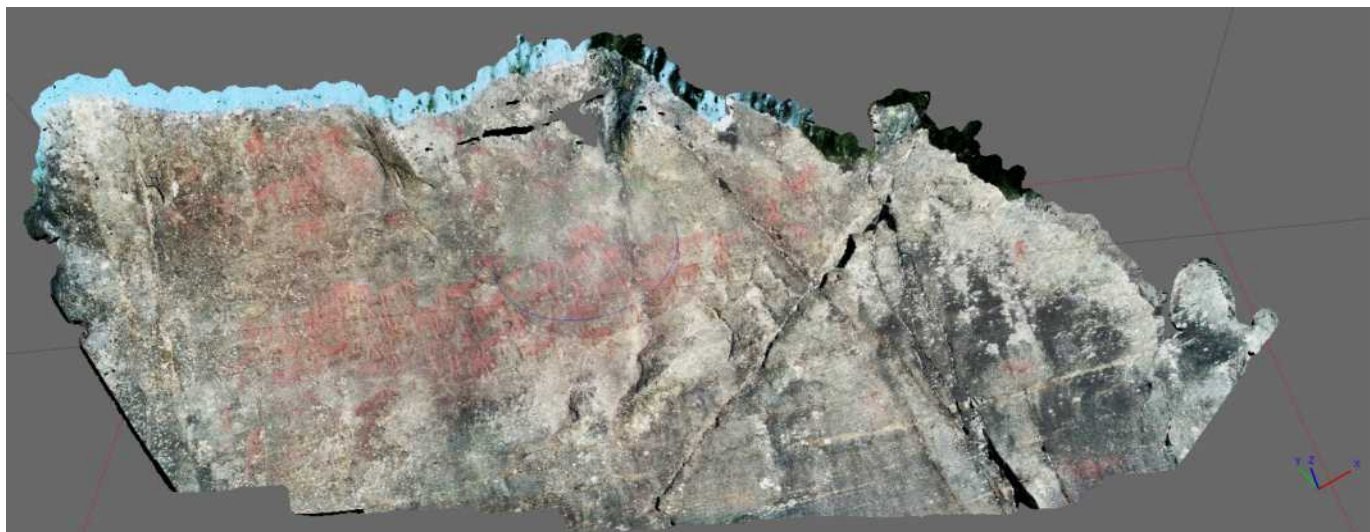


OPUS HERITAS Rapport 2018:1



**3D-dokumentation inom Ådals-Liden
193:1 – Nämforsens
hällristningsområde
År 2018.**

Ulf Bertilsson & Catarina Bertilsson

**3D-dokumentation inom Ådals-Liden 193:1-Nämforsens
hällristningsområde år 2018.**

Ulf Bertilsson & Catarina Bertilsson

Omslagsbild: Hällristningen Notön Q:1 dokumenterad med drönare.

Markfoto, digital process och bearbetning: Catarina Bertilsson.

Luftfoto: Ulf Bertilsson.

Copyright: © Ulf Bertilsson och Catarina Bertilsson

Alla figurer i denna rapport är i 2D-format vilket gör att de nya upptäckterna av figurer och ändrade tolkningar av tidigare registrerade hällristningar i 3D-modellerna ibland kan vara svåra att se för den ovane betraktaren. Vi rekommenderar därför att man också studerar 3D-modellerna när de publicerats i original på www.sketchfab.com/Opus Heritas 3D.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Bakgrund	sid. 5
2. Genomförande	sid. 6
2.1 Test med drönare	sid. 7
2.2 Dokumentation med drönare	sid. 8
2.3 Test med laserskanner	sid.13
2.5 Test med djupkartor	sid.14
2.5 Övrig 3D-dokumentation med SfM	sid.17
3. Redovisning av SfM-dokumentationen	sid.20
3.1 Laxön och Lillforshällan	sid.20
3.2 Notön	sid.29
4. Resultat och rekommendationer	sid.48
5. Referenser	sid.49

1. Bakgrund

År 2015 påbörjades arbetet att för första gången dokumentera hållristningarna vid Nämforsen med digital teknik av Svenskt Hållristnings Forsknings Arkiv (SHFA) vid Göteborgs universitet (Bertilsson & Bertilsson 2015). Det resulterade i att Länsstyrelsen följande år gav ett fortsatt uppdrag men då till konsultföretaget Opus Heritas HB i samarbete med SHFA.

Den teknik som används är digital fotografering med Structure from Motion (SfM) som resulterar i 3D-modeller med en ojämförbart större informationsmängd än de tidigare använda analoga och manuella tekniker. Vid Nämforsen har det tidigare specifikt inneburit kalkering på papper eller plast (Hallström 1938; Larsson, Broström et al 2018). Den tyske grafikern Dietrich Evers använde sig av frottage-teknik när han dokumenterade utvalda motiv där (Evers 1988). Till skillnad från dessa återskapar de modeller som SfM-tekniken producerar hällen i tre dimensioner för att visualisera formen till skillnad från de analoga som endast tar in två av de tre dimensionerna. Målsättningen är att på sikt även kunna inkorporera den fjärde dimensionen – tiden. Ett exempel på detta är att göra skadeinventering genom jämförelse av modeller skapade vid olika tillfällen.

SfM-tekniken är det bästa alternativet att dokumentera hållristningarna med om man väger samman kostnad och kvalitet. Den är dessutom icke-taktil och icke-invasiv dvs. man behöver inte beröra, preparera eller måla ristningarna, på det sätt som krävs för traditionell fotografering, frottage på papper eller kalkering på byggplast. SfM-tekniken är därför långsiktigt hållbar i flera avseenden. De 3D-modeller den resulterar i är informationsrika, lätta att kontrollera och komplettera. Fokus flyttas från dokumenteraren till dokumentationen.

En positiv faktor är också den utveckling av SfM-tekniken som skett och som gör det möjligt att förbättra existerande modeller och presentationer genom kompletteringar av den fotogrammetriska dokumentationen. Det medför att den pixlighet som uppträder i vissa av de tidiga 3D-modellerna nu kan reduceras väsentligt. Pixligheten beror vanligen på att antalet bilder som täcker en viss yta är för få och/eller har för låg upplösning. En annan nyhet är möjligheten att producera djupkartor i MeshLab. I första hand gäller det enskilda figurer och mindre scener eftersom det genererar väldigt stora datafiler som kräver motsvarande datakraft.

Kompletteringarna möjliggör en ytterligare kvalitetshöjning av 3D-modellerna, som också har betydelse för den utskrift av ristningar på 3D-printer som nu inletts av RAA för Nämforsens Hållristningsmuseums räkning och som utgår från den 3D-dokumentation som gjorts under de senaste tre åren.

Helt nya möjligheter att öka kvaliteten på dokumentationen har också skapats genom användning av drönare. Tekniken har tidigare använts med framgång vid det stora hållristningsområdet Vingen i Norge. OH har därför utökat sin tekniska utrustning med en drönare och att göra försök med den vid årets dokumentation i Nämforsen. Utöver dokumentation kan användningen av drönare skapa nya förutsättningar för en samlad överblick över ristningshällarna, dess figurinnehåll och läge i landskapet, något som hittills inte varit möjligt.

Det långsiktiga målet är därför att skapa en modern digital dokumentation över hållristningsområdet i Nämforsen som också ska kunna ersätta Hallströms föråldrade och svårtolkade kartor. Detta är även en förutsättning om en modern digital hållristnings app för smartphones och surfplattor ska kunna utvecklas.

Mot denna bakgrund föreslog OH att 2018 års uppdrag skulle omfatta följande insatser:

- kompletteringar av den existerande fotogrammetriska dokumentationen av ett 15-tal ristningar på Laxön och Notön inklusive ristningen Q1-1a på det stora blocket där
 - test av dokumentation med drönare
 - försök med att producera djupkartor
- Detta beslutades också av Länsstyrelsen.

Därutöver beslöt OH att försöka dokumentera några ristningar med optisk laserskanner (OLS) för att se hur resultatet skulle bli med de specifika förutsättningarna som råder vid Nämforsen.

2. Genomförande

Efter Länsstyrelsen beslut om uppdraget genomfördes fältarbetet vid två olika tillfällen; vecka 35, 27-31 augusti och vecka 41, 7-12 oktober. Vädret var gynnsamt vid båda tillfällena med mestadels uppehåll och en del sol. Under den första veckan kompletterades SfM-dokumentationen på ett antal hållar på Laxön och Notön. Dessutom gjordes flera tester att dokumentera med drönaren, dels hållristningen C:1 på Laxön och dels hållristningen Q:1 på det stora blocket på Notön.

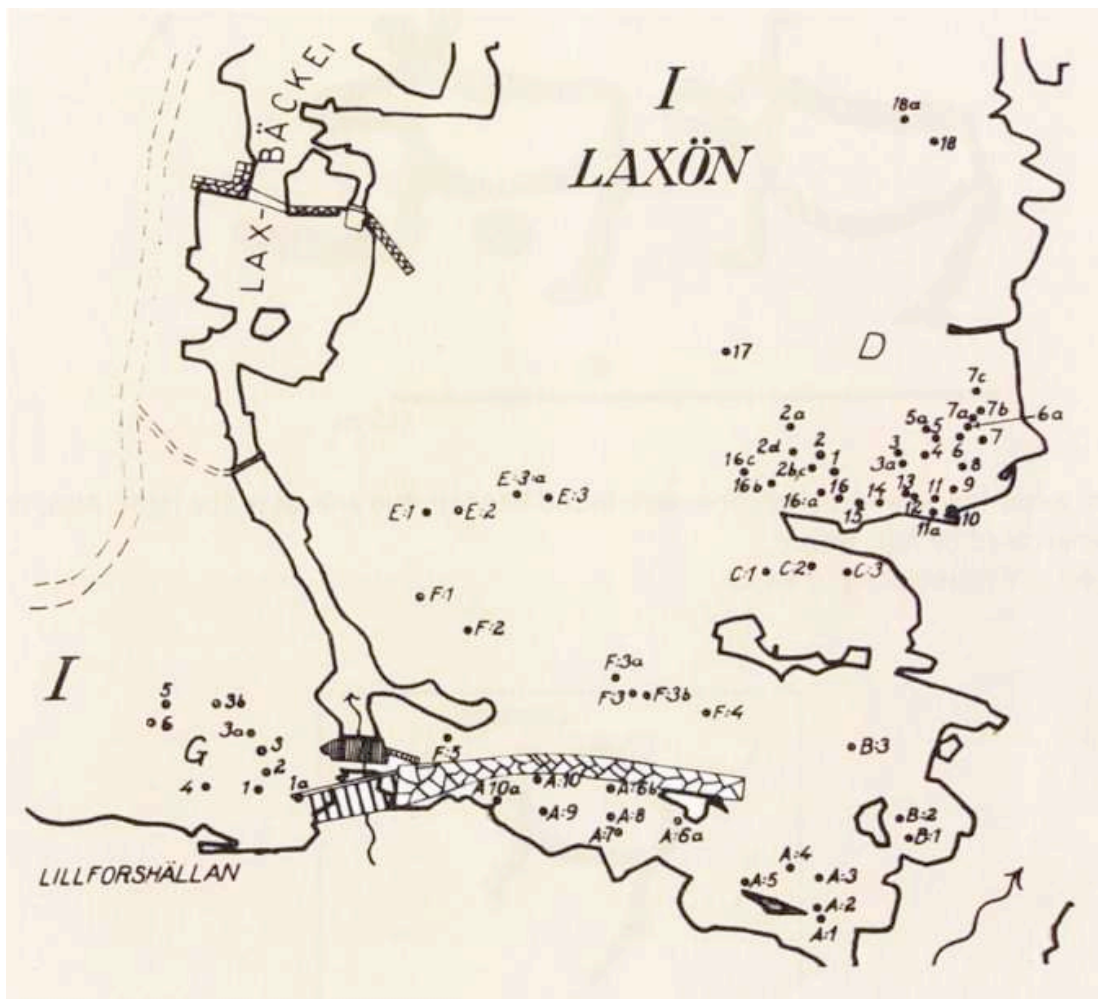


Fig. 1. Karta över Laxön med hållristningarna i Main group I, markerade enligt Gustaf Hallströms system med alfanumeriska beteckningar (Hallström 1960).

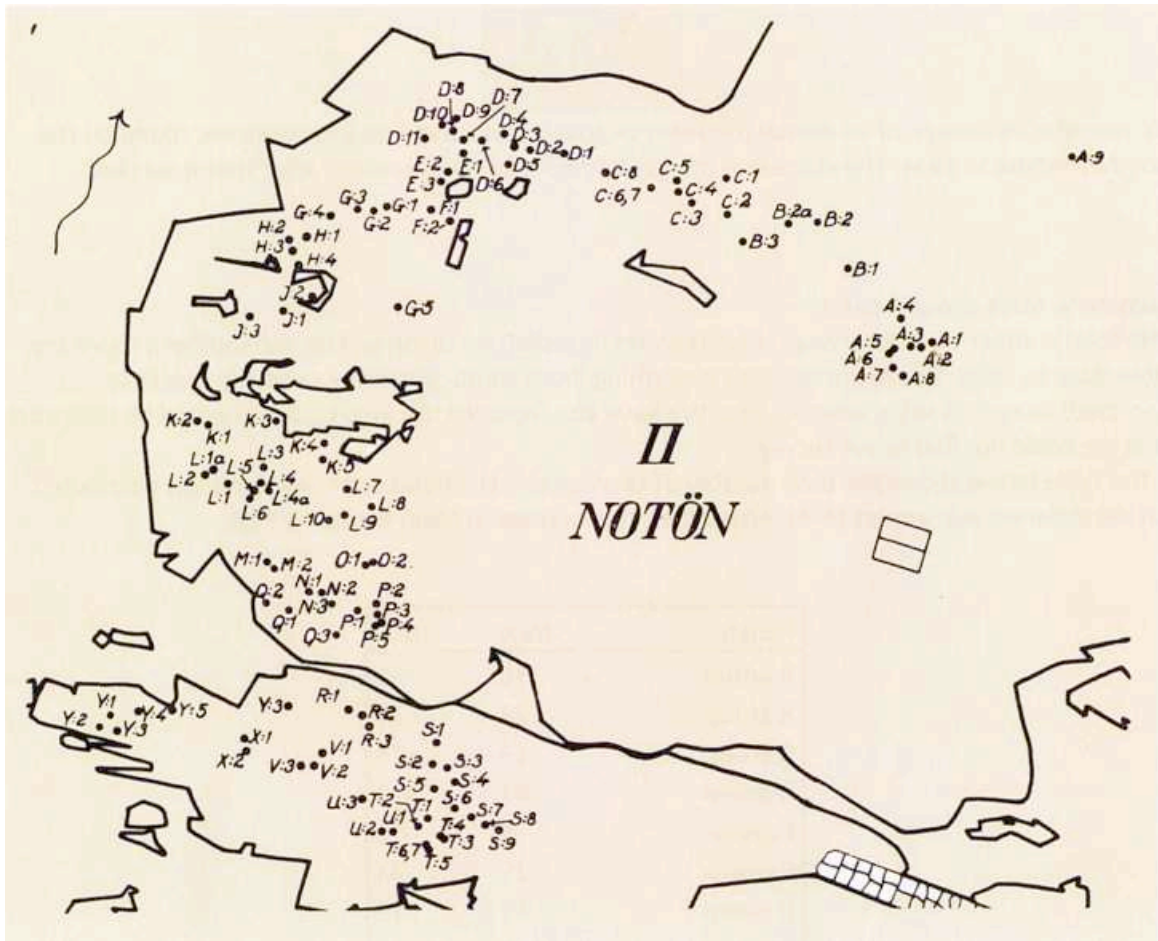


Fig. 2. Karta över Notön med hållristningarna i Main group II, markerade enligt Gustaf Hallströms system med alfanumeriska beteckningar (Hallström 1960).

2.1 Test med drönare

Det första testet med drönare på C:1 lyckades väl trots en del mindre elektromagnetiska störningar som påverka kommunikationen mellan drönaren och dess fjärrkontroll negativt. Störningarna var delvis förväntade eftersom spänningsfälten av naturliga skäl är väldigt starka vid kraftverket och dess kringanläggning för distribution av el. Detta visas också av att två tidigare försök i annan regi måste avbrytas. I ett av fallen störtade till och med drönaren i älven och försvann. Vid OH:s nästa test som gällde det stora blocket Q:1 på Notön blev störningarna så kraftiga att den måste avbrytas då drönaren annars riskerade att krascha. Detta sannolikt beroende på att man där befinner sig närmare kraftverket med dess turbiner och anslutande kraftledningar. Kvaliteten på de foton som drönaren ändå hann med att ta blev ändå så hög att de kunde användas (Fig. 5 och Omslagsbilden).

Ett nytt försök att dokumentera med drönaren gjordes under den andra veckan i oktober. Det gällde då den stora ristningen D:1-2 m fl. samt D:14-15 på Laxön som är målad och försedd med en stor gångbrygga som gör det möjligt för besökarna studera och fotografera den på nära håll. (Fig. 4 och 5). I avsikt att minimera de elektromagnetiska störningarna hade OH nu korrigerat vissa detaljer på utrustningen och hittat en position för fjärrkontrollen i ett, i förhållande till kraftverket, mer skyddat läge. Försöket lyckades väl och det goda resultatet visar att det, med lämpliga förberedelser, är möjligt att använda drönare för den digitala dokumentationen. Se vidare avsnitt 4. Resultat och rekommendationer nedan!

2.2 Dokumentation med drönare

Försöket att dokumentera hällristningarna med hjälp av fotografering från drönare gjordes på två av de större hällristningarna på Laxön, nämligen C:1 och D:1 med flera och den största hällristningen på Notön, Q:1 som ligger på ett stort kraftigt sluttande flyttblock.

Hällristning Laxön C:1 – dokumentation och kommentarer

Dokumentationen är av god kvalitet och visar en mycket tydligt 3D-effekt i den redovisade MeshLab modellen. Fotograferingen med drönaren som gjordes enligt ett schema med relativt glesa tagningar blev ändå tydlig och resulterade i en klart godkänd och användbar 3D-dokumentation. Om fotona tagits tätare skulle modellen blivit ännu tydligare. Den bör därför kompletteras med flera foton vid annat tillfälle.

I den 3D-modell som visas i fig. 4 har dokumentationen från drönarfotograferingen samkörts med foton från den markfotografering som gjordes år 2015. Det har resulterat i en väldigt detaljerad modell med god kvalitet. När den kompletteras med ytterligare markfoton tagna i år, vilket ännu inte hunnits med, kommer tydligheten och kvaliteten att höjas ytterligare. Detta visar drönarteknikens användbarhet för dokumentation av hällristningar.



Fig. 3. C:1, Snapshot av MeshLab modell från SfM av drönarfoto.



Fig. 4. C:1, snapshot av MeshLab modell från SfM av markfoto i kombination med drönarfoto.

Hällristning Notön Q:1 – dokumentation och kommentar

Trots de problem som beskrivits ovan med drönan testet på Notön och de relativt få foton som hann tas innan testet måste avbrytas blev dokumentationen av ristningen ändå av förvånansvärt god kvalitet. Även detta visar på teknikens potential och att den bör testas på flera ristningar vid Nämforsen. En möjlighet som bör prövas på Q:1 är att komplettera modellen med flera foton tagna på lägre höjd än de ca 4 meter som nu var flyghöjden.



Fig. 5. Q:1, snapshot av MeshLab modell från SfM av drönarfoto. Den yta som fotograferats med drönaren är ca 11 x 5 meter.

Hällristning Laxön D:1 & D:2 samt D:14-15 m fl. – dokumentation och kommentar

Detta test utföll mycket väl och resulterade i en dokumentation av god kvalitet

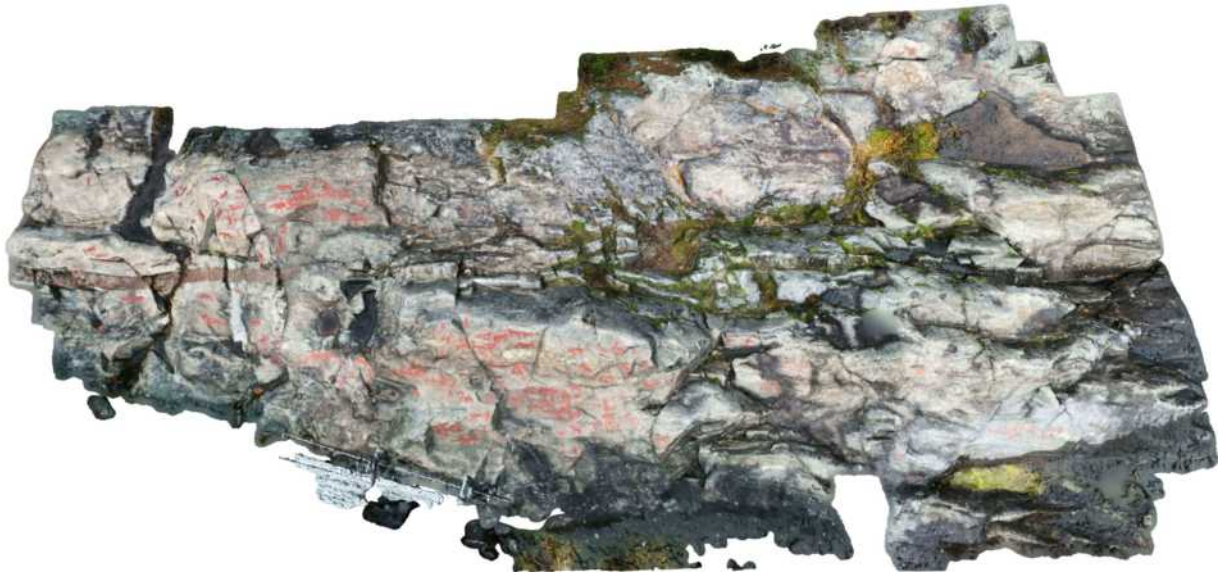


Fig. 6. D:1 & D:2 m fl. samt D:14 -15 , snapshot av MeshLab från SfM av drönarfoton.

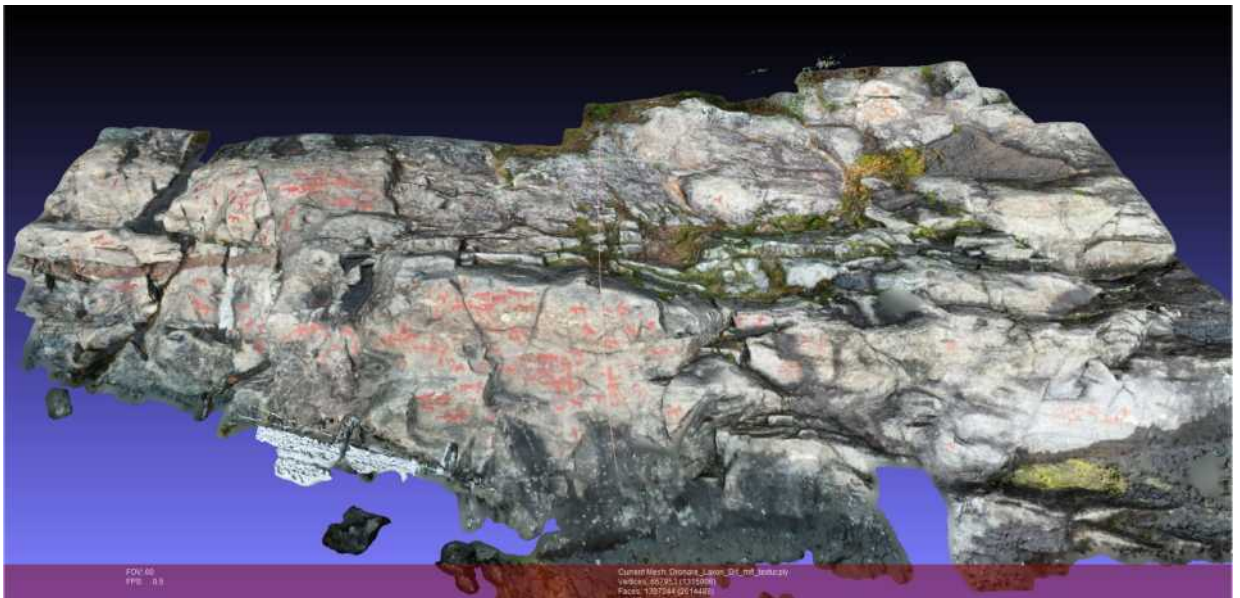


Fig. 7. D:1 & D: 2 m fl. samt D:14 – 15, print screen av samma MeshLab modell som ovan. Längden på den drönarfotograferade ytan är drygt 45 meter och bredden från 7 till 15 meter.

Under den andra fältveckan i oktober i år gjordes också ett försök att dokumentera några av ristningarna med optisk laserskanner. De ristningar som berördes var Laxön D:3 och delar av G:3. Den förstnämnda består av ett bemannat enkellinjigt skepp som Hallström dokumenterade och som sedan kompletterats med ett antal obestämbara figurer vid 2003 års inventering (Larsson, Broström et al 2018). Den dokumenterades redan år 2015 med SfM och alltså med laserskanner i år. Resultatet av skanningen blev inte det förväntade och visade sig svårt att analysera. Därför redovisas här i stället SfM-dokumentationen som kompletterades med fler foton i år. Laserdokumentationen kommer att analyseras vidare vid annat tillfälle. (Se även 2.3 nedan).

Resultatet av SfM- dokumentationen är ändå intressant och skiljer sig från det tidigare presenterade vad gäller skeppets form på ristningen D:3. Ristningen är nu målad med röd färg och kan ha varit det sedan 2003 års inventering. Det har tidigare påtalats att målningen ger flera effekter; en positiv är att figurerna blir tydligare och lättare att se för besökaren; en

negativ att färgen slätar ut figurernas yta och konturer. Upprepad målning av samma figurer kan ge upphov till en negativ spiral där figurerna blir allt otydligare och allt svårare att dokumentera digitalt eller på annat sätt som på den här aktuella ristningen Laxön D:3.

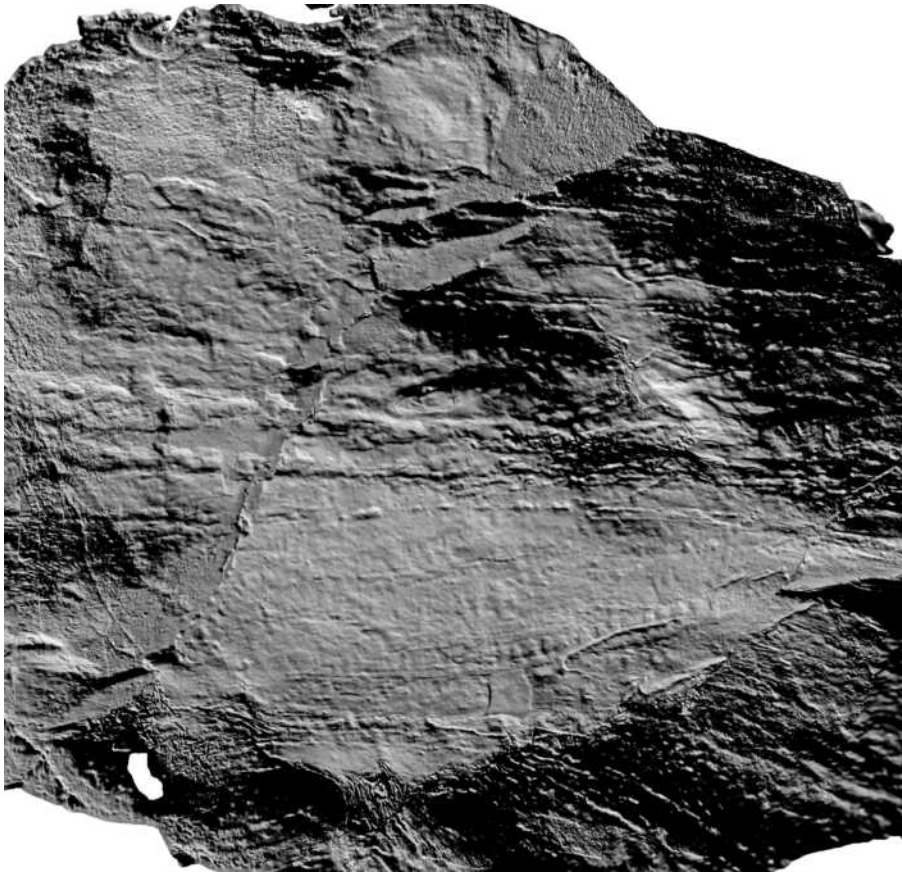


Fig. 8. D:3, snapshot av MeshLab modell utan textur från SfM. Här framgår att det nedre skeppet har delvis annorlunda utformning än den tolkats vid målningen. Det gäller till exempel stävorna och bemanningsstreckens utformning som är mer regelbundna än i den målade versionen. De spridda målade strecken ovanför är troligen också ett, nu kraftigt vittrat, bemannat skepp. Älghuvudstaven i över vänstra delen är tydlig.



Fig. 9. D:3, samma som ovan med texter. Hällen är mycket vittrad och figurerna så grunda att de nästan skulle vara osynliga utan målningen.

Att så verkligen är fallet bekräftas av försöken att dokumentera ytterligare en hållristning, Laxön G:3 belägen ovanför den stora ristningen på Lillförshällan G:1. Denna ristning ligger alldeles intill gångstigen som tidigare enligt uppgift har gått direkt efter över hällen. Några figurer dokumenterades av Hallström; två älgar i Ö delen och några fragmentariska figurer i den mittersta delen och en hacka i S delen. En yxa i centrala delen redovisas som att den var dokumenterad av Hallström (Larsson, Broström et al 2018). Detta stämmer dock inte eftersom den saknas på dennes originalplansch (Hallström 1960, Pl. XIV, G:3) Vid 2003 års inventering registrerades ytterligare en yxa, en fisk, 4 älgar och ett 10-tal obestämbare figurer (Larsson & Broström 2011).

Under senare år har ytterligare några skärformiga figurer lagts till i SÖ delen samt en fotsula eller yxformad (!) figur i V delen sannolikt av Sven-Gunnar Broström. Ingen av de senare figurerna finns dokumenterade men är liksom de övriga figurerna ändå målade. Detta kan tyckas vara en smula märkligt. De övriga figurerna är också målade. Målningen har nyligen bättrats på och då har också några figurer omtolkats utan att den äldre färgen har tagits bort. Eftersom den är mörkare ger det ett förvirrande intryck. Även den "vanlige" besökaren måste undra varför målningen är gjord på detta sätt och en förklarande skylt borde sättas upp. Det vore förstås ännu bättre om den äldre färgen avlägsnades. Samma tillvägagångssätt att ändra målningen har använts på den stora rampförsedda ristningen Laxön D1-2, D1:2b samt D14-15. Eftersom det kan verka förvirrande och ge ett kladdigt intryck bör man överväga att inte måla på detta sätt.



Fig. 10a. G:3, printscreen av Meshlab modell med textur från SfM från 2015 års dokumentation. Det framgår tydligt hur grov och skadad hällen är. Här är figurerna målade och yxorna i stort sett korrekta men den nedre yxans blad är enligt 3D-dokumentationen bredare vid skaftet än den är målade. De övriga figurerna verifieras inte – se nedan.

2.3 Test med laserskanner

Dokumentation med laserskanner omfattade tre ytor på G.3. Först skannades den oregistrerade figuren i V delen, därefter den centrala delen med två yxfigurer och några möjliga älgfigurer och sist den SÖ delen med de hackliknande figurerna. Skanningen av de tre ytorna genomfördes utan problem och så även den efterföljande processen på datorn. Resultatet blev dock något överraskande! Ingen säkert ristad figur kunde nämligen urskiljas i V delen, och i central delen endast en någorlunda tydlig yxa och möjligen någon älg. Även hackorna är knappt synliga. Hur ska då detta resultat tolkas? En möjlighet är att inga ristade figurer finns på hällen. Och så kan det vara i den V delen. När det gäller den centrala delen så finns helt säkert några figurer där bland annat den översta yxan som upptäcktes vid 2003 års inventering. Den undre yxan som felaktigt uppgetts registrerad av Hallström är ytterst otydlig på skanningen. Detsamma gäller för de flesta övriga figurer, inklusive skärorna i SÖ delen.

Frågan är därför om dessa figurer är har tolkats och registrerats fel? Det är naturligtvis möjligt. Ett annat alternativ är att det var något fel på laserskannern men det är inte troligt. Möjligen är skannern inte är ett optimalt verktyg för att dokumentera ristningar vid just Nämforsen. Beroende på hällarnas struktur och vittringsgrad. Att det kan förhålla sig så antyds av att SfM-dokumentationen tveklöst verifierar figurerna, yxorna inkluderade. Det verkar därför som att tolkningen är korrekt åtminstone beträffande yxorna i Larsson & Broströms rapport (2011). En möjlig orsak till svårigheten att ändå dokumentera figurerna är den upprepade målningen slätar ut figurerna och gradvis minskar reliefen. Denna effekt har iakttagits på annat håll (Bertilsson 2015b) och här vid Nämforsen.

Beträffande G:3 ristningen konstaterades redan i 2015 års rapport att: ”figurerna är mycket grunt huggna och återges med begränsad 3D-effekt och syns svagt även på bilden i ply-format utan textur. Målningen ökar kontrasten men tar också nästan bort reliefverkan” (Bertilsson & Bertilsson 2015). En annan bidragande orsak kan vara att ristningen tidigare har legat i gångstigen och att hällen ned slitits ned och skadats av alla fötter som trampat på den.

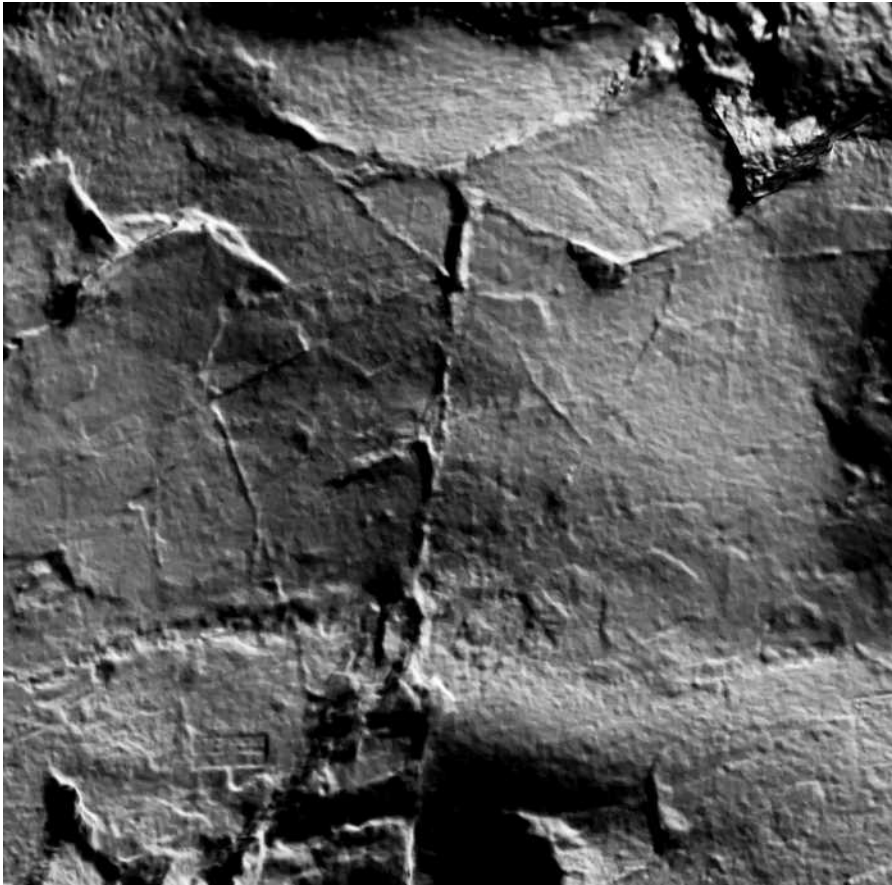


Fig. 10b. G:3, snapshot av MeshLab modell från SfM av centrala delen med yxorna. Här framgår hällens ojämna och grova beskaffenhet väldigt tydligt men även här kan de två yxorna urskiljas även om de är ytterst otydliga. De övriga figurerna kan inte säkert identifieras i modellen.

2.4 Test med djupkartor

I ansträngningarna att kunna analysera figurerna bättre har också metoden med djupkarta använts. På den är det särskilt värt att notera att den ena yxan, den nedre med ett närmast rektangulärt blad är av på Skandinaviska ristningar mycket ovanlig typ. Den liknar närmast en typ som vanligen förekommer på megalitristningar i Bretagne, Frankrike (Twohig 1981, Cunliffe 2017). Det visar att den pilspets av Bell Beaker typ som finns bland fynden på Ställverksboplatsen inte verkar vara den enda indikationen på kontakter med denna under neolitikum så expansiva kultur (Bertilsson 2017).

Hällen buktar åt olika håll och ytan är grov och ojämn med flera sprickor och mindre exfoliationer. De grunt ristade figurerna är otydliga och målningen har minskat reliefen ytterligare. Det påverkar den digitala dokumentationen och minskar 3D-effekten. Trots detta har det varit möjligt att ta fram en djupkarta där yxan faktiskt syns även om det är svagt och kräver goda ögon. Det gäller också den mindre yxan ovanför. Den undre yxans egg finns omedelbart till höger om den långa vertikala sprickan.

Djupkartan ovan har framställts genom en funktion i MeshLab som gör det möjligt att se förhöjningar och fördjupningar på en häll genom skiftande ljusschatteringar på ristade figurer och naturliga fördjupningar. Denna teknik har hittills prövats på digital dokumentation av ristningar i Bredarör i Kivik, Skåne, på Aspeberget i Tanum, Bohuslän och i Boglösa, Uppland. Försöken har visat att tekniken fungerar bäst på enskilda figurer och motiv eftersom den kräver bearbetning av stora informationsmängder. Den har tydligt visat att

ristningslinjerna sällan är raka eller rätlinjiga utan är mer eller mindre oregelbundna och ojämna. I vilken grad beror på bergartens sammansättning och ristarens teknik och skicklighet.



Fig. 10c. G:3, centrala delen med yxorna, djupkarta av detalj av MeshLab modell utan textur från SfM.

En reflektion angående detta är att målning av figurer ofta resulterar i raka linjer och kanter eftersom målaren vanligtvis inte kan se sådana små detaljer med blotta ögat och därför tvingas att generalisera. Resultatet blir där en målad bild som divergerar från originalet i större eller mindre grad. Och att viktiga detaljer i figurens uppbyggnad och utformning inte kan redovisas. Det gäller även vid Nämforsen där målningen av många figurer är huvudsakligen korrekt medan flera exempel på motsatsen också finns till exempel på den stora ristningen D:1 m fl. på Laxön (Se vidare 4 Resultat och rekommendationer nedan!).

En analys av djupkartan nedan visar att människofiguren med spjutet, sannolikt en krigare (Bertilsson 2017b) är mycket tydlig med distinkta kanter som är ett resultat av hällens finkornighet och ristarens skicklighet. Spjutet har en förgrening i främre delen som är ursprunglig.

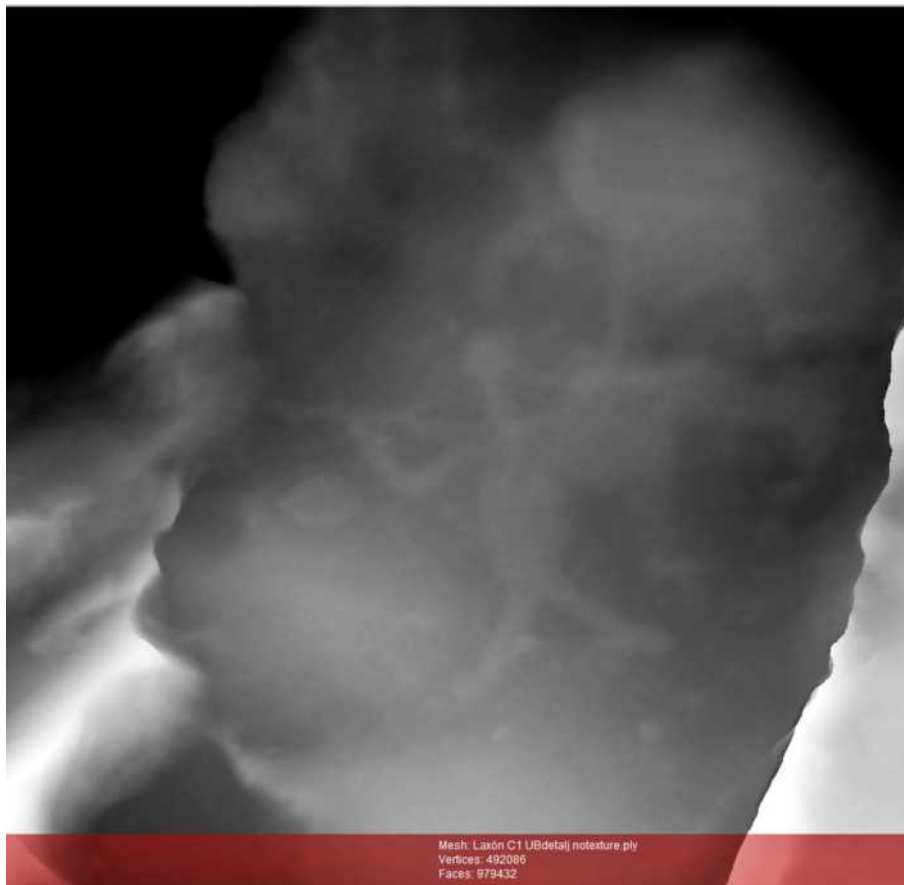


Fig. 11a. C:1, djupkarta av detalj av MeshLab modell från SfM.

Vidare bär krigaren något som ser ut som en sköld med formen av en kvadrat med inbuktande sidor. Den liknar mycket en koppartacka från bronsåldern och då närmast en sådan av typen "Kissenbarren" (jfr Ling & Stos-Gale 2015). Men eftersom den i övre högra delen ansluter till något som ser ut som en hals med älg huvud och i den nedre dito ett ben så är den tolkningen ändå lite osäker. Ovanför krigaren är en älg med huvudet åt vänster och ovanför den en med huvudet åt höger.



*Fig. 11b. C:1, jämförande foto av samma figur målad och med frottage av Dietrich Evers.
Foto: Catarina Bertilsson, SHFA.*

Fotot visar att målningen av krigaren i stort sett är korrekt men stämmer mindre väl med den förmodade skölden och de övriga ristade detaljerna. Den vänstervända älgen ovanför krigaren är inte målad, oklart varför. Den är däremot mycket tydlig på frottaget men där har skölden en helt annan form och ser ut att bäras horisontellt. De övriga detaljerna ser också annorlunda ut. Krigarens näbbformiga huvud stämmer bra med djupkartan.

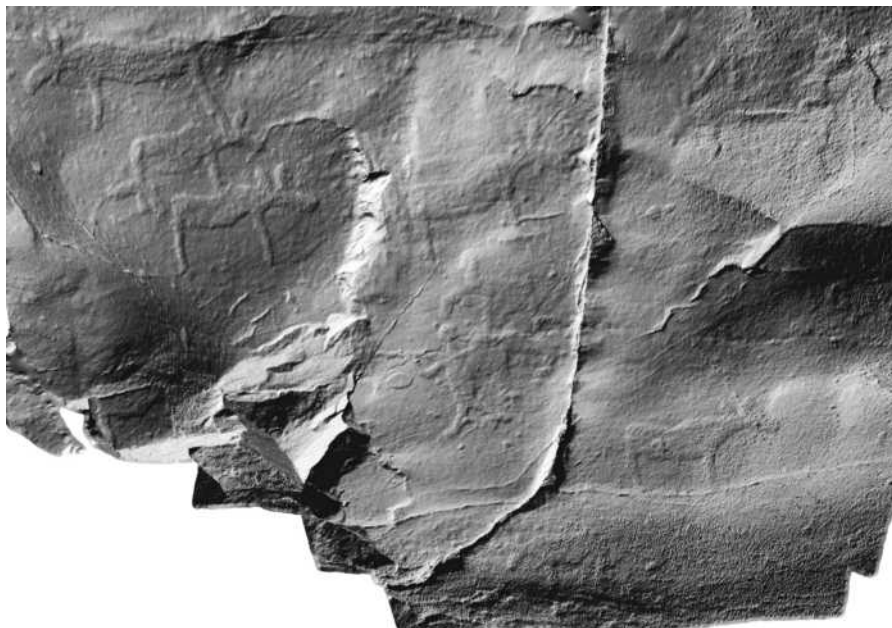


Fig. 11c. C:1, Snapshot av MeshLab modell utan textur från SfM.

3D-modellen är av god kvalitet och kommer av naturliga skäl närmast djupkartans detaljeringsgrad eftersom den utgör grunden för denna. Av den framgår också att den förmodade sköldens märkliga spetsoval form på Evers frottage är resultatet av en upphöjd kvartsgång som löper över hällen. Den detaljen är alltså feltolkad och inte korrekt återgiven.

2.5 Övrig 3D-dokumentation med SfM

Vid dokumentation med SfM-teknik processas i normalfallet de foton som tagits direkt efter avslutad fotografering. Detta har förutsatt tillgång till en arbetsstation med en prestanda som normalt inte finns på en bärbar dator. Därför har de tidigare processats i Tanum när dokumentationen i fält vid Nämforsen väl avslutats. Men med hjälp av en den laptop – HP Omen – med högre prestanda som inköptes år 2017 kunde körningar börja göras på kvällar och nätter redan under fältarbetet för att kontrollera 3D-dokumentationens kvalitet. De foton som tagits under en dags arbete kunde då processas på nivån Low i programmet Agi Soft. Detta innebär naturligtvis en stor förbättring av logistiken i arbetsprocessen. Modellernas kvalitet kan därmed kontrolleras direkt och eventuella kompletteringar göras redan nästa dag. All SfM- dokumentation har dessutom processats på nivån High efter att fältarbetet avslutats. Eller om antalet foton inte är så stort på Ultra High på en ny arbetsstation med hög prestanda. Trots detta är volymen på dokumentationens av vissa ristningar så stor - upp till 8 GB – att den kan nå gränsen för arbetsstationens kapacitet.

När dokumentationen processats blir resultatet en digital fil i programmet Agi Soft till en 3D-modell som kan exporteras i ply-format. Modellen importeras därefter i ”titt”-programmet Mesh Lab där den kan studeras i detalj och belysas från olika vinklar för att visa ristningsfigurerna så tydligt som möjligt. I Mesh Lab tas därefter ett ”snapshot” av 3D-modellen som sparas som png-fil som sedan kan redigeras i Photoshop och konverteras till

tiff- eller komprimerat jpeg-format. De bilder av ristningarna som presenteras som figurer i denna rapport är samtliga bearbetade på detta vis och skal- och storleksmässigt anpassade till rapportens format. Dokumentationen, inklusive ply-filer, levereras också separat i digital form i båda dessa format till Länsstyrelsen. För att kunna öppna och studera 3D-modellerna behövs programmet Mesh Lab som är kostnadsfritt tillgängligt för nedladdning på Internet. Snapshoten är enklast att öppna i jpeg-version som kräver minst datorkraft. Men samtidigt är modellerna i tiff-version skarpare och går att zooma mer i. I vissa av bilderna syns de svartvita markörerna som används för geo-referering.

Som tidigare påtalats så följer den officiella redovisningen i FMIS inte det gängse system som etablerades vid RAÄ:s fornminnesinventering för Ekonomiska kartan. Detta system övergavs redan vid kartredovisningen i Fornsök som nu in sin tur håller på att avvecklas. I detta redovisas hållristningarna vid Nämforsen som ett enda stort sammanhängande område. Vid dokumentationsprojektet 2001-2003 mättes alla ristningar in med en mittpunkts koordinat och en digital och webb sökbar databas konstruerades av Hum Lab vid Umeå universitet (Larsson, Broström et al 2018). Det hade självklart varit intressant om denna databas hade kunnat användas i kombination med den moderna 3D-dokumentationen som producerats sedan 2015. Men tyvärr är det inte möjligt eftersom de inte är tekniskt kompatibla. Målsättningen är nu därför att 3D-dokumentationen i stället ska kunna användas i en kommande mobil applikation.

2018 års 3D-dokumentation med SfM omfattade 52 hållristningar enligt Hallströms redovisningssystem, varav de flesta dokumenterades fullständigt men några endast i delar med specifika detaljer. På ett antal kompletterades SfM-dokumentationen för att höja kvaliteten på 3D-modellerna ytterligare. För några ristningar på Notön gjordes kompletteringar för att bättre kunna avgränsa ristningsytorna. Återstoden där kommer att kunna dokumenteras då den spritning av påväxten på hållarna som nu påbörjats av Nämforsens Hållristningsmuseum har fått önskad effekt. Det bör vara möjligt redan under nästa år. Årets insatser på Notön gjordes sista veckan i augusti och ytterligare var planerade till oktober. De kom dock aldrig till stånd på grund av den märkliga anledningen att museets båt då hade stulits! De får därför anstå till senare tillfälle. Trots detta bakslag så medhålls många kompletteringar av förra årets SfM-dokumentation vid årets första besök på ön i slutet av augusti. Detta gäller bland andra den storslagna ristningen C:6-7 (Bertilsson & Bertilsson 2017).

Hållristning Q:1- dokumentation och kommentarer

De svårigheter att dokumentera Notöns största ristning Q:1 placerad på ett högt, starkt sluttande block som beskrevs i förra årets rapport kunde glädjande nog nu övervinnas. Trots att blocket egentligen är för brant att stå på för att möjliggöra de kamerapositioner som är önskvärda för SfM-dokumentation, lyckades vi nu att dokumentera ristningen med gott resultat. Dels med hjälp av Peter Johansson från Hållristningsmuseet och dels med hjälp av drönaren. Ristningen ser egendomlig ut genom att den röda färg som figurerna är målade med ser ut att ha flutit ut runt dessa och även färgat den omgivande hällen röd. Enligt Peter Johansson är detta utseende resultatet av en dokumentation som gjordes av några finska(?) arkeologer i början av 2000-talet då ristningen rengjordes med någon okänd typ av kemikalier.

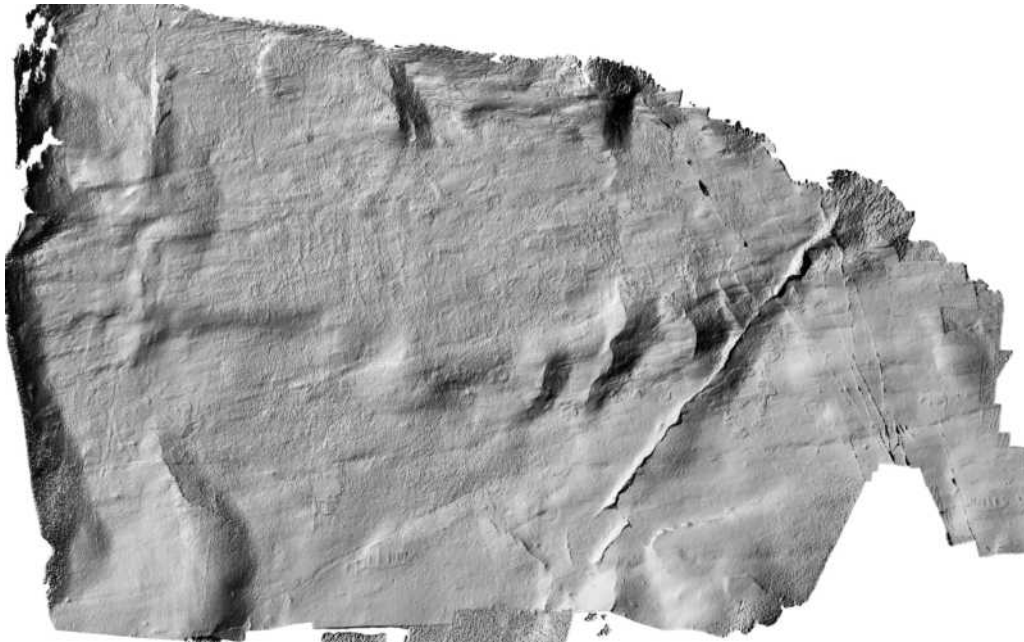


Fig. 12a. Q:1, Snapshot av MeshLab modell utan textur efter samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.



Fig. 12b. Q:1, samma som ovan men med textur.

3. Redovisning av SfM-dokumentationen

3.1 Dokumentationen på Laxön

Totalt dokumenterades 52 hållristningar vara 30 på Laxön och Lillforshällan och 22 på Notön. De redovisas i det följande med Hallströms alfanumeriska beteckningar:

Laxön

B:1, B:2, C:1 + detaljer, D:1,D:2 och D.2b, D:3, D:3a, D:3 detalj, D:4, D.5, D:5a, D:6, D:9, D:10-11, D:12, D:14-15, D:16c, D:17, D:18, F:2, G:1-2, G:3 samkörning_2018, G:4 och G:6.

Hållristning B:1 – dokumentation och kommentarer

Hällen är ojämn men ytan ändå relativt slät. SfM-dokumentationen har förtätats och är av hög kvalitet. Figurerna är svåra att se på grund av hällytans ojämnheter och delvis kraftig påväxt. 3D-dokumentationen blir därför ett viktigt hjälpmedel för att kunna tolka och förstå ristningen. Larsson och Broströms dokumentation är i stort sett korrekt.

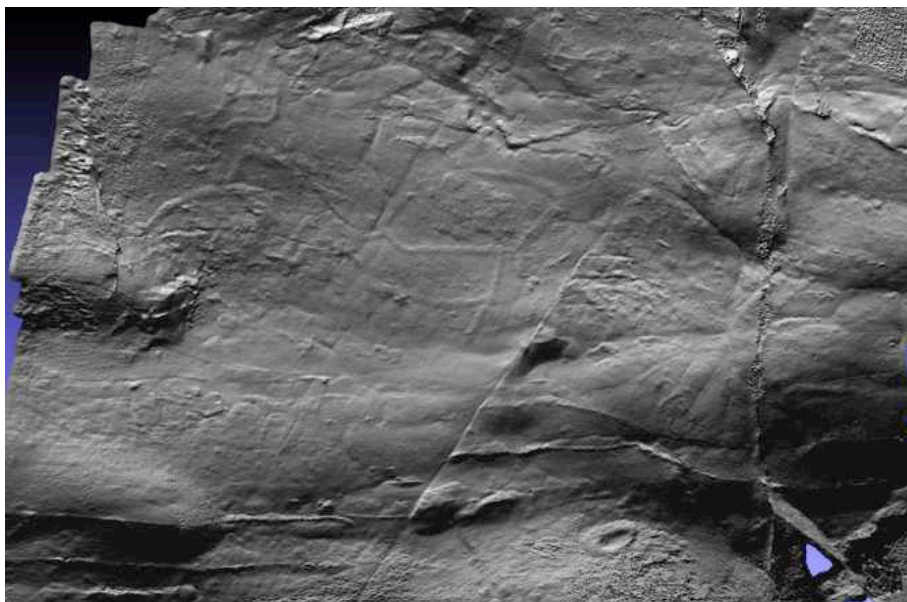


Fig. 13a. B:1, print-screen av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 13b. B:1, snapshot av MeshLab modell med textur med SfM.

Hällristning B:2 – dokumentation och kommentarer

Hällen är slät och blankpolerad av vattnet i forsen. Ristningsfigurerna är delvis otydliga och nästan utsuddade och därmed svårtolkade. MeshLab modellen är av god kvalitet och bekräftar inte dokumentationen i Larsson, Broström et al. (2018) fullt ut.

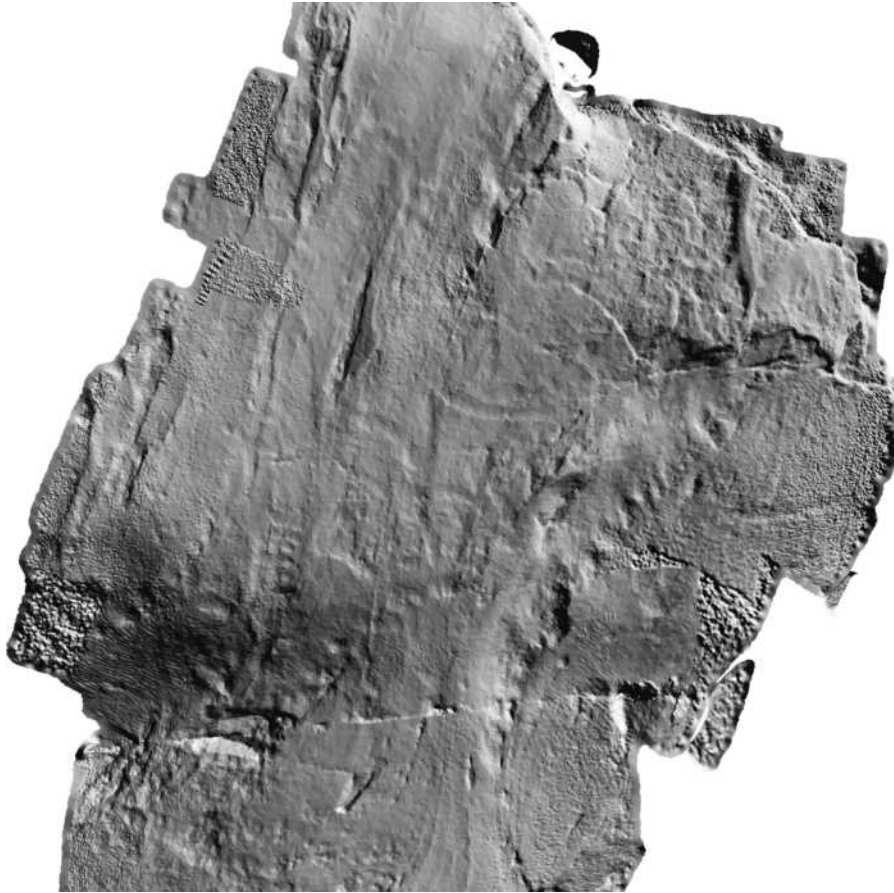


Fig. 14a. B:2, snapshot av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 14b. B:2 snapshot av MeshLab modell med textur med SfM.

Hällristning C:1 – dokumentation och kommentarer

Hällen har en böljande yta och är mycket slät och jämn. Ristningarna är oftast mycket tydliga med djup relief. Dokumentationen har förtätats, har hög kvalitet och bekräftar tydligheten. Figurerna är målade med röd färg som är vittrad och urblekt. Även utan målning skulle de flesta figurer vara fullt synliga i dagsljus. En tydlig älg ovanför spjutbäraren är inte målade. Se vidare Fig. 11a-c ovan!

Hällristning D:1 & D:2 – dokumentation och kommentarer

Ristningen dokumenterades redan år 2016 men eftersom flera ytor har rengjorts från påväxt av mossa och lavar har 3D-dokumentationen kompletterats. Det innebär en tydlig kvalitetshöjning av 3D-modellerna men illustrerar också ett problem som uppstår genom att figurerna målas. På modellen med textur är de målade figurerna och hällens topografi med inbuktningar och upphöjningar mycket tydliga och lätta att urskilja. Men medan topografin blir ännu tydligare på modellen utan textur så blir figurerna otydligare och svårare att exakt urskilja. Detta syns inte bara på figur 23 a nedan men också när modellen belyses och vinklas med hjälp av de olika verktygen i MeshLab programmet. Eftersom den enda skillnaden mellan de två modellerna är att figurerna är målade så måste detta också vara orsaken till den minskade djupeffekten. Detta innebär att de iakttagelser om målningen effekt på reliefen i ristningarna som beskrevs redan i 2015 års rapport fortsatt är ytterst påtaglig. Och att denna negativa effekt kommer att öka i takt med att målningen bättras på eller görs om. Särskilt på grunt ristade figurer kommer 3D-dokumentation gradvis försvåras och på sikt bli meningslös. Här behöver man fundera på viken strategi man ska följa i framtiden och göra ett vägval. Och då vara medveten om att den långsiktiga effekten om man beslutar att måla i en tidigare omålade ristning. Se också 4. Resultat och rekommendationer nedan!

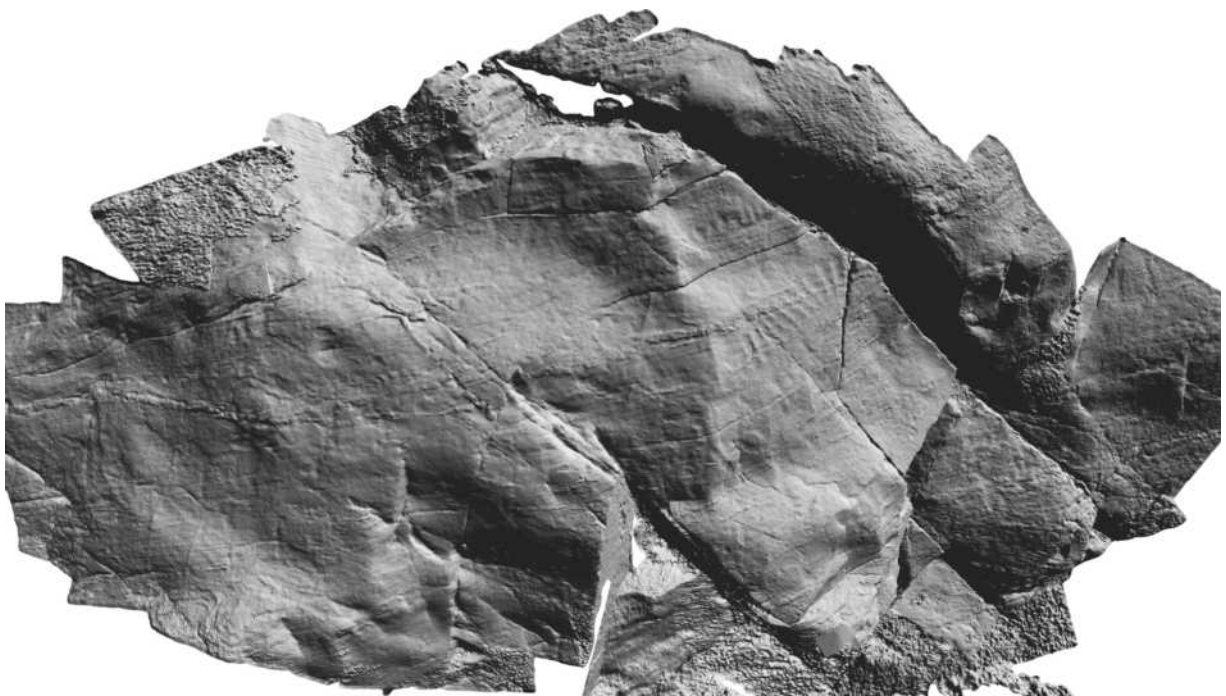


Fig. 15a. D:1 & D:2, snapshot av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 15b. D:1 & D:2, snapshot av MeshLab modell med textur med SfM.

Hällristning D:4 – dokumentation och kommentarer

Iakttagelserna i 2015 års rapport är fortfarande relevanta:

”Ristningshällen är mycket vittrad och ojämn med kraftig svart påväxt.

Ortofotot återger ristningsfigurerna på ett utmärkt sätt och med en detaljerad 3D-bild av ristningen som inte går att få fram med någon av de traditionella dokumentationsteknikerna. Målningen med röd färg förstärker kontrasten mot den omgivande svarta hällytan. Samtidig jämnar den ut ytan och minskar reliefverkan. Därmed försvåras också möjligheten att se att den lilla älgfiguren är huggen över den hornförsedda människofiguren.”

En samkörning av 2015 och 2018 års dokumentation har höjt kvaliteten avsevärt på MeshLab modellerna vilket är särskilt märkbart på den utan textur (Fig 23b). Det ser ut på den som att krigarens horn ursprungligen kan ha varit kortare och att den svagt böjda svärdsskidan avslutas men en triangulär doppsko. Denna typ av doppsko brukar dateras till period III av den nordiska bronsåldern. Den älg som är delvis ristad över krigaren måste följaktligen ha en motsvarande eller yngre datering.

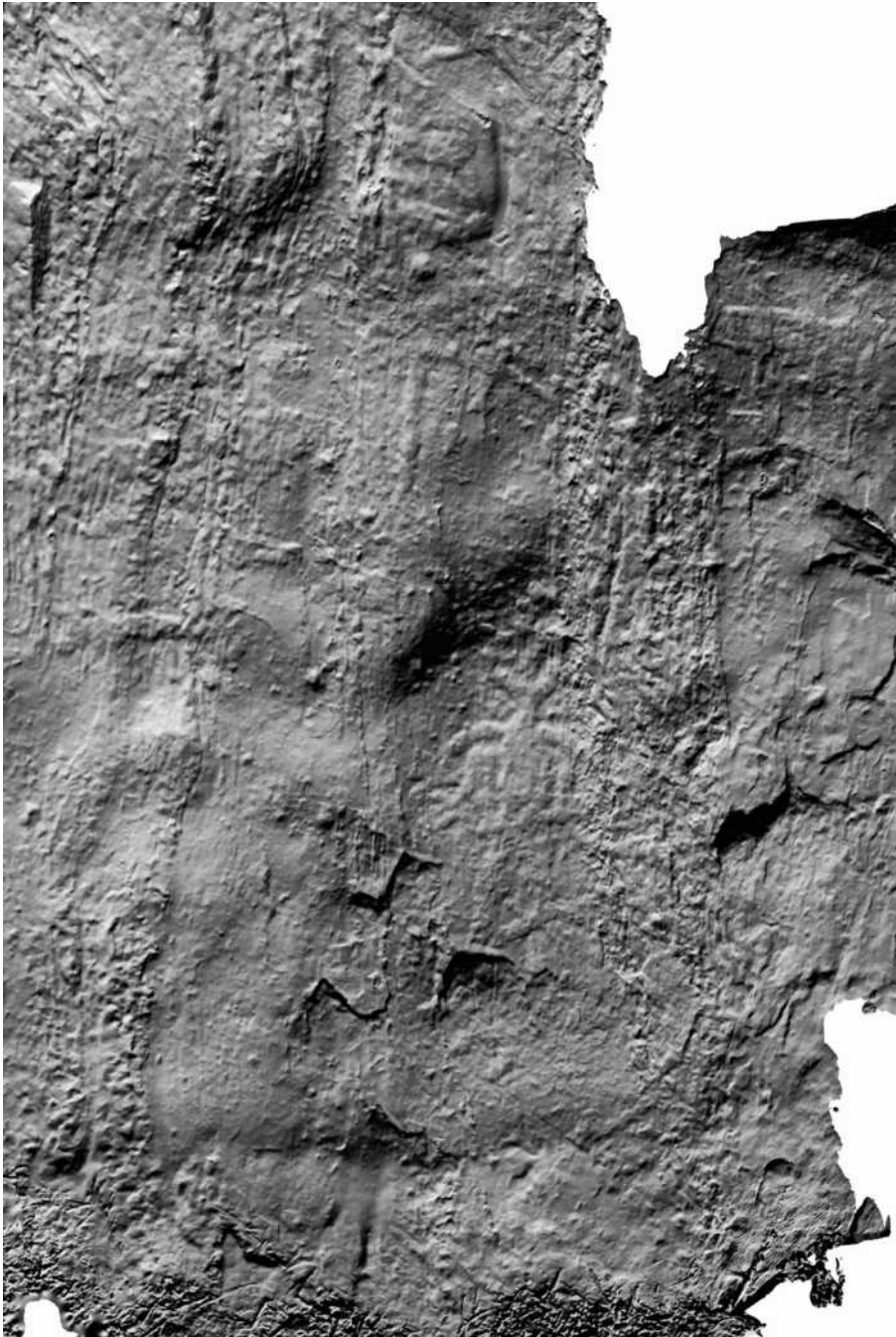


Fig. 16a. D:4, Snapshot av Meshlab modell utan textur från samkörning av 2015 och 2018 års SfM.



Fig. 16b. D:4, Snapshot av Meshlab modell utan textur från samkörning av 2015 och 2018 års SfM. Om man antar att den ursprungligen hällytan har varit i nivå med de nu uppstående kvartsgångarna så har flera millimeter av figurerna vittrat bort sedan de ristades.

Hällristning D:10-D:11 – dokumentation och kommentar

Hällan är förhållandevis slät, gråaktig och fri från påväxt. Figurerna är grunt huggna men återges ändå med hög 3D-effekt. Målningen ökar möjligen den synliga kontrasten när man ser hällan på plats men minskar också reliefverkan i 3D-modellen. Modellen har förtätats och har hög kvalitet. Delar av den, gruppen med människofigurer i högra delen har använts som underlag för det projekt med 3D-printning som nu bedrivs av RAÄ i samverkan med Nämforsens Hällristningsmuseum.

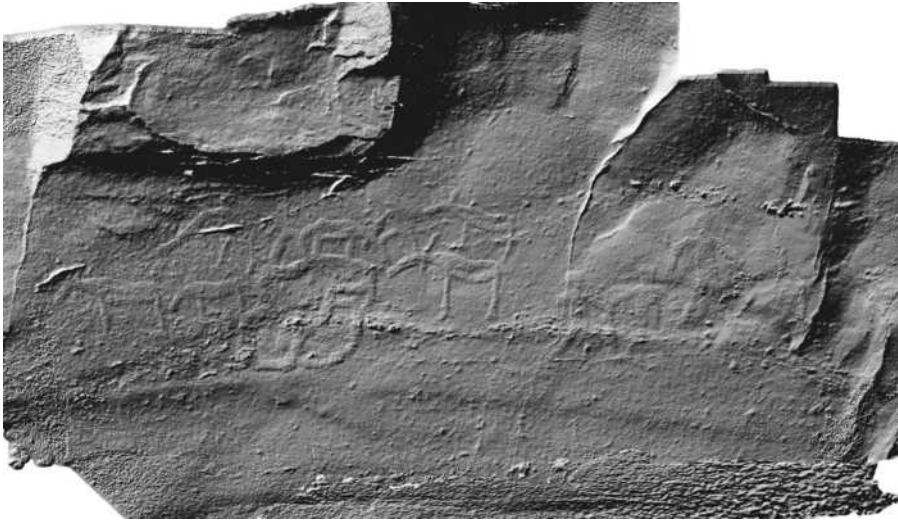


Fig. 17a. D:10-D:11, Snapshot av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 17b. D:10-D:11, Snapshot av MeshLab modell med textur med SfM.

Hällristning D:17 – dokumentation och kommentar

Hällen har en böljande topografi men ytan är relativt slät och inte så vittrad. Dokumentationen är tät och av hög kvalitet. Figurerna är ristade med grova linjer. De har nyligen målats med röd färg som ser ut att ligga kvar på ytan och att inte helt fylla ut alla linjer.

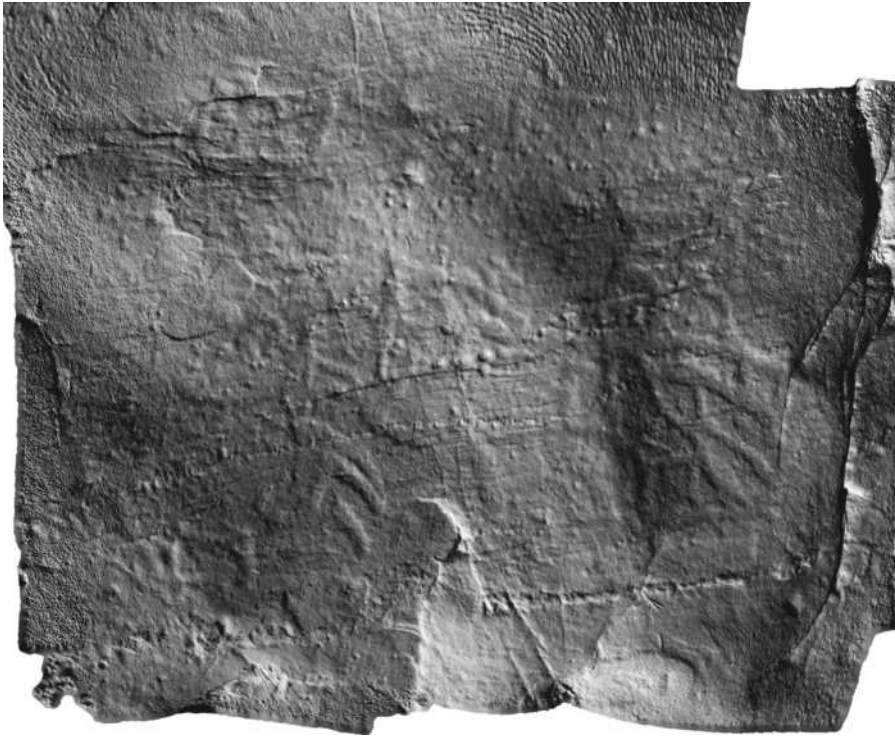


Fig. 18a. D:17, Snapshot av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 18b. D:17. Snapshot av Meshlab modell med textur med SfM.

Hällristning G:6 – dokumentation och kommentarer

Ristningshällen böljar svagt men ytan är slät och nästa ovittrad. 3D-modellen har förtätats ytterligare i år och har hög kvalitet. På modellen utan textur ser man att tvärstrecket över köllijnen nära aktern är längre än det som målats. Det syns också tydligt på modellen med textur. Dessutom syns ytterligare minst två små skålgropar över några av bemanningsstrecken. Ristningen är så tydlig att den skulle synas utmärkt även utan målning.

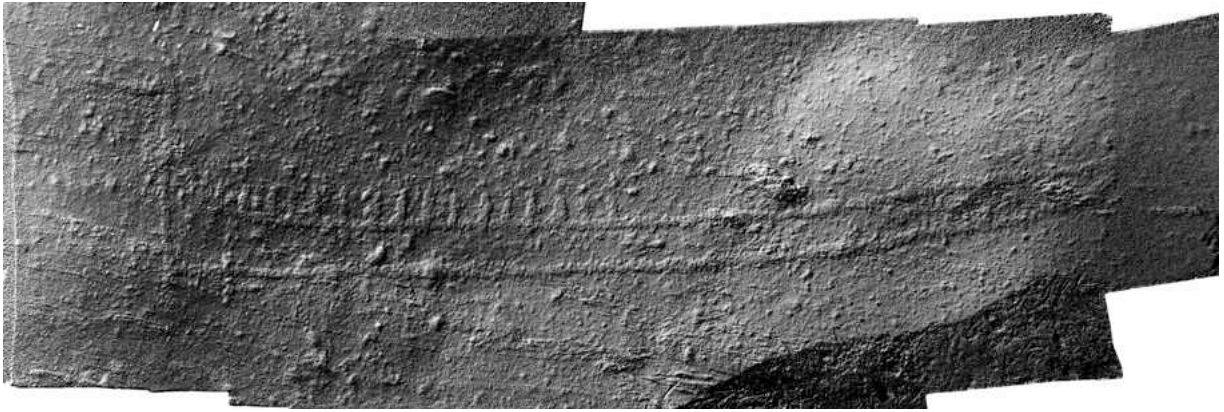


Fig. 19a. G:6. Snapshot av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 19b. G:6. Snapshot av Meshlab modell med textur med SfM.

Dokumentationen på Notön

På Notön dokumenterades totalt 22 hållristningar:

C:6-C:7, E:1, F:2, G:1, G:2, G:5, H:1-H:2, H:4, J:1 – J:1a, K:3, L:3 – L:4 – L:5 – L:6, N:2, P:1 – P:2 – P:5, Q:1

Hållristning C:6-C:7 – dokumentation och kommentar

Hällen är svagt buktande och relativt jämn och slät. Den är nästan helt täckt av ett tätvuxet lager med mossa och lavar. Några figurer kan ändå skönjas och avslöjar att ristningen är målad med röd färg. När detta gjordes är oklart. Den har spritats en gång i år men någon effekt av detta syns ännu inte. Dokumentation förtätades med ett flertal foton för att höja kvaliteten på 3D-modellen ytterligare. Det konstaterades redan förra året att SfM-tekniken i detta fall bokstavligen kan se igenom påväxt av mossa och lavar. Men det goda resultatet behöver analyseras ytterligare. Ristningen är en av märkligaste och mest intressanta vid Nämforsen och domineras av det mer än 2 meter långa skeppet med närmare 50 bemanningsstreck, 9 människofigurer med triangulära torson av samma typ som på den som ristats på skifferpilspetsen från just Notön men även på skifferplattan från boplatsen vid Råinget. En av dessa kan ha torson och armar formade av skaftade yxor att döma av Dietrich Evers frottage. Några av människofigurerna är försedda med dubbelhorn på huvudet. Dessutom finns en älghuvudstav och flera hackor - höjda ovanför dessa. Skeppsskrovet är dekorerat med en liten älg och en båt. Hallströms redovisning förfaller korrekt men ytterligare analyser av 3D-modellerna behöver göras för att klargöra detta.

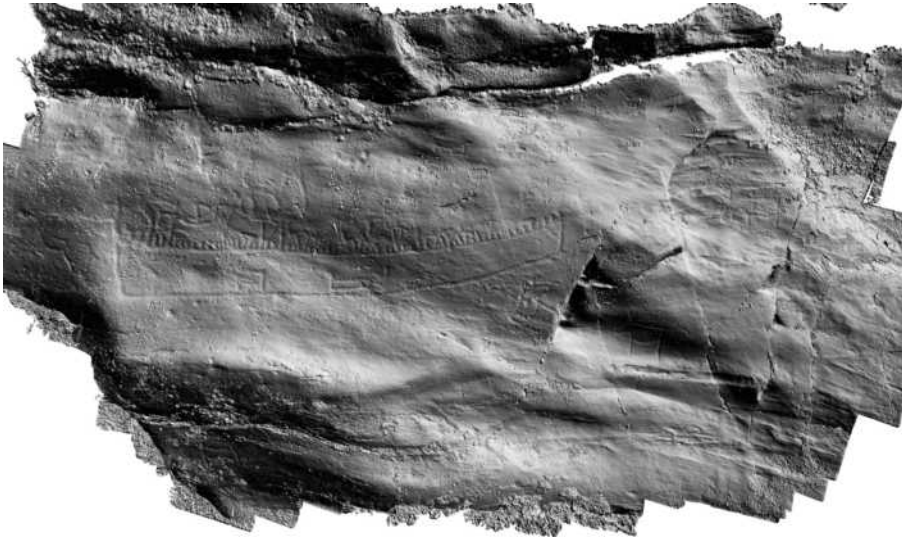


Fig. 20a. C:6-C:7, Snapshot av MeshLab modell utan textur efter samkörning av 2017 och årets dokumentation med SfM.



Fig. 20b. C:6-C:7, Snapshot av MeshLab modell med textur efter samkörning av 2017 och årets dokumentation med SfM.



*Fig. 20c, C:6-C:7, Detalj av frottage med behornad krigare med triangulär torso och överarmar komponerade av skaftade yxor av bronsålderstyp. Frottage: Dietrich Evers
Källa: SHFA.*



Fig. 20d, C:6-C:7, snapshot av detalj med behornad krigare av djupkarta från MeshLab modell från SfM. Förutom yxorna ser man här att krigarens horn är väsentligt längre än de har avbildats i tidigare dokumentation.

Hällristning D:5, V delen – dokumentation och kommentarer

Hällén buktar svagt och ytan är tämligen slät men har kraftig påväxt av lav och mossa. Därför dokumenterades endast V delen. För resten att resten av ristningen ska kunna dokumenteras krävs att påväxten tas bort.

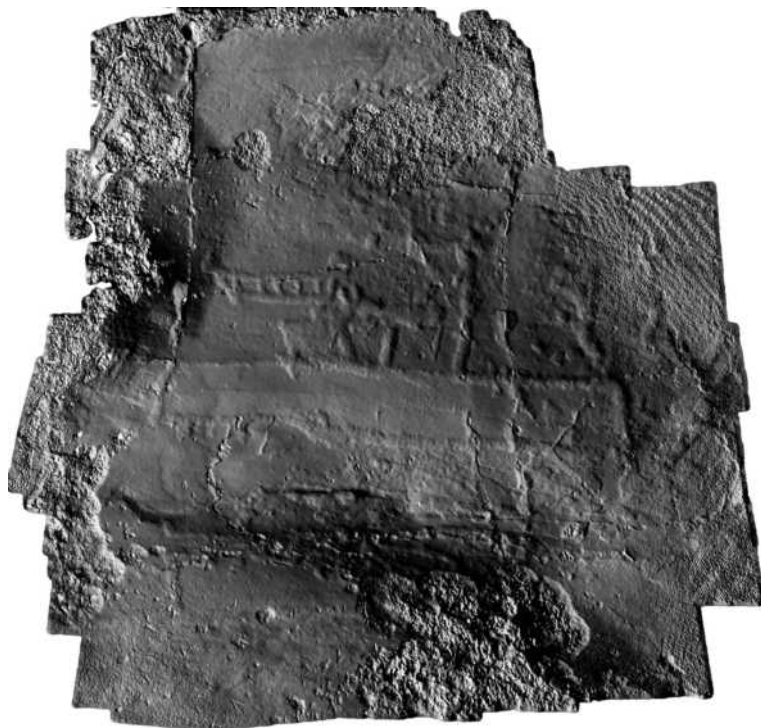


Fig. 21a, snapshot av detalj av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 21b, snapshot av detalj av MeshLab modell med textur med SfM.

Hällristning E:1 – dokumentation och kommentar

Modellen har förtätats och är mycket tydlig men för att den ska täcka hela ristningen krävs rengöring från lav och mossa. Trots detta är dokumentationen av hög kvalitet. Några figurer, tre fragmentariska skepp, som redovisas av Larsson och Broström (2011) förefaller osäkra. Och likaså en skepplinje i övre högra delen och ett fragmentariskt skepp i nedre högra delen som markerats av Hallström (1960). Dessutom är de två uthuggna skeppen till höger otydliga och Hallströms tolkning av några av de övriga osäker. Därför behöver dokumentationen analyser ytterligare och kompletteras i de delar som saknas. Även här förutsätter detta att lavarna på hällen först avlägsnas.

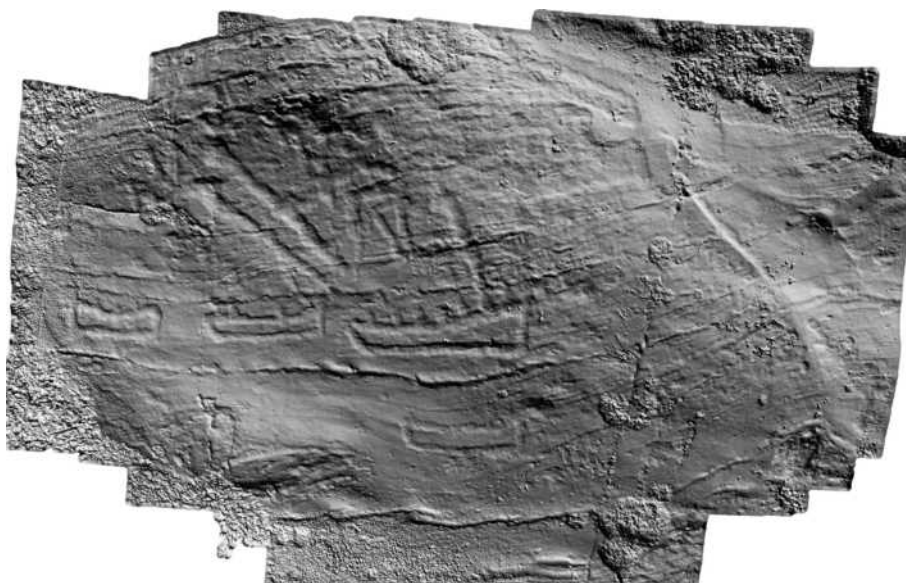


Fig. 22a. E:1, snapshot av detalj av MeshLab modell utan textur med SfM.



Fig. 22b. Notön E:1, samma som ovan med textur.

Hällristning F:2 – dokumentation och kommentar

Modellen har förtätats genom kompletteringar och har hög kvalitet. Ristningen är naturligt översilad av vatten och välbevarad. Larsson och Broströms (2011) kompletteringar med några linjer och en fragmentarisk figur kan är osäker.

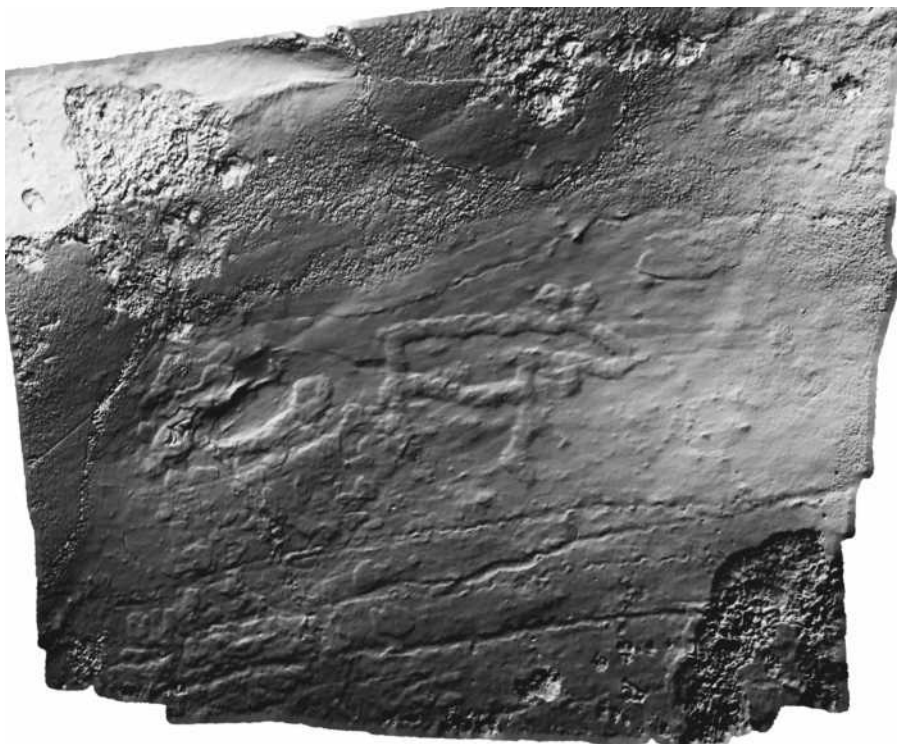


Fig. 23a. Notön F:2 utan textur.



Fig. 23b. Notön F:2 med textur.

Hällristning G:1 – dokumentation och kommentar

Dokumentationen är av mycket hög kvalitet och verifierar Hallströms redovisning från 1960. Den fragmentariska linje som lagts till av Larsson och Broström (2011) ligger i den del av hällen som är helt överväxt och därför inte kunde dokumenteras.

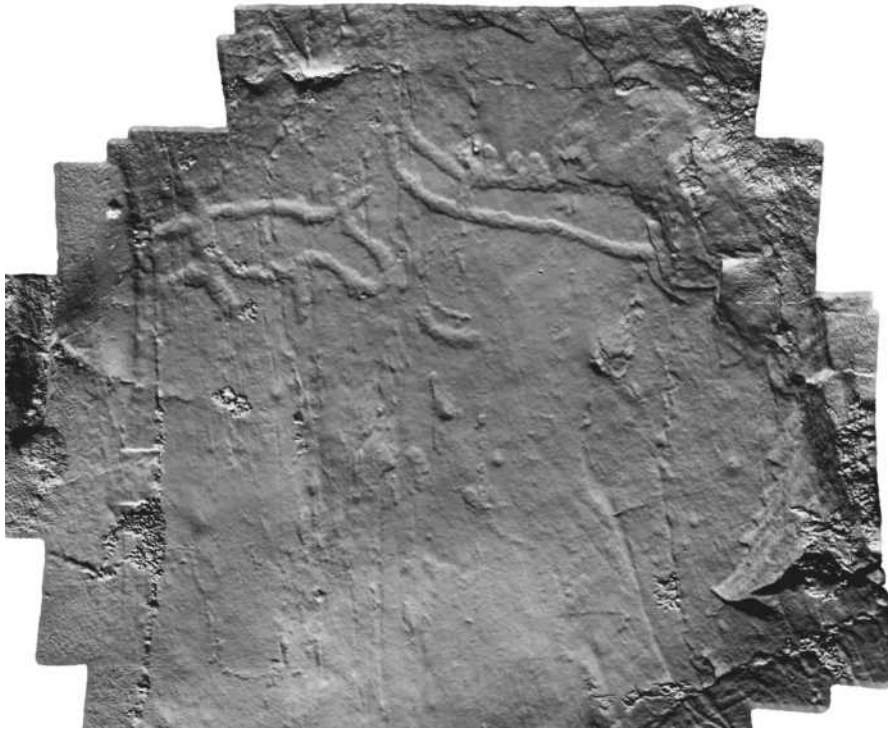


Fig. 24a. Notön G:1 utan textur.



Fig. 24b. Notön G:1 med textur.

Hällristning G:2 – dokumentation och kommentar

V delen av denna ristning var helt överväxt av mossa och lav och kunde därför inte dokumenteras. SfM-dokumentationen omfattar därför den från påväxt fria delen. Kvaliteten har höjts genom kompletteringar. Den tycks stämma relativt väl också med Hallströms (1960) men behöver analyseras mer i detalj innan det kan bekräftas.

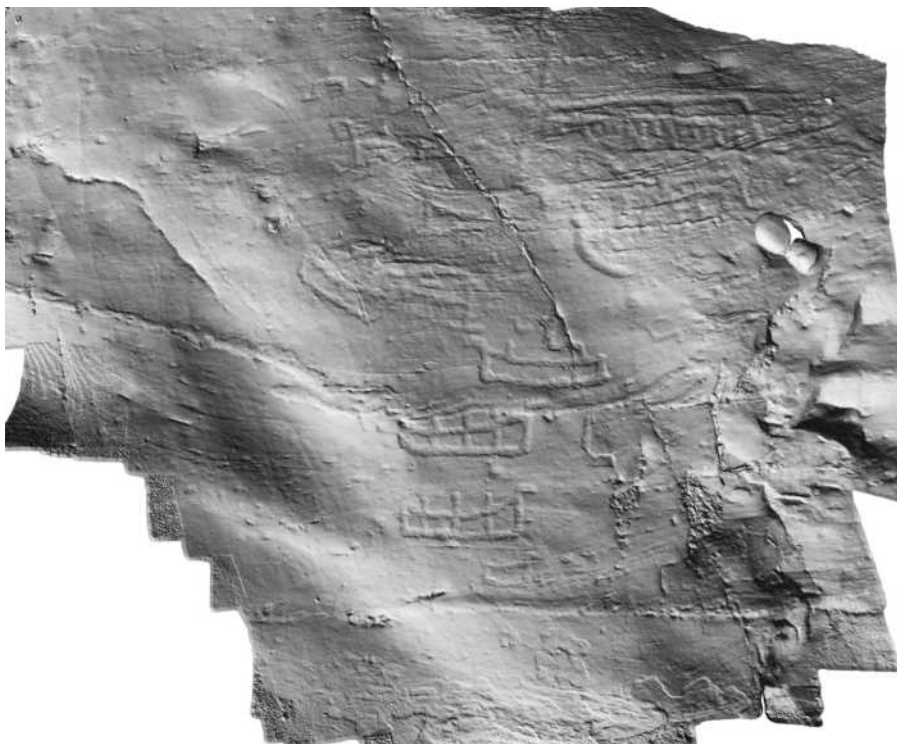


Fig.25a. G:2, snapshot av MeshLab modell utan textur efter samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SFM.



Fig.25b. G:2, snapshot av MeshLab modell med textur efter samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SFM.

Hällristning G:5 – dokumentation och kommentarer

Modellen har förtätats och har mycket hög kvalitet.

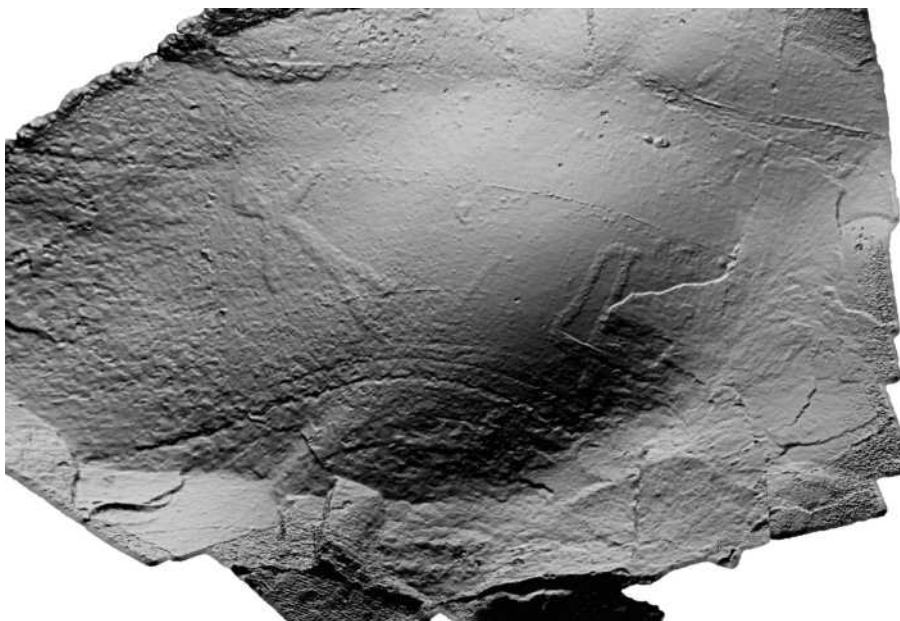


Fig. 26a. G:5, snapshot av MeshLab modell utan textur efter samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer från SFM.



Fig. 26b. G:5, snapshot av MeshLab modell med textur efter samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer från SFM.

Hällristning H:1 – dokumentation och kommentar

Modellen har förtätats och kvaliteten höjts ytterligare. Ställvis är delar av ristningen täckt med grå lavar. Figurerna stämmer relativt väl med Hallströms och med Larssons och Broströms

redovisning. Dokumentationen behöver dock analyseras ytterligare på grund av sin komplexitet med flera överhuggningar.

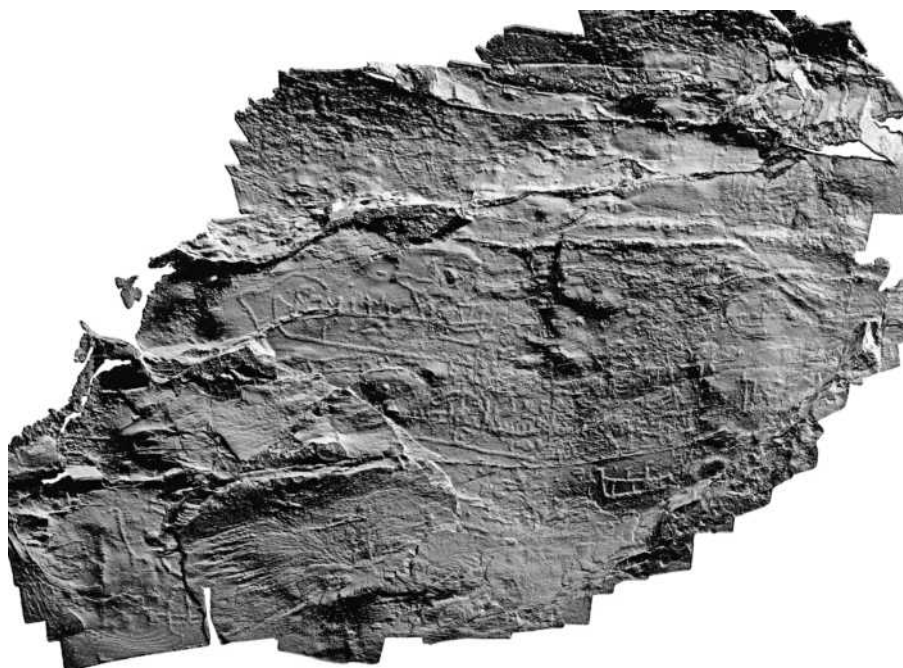


Fig. 27a. H:1, snapshot av MeshLab modell utan textur från SfM.



Fig. 27b. H:1, snapshot av MeshLab modell med textur från SfM.

Hällristning H:4 – dokumentation och kommentar

SfM-dokumentationen är av hög kvalitet men figureerna som stämmer relativt väl med Hallström (1960) är osäkra och vittringsskadade. Tolkningen är därför osäker men ett alternativ är att de föreställer en yxa av tidig typ och en dito y-formad hornfigur.



Fig. 28a. H:4 snapshot av MeshLab modell med textur från SfM.



Fig. 28b. H:4 samma som ovan men med textur.

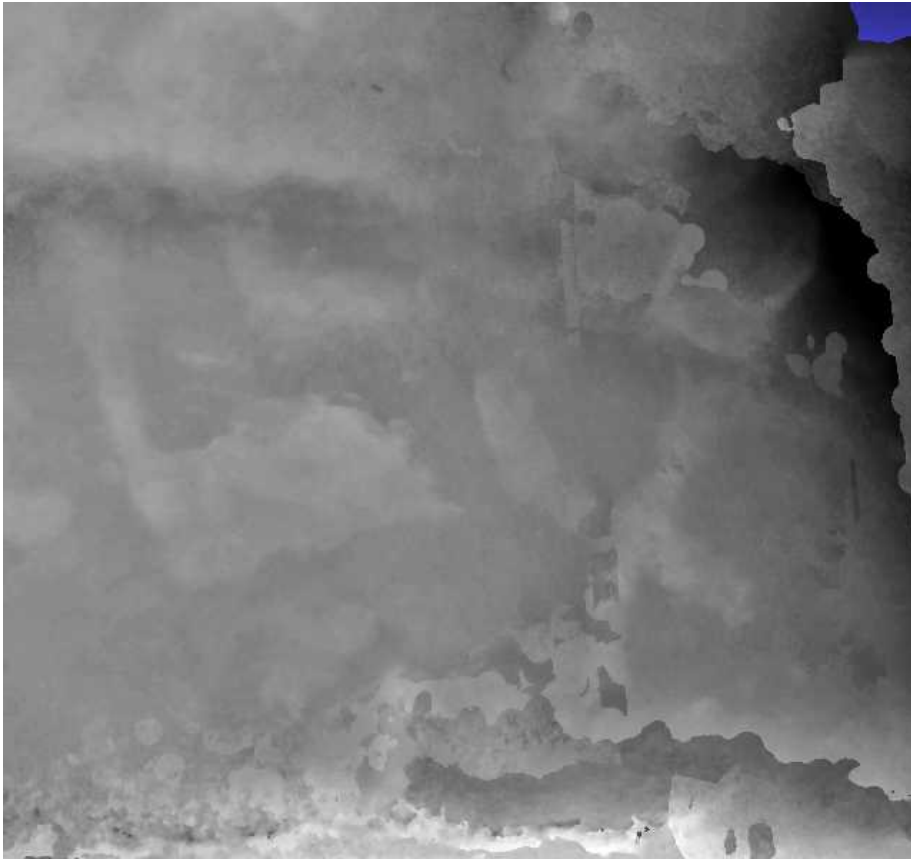


Fig. 28c. H:4, djupkarta av samma som ovan.

Hällristning J:1 – dokumentation och kommentar

SfM-dokumentationen är av god kvalitet men hela hällen är mycket vittrad, särskilt i högra delen där påväxten också är kraftig. För att kunna dokumentera den delen med bättre resultat krävs rengöring på det sätt som redan påtalats ovan. Ristningen är mycket intressant med stora skepp och flera överhuggningar som behöver analyseras ytterligare innan Hallströms redovisning (1960) med Larsson & Broströms (2011) kompletteringar kan bekräftas fullt ut.

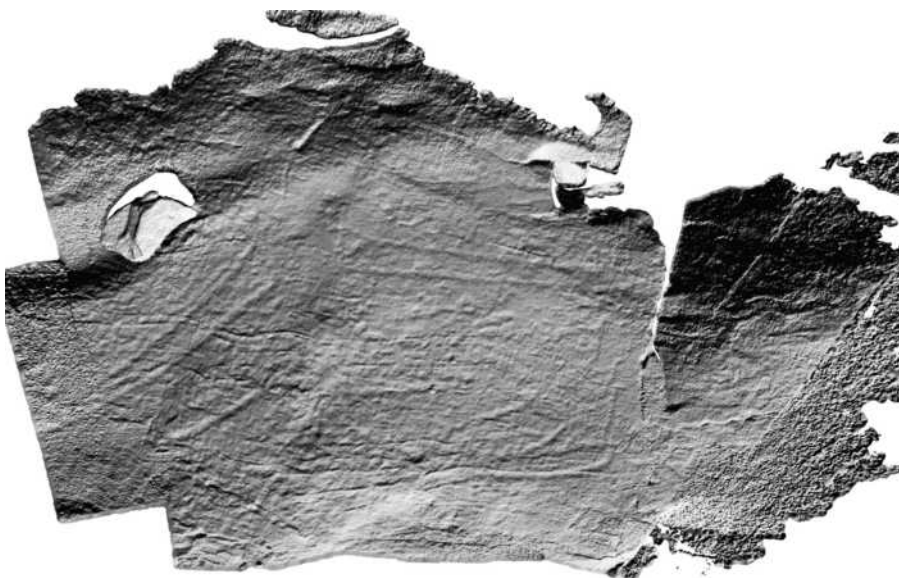


Fig. 29a. Notön J:1 utan textur.



Fig. 29b. Notön J:1 med textur.

Hällristning K:3 – dokumentation och kommentar

SfM-dokumentationen är av hög kvalitet och modellen har förtätats i år med kompletterande foton.



Fig.30a. K:3, snapshot av MeshLab modell utan textur från samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.



Fig. 30b. K:3. snapshot av MeshLab modell med textur från samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

Hällristning L:3 – L:6 - dokumentation och kommentar

Dokumentationen håller kompletterats med nya foton, tagna av Peter Johansson från Hällristningsmuseet, och modellen håller nu hög kvalitet Hällen är ojämn och delvis kraftigt skadad av vittring men figurerna är trots det distinkta. Eftersom de två ristningarna återfinns på samma häll täcker dokumentationen bägge och redovisas därför tillsammans. Avståndet mellan de båda ristningarna är dessutom endast några decimeter placerade ovanför och nedanför ett vittrat hällparti med grov ytstruktur.

2017 års kommentar är fortsatt giltig:

”Här ser man en nackdel med Hallströms redovisningssystem eftersom ristningar som är gjorda på samma häll om än i mindre grupper vanligen särredovisas med separata alfanumeriska beteckningar. Detta gör att redovisningen blir plottrig och svåröverskådlig. Larsson och Broströms inventering som gjordes åren 2001-2003 följde samma system vilket är en fördel när det gäller redovisningen av de nya figurer som då upptäcktes. Samtidigt hade det då kunnat var möjligt att rensa i, och strukturera om, Hallströms redovisning eftersom man då fick en samlad överblick över ristningarna under en förhållandevis kort tidsrymd. Det är naturligtvis fortfarande möjligt att genomföra denna uppgift...”

Allra bäst vore det dock om den kunde förberedas i fält i direkt samband med den nu pågående SfM-dokumentationen eftersom man då har den bästa överblicken. Med drönartekniken som nytt hjälpmedel finns nu bättre förutsättningar för detta arbete än tidigare.

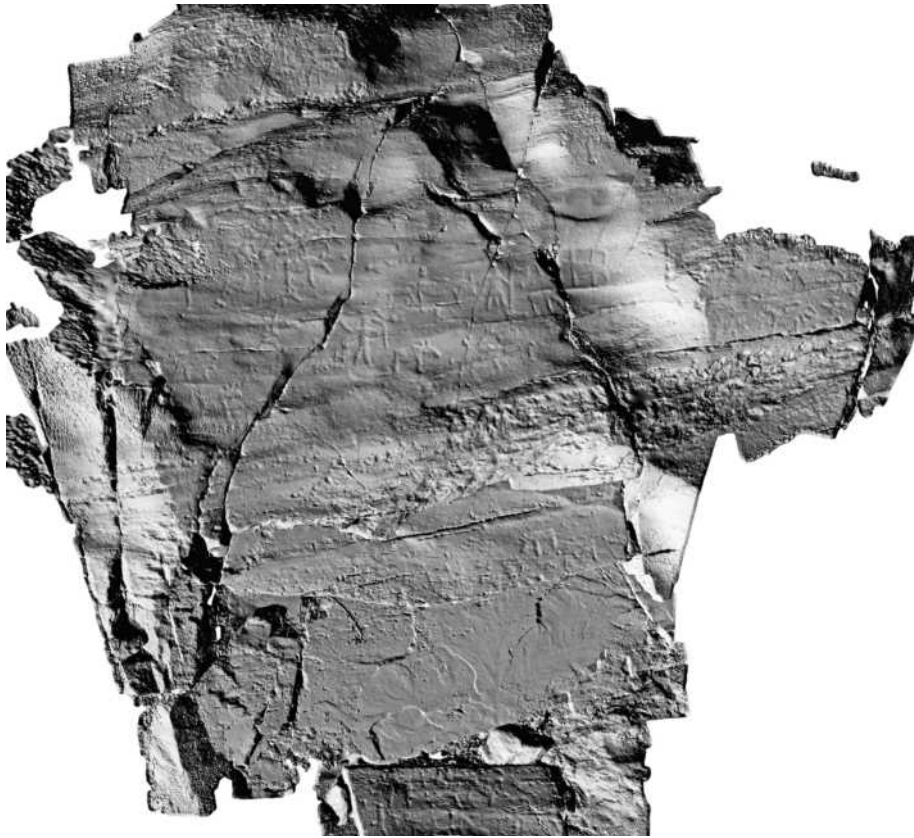


Fig. 31a. L: 3 – L:6, snapshot av MeshLab modell utan textur från SfM. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

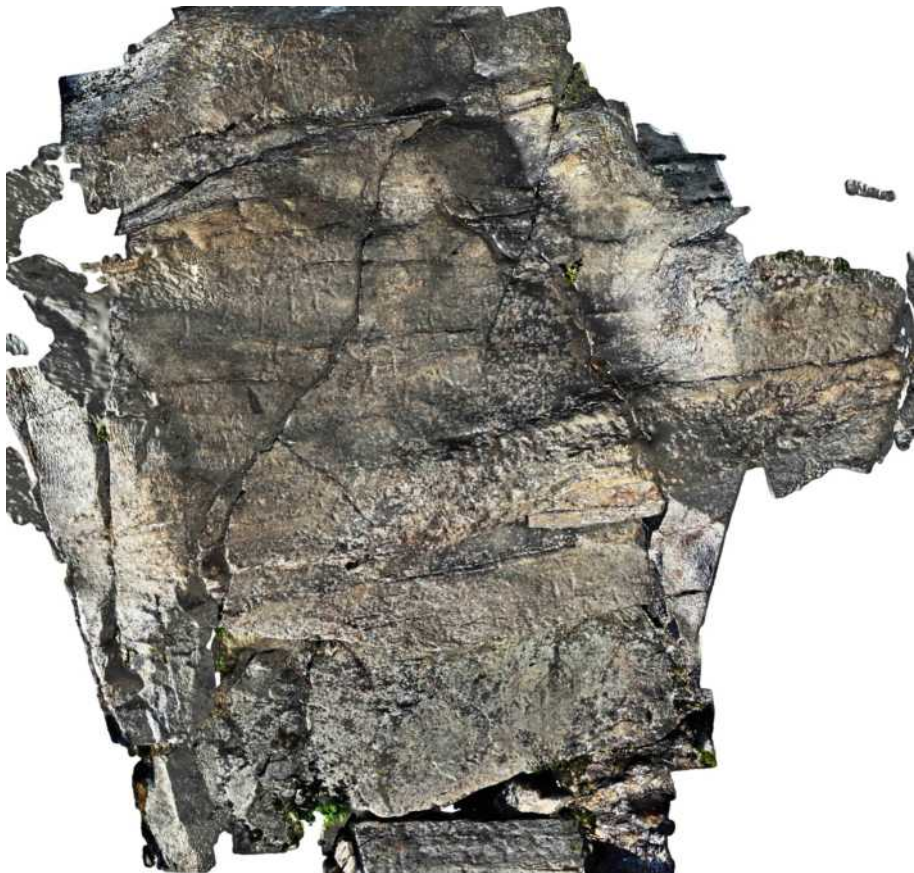


Fig. 31b. L:3 – L:6, snapshot av MeshLab modell med textur från SfM. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

Hällristning N:2 – dokumentation och kommentar

Hallströms redovisning av figurer med kompletteringar gjorda av Larsson och Broström förefaller att vara i stort sett korrekt. Men det kan vara möjligt att upptäcka ytterligare figurer när SfM-dokumentationen analyseras mer i detalj.



Fig. 32a. N:2, snapshot av MeshLab modell utan textur från SfM. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.



Fig. 32b. N:2, snapshot av MeshLab modell med textur från SfM. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

Hällristning P:1 – dokumentation och kommentar

Hällen är förhållandevis slät och figurerna i allmänhet tydliga och välbevarade vilket framgår av SfM-dokumentationen som är av mycket hög kvalitet. På hällens nedre del redovisar Hallström två skepp och flera fragmentariska figurer och linjer och Larsson och Broström ytterligare två skepp. Eftersom den var täckt av tjock och tät påväxt av lavar i flera skikt var denna del av hällen inte möjlig att dokumentera fullständigt i avvaktan på att den rengörs från påväxt av lav och mossa.

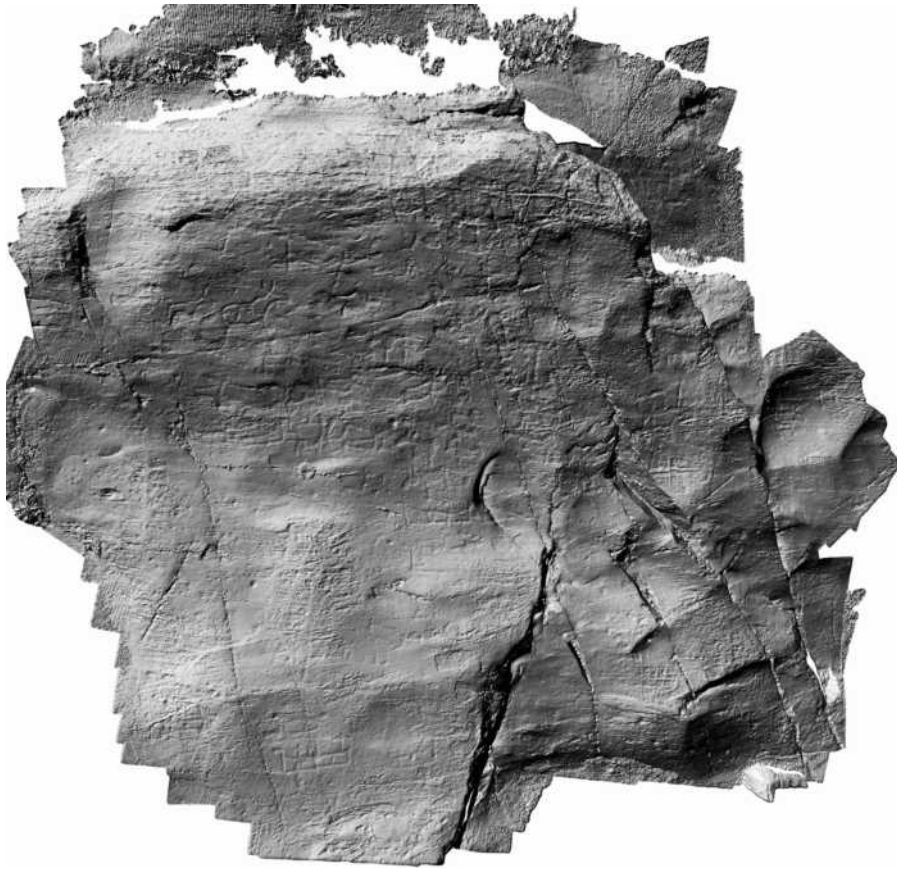


Fig. 33a. P:1 – P:2, snapshot av MeshLab modell utan textur. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.



Fig. 33b. P:1 – P:2, snapshot av MeshLab modell utan textur. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

Hällristning Q:1 – Q1:a – dokumentation och kommentar

Detta är den största ristningen på Notön och den är målad men trots det svår att dokumentera eftersom den är placerad på övre delen av ett högt, starkt sluttande block. Även om blocket är brant och svårt att stå tillräckligt stadigt på för att kunna genomföra fotograferingen lyckades detta i år, tack vare hjälp av Peter Johansson från Hällristningsmuseet, att förtäta 2017 års dokumentation.

Hällen är samtidigt mycket slät och figurerna tydliga och välbevarade. SfM-dokumentationen håller hög kvalitet. Hallströms redovisning av figurerna överensstämmer Larssons och Broströms och tycks i stort stämma med den nya dokumentation som redovisas här. För att detta ska vara helt säkert krävs dock en mer detaljerad analys som inte varit möjlig att genomföra i denna rapport av tidsskäl.

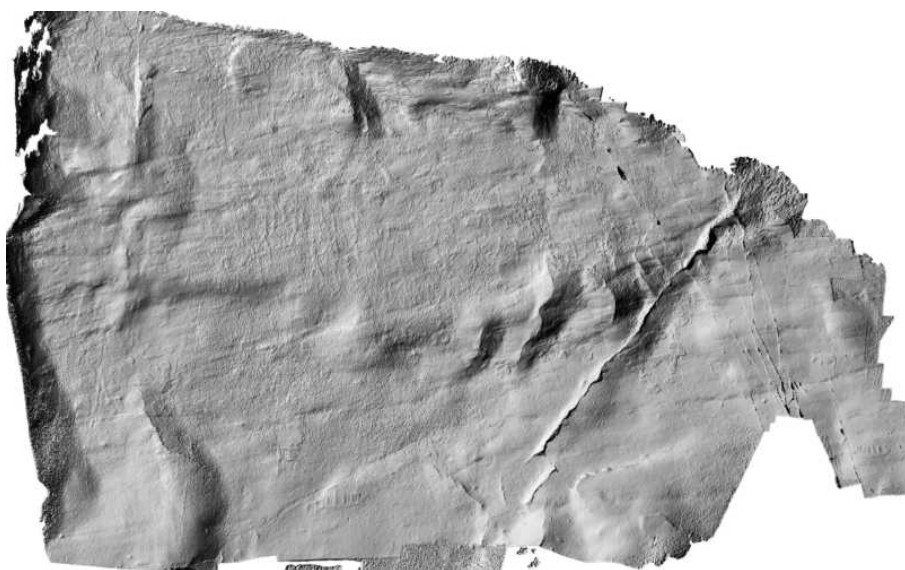


Fig. 32a. Q:1, snapshot av MeshLab utan textur. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.



Fig. 32b. Q:1, som ovan med textur. Samkörning av 2017 och 2018 års dokumentationer med SfM.

4. Resultat och Rekommendationer

Årets fältarbete med fortsatt 3D-dokumentation av hållristningar på Laxön och Notön vid Nämforsen gjordes under delvis annorlunda förutsättningar än tidigare. Digital fotografering med SfM-teknik var fortfarande huvuduppgiften men OH testade också två andra tekniker – dokumentation med drönare och med laserskanner. Drönare testades med ambitionen att få till stånd en bättre överblick över ristningarna. Resultaten från dokumentationen av Laxön, C:1 och D:1-D:2 m fl. samt Notön, Q:1 som rapporterats här visar med all önskvärd tydlighet att den var riktig och bör kunna uppfyllas på sikt.

Testet med drönare blev en framgång även om vissa problem med stark elektromagnetisk strålning stundtals störde flygningen. Och trots detta blev resultatet ändå överraskande bra. Ambitionen att använda tekniken för att försöka utveckla ett nytt digitalt system som på sikt kan ersätta Hallströms nu ålderstigna och krångliga kartor och redovisningssystem kvarstår därför och bör ha hög prioritet. En viktig förutsättning är att problematiken med de elektromagnetiska störningarna kan bemästras. Årets tester visade redan att det är genomförbart med noggranna förberedelser.

Testet med laserskanner blev däremot mindre lyckat. Anledningen kan vara att hållarnas struktur kräver inställning av en högre upplösning på skannern. Det ger dock upphov till extremt stora informationsmängder och dito filer som gör den följande bearbetningsprocessen exceptionellt krävande vad gäller datorkraft. Av detta skäl gjordes inget försök att ändra inställningen. Laser skanning framstår därför fortsatt som en mindre lämplig teknik för 3D-dokumentation vid Nämforsen.

När det gäller den ”vanliga” 3D-dokumentationen visar årets resultat att den fortsatt är stark och att kvaliteten har förbättrats ytterligare. Ett tydligt uttryck för detta är de förtätade MeshLab modeller som åstadkommit genom komplettering av tidigare dokumentation. Det gäller till exempel ristningarna Notön, C:6-C:7 och Q:1 och Laxön, D:4 men även de flesta övriga. De kvalitetshöjda modellerna har möjliggjort fördjupade analyser av ristningarna, förutom de ovan nämnda, också Laxön D:3 och G:3. Analyser som kommer att ge helt ny kunskap om scener, figurer och detaljer.

Möjligheten att visualisera och studera detaljer har också gjorts möjligt med de nya djupkartorna. Att denna nya funktion har en väldigt stor potential visas av analyserna av detaljer ovan, till exempel på Laxön, C:1 och Notön, B:4. På samma sätt som drönar tekniken kommer att revolutionera 3D-dokumentation av ristningar och landskap kommer djupkartorna att lyfta tolkningen av figurer till en ny och högre nivå. Det har gjort det möjligt att nu kunna identifiera ristningar av daterbara artefakter. Iakttagelser som kan få stor betydelse för förståelsen och tolkningen av ristningskomplexet. Mer information om detta kommer att presenteras i annat sammanhang.

Årets dokumentation visar också tydligt på den negativa effekt som målning av figurerna har på förutsättningarna för 3D-dokumentationen och möjligheten att tolka denna. Det framgår av analyserna av till exempel Laxön, D:3 och G:3 ovan men också av andra ristningar. En viktig fråga gäller därför hur man ska undvika detta problem? Att nu direkt upphöra med målningen är troligen inte ett realistiskt alternativ. För att det ska vara möjligt krävs alternativa sätt att ristningarna kan göras tydliga för besökarna. Glädjande nog är flera av de större ristningarna till exempel Notön, C:1, F:1 och G:1 så djupa och välbevarade att de redan nu skulle synas även utan målning av figurerna. Tydligheten skulle kunna förstärkas med hjälp av naturligt ljus eller konstljus som kan användas även dagtid. Det är en teknik som används med framgång bland annat i hållristningsvärldsarvet i Valcamonica i Italien. I Solberg i Östfold i

Norge visar man en av de finaste ristningarna med hjälp av fasta ljusinstallationer. Etablering av samma teknik pågår vid Balkenristningen i Tanum med den berömda Solhästen bland figurerna. I Alta i Finnmark, Norge har man gjort försök med att ta bort färgen på ristningar med gott resultat. Dessutom skapas nya möjligheter för oprövade och spännande sätt att visa ristningarna.

Sist men inte minst ger öppnar den 3D-dokumentation av ristningarna vid Nämforsen som systematiskt tagits fram sedan 2015 och möjligheter att presentera hållristningarna i utställningar, på plats vid hållarna med skyltar och kartor eller digitalt i smartphones och surfplattor. Även om alla logistiska och tekniska frågor ännu är lösta behövs en ökad satsning på detta.

En viktig förutsättning för det goda resultatet av årets dokumentation har varit ett omfattande stöd från Nämforsens Hållristningsmuseum. Ett gott exempel är den rengöring av ristningarna från påväxt med hjälp av spritning som nu påbörjats vilket utgör en grundläggande förutsättning för att kunna göra 3D-dokumentationen så komplett som möjligt.

5. Referenser

- Bertilsson, U. 2015 a. *Examples of application of modern digital techniques and methods Structure from Motion (SfM) and Multi-View Stereo (MVS) for three-dimensional documentation of rock carvings in Tanum, creating new opportunities for interpretation and dating*. XXVI Valcamonica Symposium 2015.
- Bertilsson, U. 2015b. *Fornminnesvård och världsarv*. Fynd. Fornminnen – värda att vårda. 2015: 74-83. Göteborg.
- Bertilsson, U. 2016. *Rapport över 3D-dokumentation inom Ådals-Liden 193:1-Nämforsens hällristningsområde*. OPUS Heritas Rapport 2016:1.
- Bertilsson, U. 2017. *Nämforsen – A Northern Rock Art metropolis with Southern pretences*. In When North meets South. P. Skoglund, J. Ling and U. Bertilsson eds. Picturing the Bronze Age II. Oxbow Books. Oxford and Philadelphia.
- Bertilsson, U. & Bertilsson, C. 2015. *Rapport över 3D-dokumentation inom Ådals- Liden 193:1-Nämforsens hällristningsområde*. Rapport Svenskt Hällristnings Forsknings Arkiv, 17s. Göteborg.
- Bertilsson, U. & Bertilsson, C. 2017. *Rapport över 3D-dokumentation inom Ådals- Liden 193:1-Nämforsens hällristningsområde*. Rapport OPUS Heritas 2017:1. 55s. Tanumshede.
- Bertilsson, U., Bertilsson C. & Meijer E. 2014. *Dokumentation av Världsarvets Hällristningar med 3D-teknik – Structure from Motion. Etapp 1. Pilotstudien på Aspeberget 2014*, Rapport Svenskt Hällristnings Forsknings Arkiv, 106s, Göteborg.
- Cunliffe, B. 2017. *On the Ocean*. The Mediterranean and the Atlantic from Prehistory to AD 1500. Oxford University Press. Oxford.
- Ernfridsson, E. 2015a. *Mikroorganismer, konservering och förmedling av Nämforsens Hällristningar. En studie av Nämforsens Hällristningar I Västernorrlands län, Näsåker, Ådals-Lidens socken*. Riksantikvarieämbetet. Stockholm.
- Ernfridsson, E. 2015b. *Mikroorganismer på Hällristningar vid Nämforsen*. Ren sten. Konferensrapport. 6-8 maj 2015, Nämforsen och Sollefteå. Riksantikvarieämbetet: 5-9. Stockholm.
- Evers, D. 1988. *Felsbilder arktischer Jägerkulturen des steinzeitlichen Skandinaviens*. Stuttgart.
- Hallström, G. 1938. *Monumental art of Northern Europe from the Stone Age. I. The Norwegian localities*. Stockholm.
- Hallström, G. 1960. *Monumental art of Northern Sweden from the Stone Age. Nämforsen and other localities*. Stockholm.
- Ling, J. & Stos-Gale, Z. 2015. Representations of oxhide ingots in Scandinavian rock art: the sketchbook of a Bronze Age traveller?. *Antiquity*, 89, pp 191-209 doi:10.15184/aqy.2014.1
- Meijer, E. 2015. SfM. *Structure from Motion as documentation technique for Rock Art*. Adoranten 2015:66-73. SSfPA. Lyngby.

Larsson, T.B. & Broström, S-G. 2011. *The Rock Art of Nämorsen, Sweden. The survey 2001-2003*. UMARK 62,2011. Umeå Universitet. Umeå.

Larsson, T.B., Broström, S-G., et al. 2018. *Nämorsen Hällristningar*. Nämorsens Hällristningsmuseum.

Twohig, E. S. 1981. *The Megalithic Art of Western Europe*. Oxford: Clarendon Press.