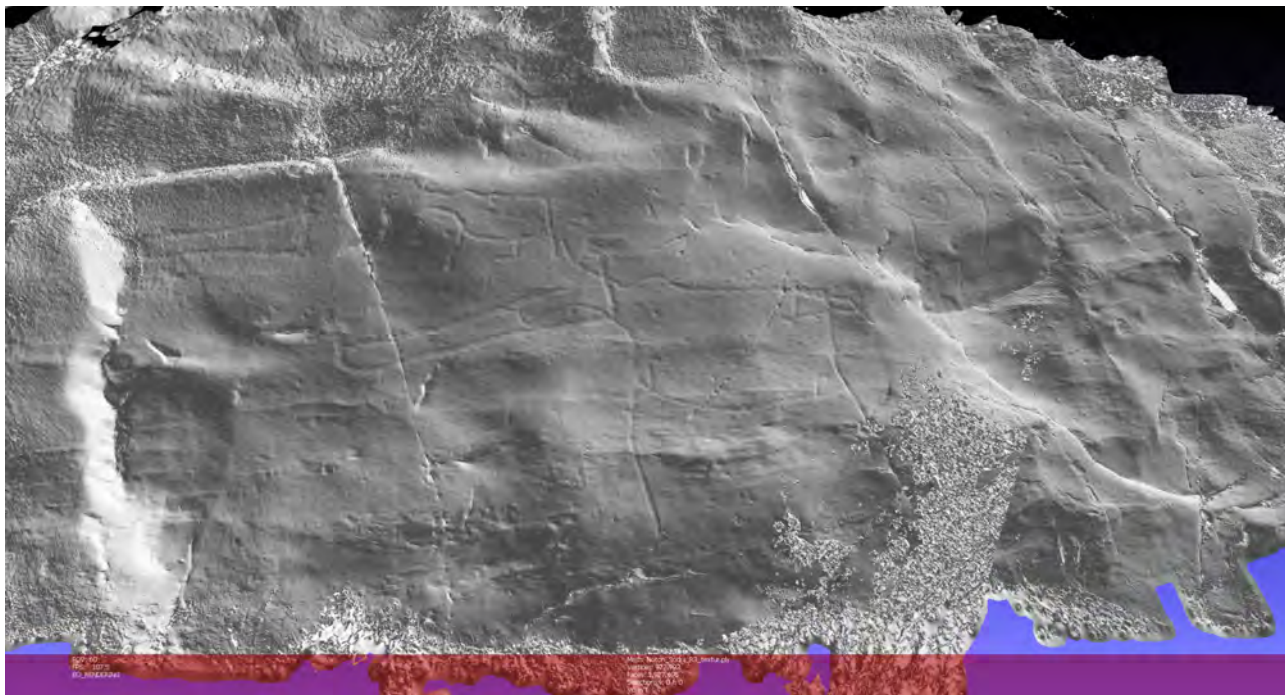


OPUS HERITAS Rapport 2021:1



**3D-dokumentation inom
Ådals-Liden 193:1 – Nämforsens
hällristningsområde
År 2021.**

Ulf Bertilsson & Catarina Bertilsson

3D-dokumentation inom Ådals-Liden 193:1-Nämforsens hällristningsområde år 2021

Ulf Bertilsson & Catarina Bertilsson

Omslagsbild: Print screen av 3D-modell i ply-format av hållristningen Notön R:3.

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 hållristningar 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 Fotogrammetri med digital kamera - markfoto	sid. 8
2.2 Fotogrammetri med drönare - luftfoto	sid. 8
2.3 Fotogrammetri – process och presentation	sid. 9
3. Redovisning av 3D-dokumentationen	sid. 12
4. Resultat och rekommendationer	sid. 33
5. Sammanfattning	sid. 34
6. Referenser	sid. 36
7. Förteckning över print-screen	sid. 38
8. Förteckning över 3D-filer	sid. 41

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 och 1960; Larsson, Broström et al 2018). Den tyske grafikern Dietrich Evers använde sig av frottage teknik när han dokumenterade utvalda motiv (Evers 1988). De modeller som nu produceras med fotogrammetrisk teknik visar också ristningen i tre dimensioner genom att också hållens form, till skillnad från de analoga som endast tar in två av de tre dimensionerna, visualiseras. 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. Det är därmed en metod som skulle kunna användas för en fortlöpande uppföljning av den pågående rengöringen med spritning av ristningsytorna.

SfM-tekniken är ett utmärkt alternativ att dokumentera hållristningarna med om man väger samman kostnad och kvalitet. Den är icke-taktil och icke-invasiv dvs. man behöver inte beröra, preparera eller måla ristningarna, på de sätt som krävs för analog dokumentation som traditionell fotografering, frottage på papper eller kalkering på byggplast. SfM-tekniken är också långsiktigt hållbar i flera andra avseenden. 3D-modeller baserade på den är informationsrika, lätta att analysera, kontrollera och komplettera. Fokus flyttas därigenom från dokumenteraren till dokumentationen och blir därmed också mindre personberoende (jfr. Bertilsson et al 2017).

Efter förfrågan från länsantikvariern föreslog Opus Heritas (2021-03-08) att årets uppdrag skulle omfatta ny dokumentation och kompletteringar av tidigare gjord fotogrammetrisk dokumentationen av ett 40-tal hållristningar på Notön. Ett viktigt skäl till kompletteringarna var att de berörda ristningarna tidigare varit helt eller delvis täckta med lavar som försvårat dokumentationen och gjort den ofullständig. Eftersom den täckande laven nu decimerats kraftigt eller helt försvunnit till följd av den begjutning med teknisk sprit som utförts av Nämforsens Hållristningsmuseum sedan år 2019 är dessa tidigare otillgängliga ristningar nu möjliga att dokumentera, studera deras status och att tillgängliggöra dokumentationen digitalt (Beslut Dnr. 431-3492-21).

2. Genomförande

Fältarbetet genomfördes som planerat under sista veckan i augusti, den 23–27, och i år utan störningar av några vattenutsläpp från kraftverksdammen som förhindrar besök på öarna. Däremot kom det att gälla två planerade sessioner för komplettering av fotogrammetrin för de ristningar som inte hanns med i augusti. Det gäller ett litet antal mindre ristningsytor på Notöns sydligaste del av vilka några ännu inte har identifierats. Den första sessionen var planerad vecka 43, den 25–29 september, men fick ställas i på grund av dåligt väder med regn som omöjliggjorde allt arbete på Notön. Den flyttades då till vecka 41, den 11–15 oktober men fick även då ställas in, nu i sista stund eftersom Vattenfall då lät meddela att nödvändiga utsläpp av överskottsvatten från kraftverksdammen orsakade av kraftiga regn uppströms skulle göras hela den veckan. Besök på Notön kunde då inte göras av säkerhetsskäl på grund av höga flöden med strid vattenförling i forsen. Väderleken under de följande veckorna, en kombination av låga temperaturer med nattfrost, regn, dimma eller snö som också gjorde hållarna på Notön hala och farliga att gå på, medförde att något ytterligare fältarbete tyvärr inte kunde genomföras i år. Detta eftersom arbetet med rapporten måste prioriteras och tillsammans med den digitala informationen inlämnas till länsstyrelsen senast den 31 oktober.

Trots dessa problem har majoriteten av ristningarna ändå dokumenterats som planerat. Det gäller totalt 46 ristningar som dokumenterats med 5680 digitala filer (cameras med SFM-terminologi) genom markfoto, som när de processats, har resulterat i 277 mappar med 3D-modeller, som också inkluderar kompletterande fotogrammetri för ett 10-tal tidigare dokumenterade ristningar. Kompletteringar nödvändiga på grund av att spritningen frilagt delar som tidigare varit täckta av lavar. Därutöver omfattar den fotogrammetriska dokumentationen 18 områden (med flera ristningar) med 2904 filer och 114 mappar genom luftfoto med drönare. Dokumentationen omfattar därmed totalt 8584 filer fördelade på 391 mappar med 3D-modeller.



Fig. 1. Peter Johansson och Siv Bylund från Hällristningsmuseet kontrollerar effekten av föregående års spritning i samband med identifieringen av hällristningarna inom område A på Notön.

Vädret under fältarbetsdagarna var mestadels mulet med solglimtar och uppehåll och temperatur runt +15 grader. Peter Johansson och Siv Bylund från museet ombesörjde båttransporterna till och från Notön och hjälpte till att identifiera de olika hållarna när dokumentationen gjordes. Omvänt så hade museets arbete med traditionell fotodokumentation god hjälp av Opus Heritas 3D-modeller för att lokalisera och identifiera de olika ristningsytorna. Arbetssättet utvecklades ytterligare i år och resulterade i att hela 45 hållristningar kunde dokumenteras.

Till detta ska läggas den test med laserdokumentation av, specifikt, några skepp med älghuvudstävar på Lillforshällan utfördes av Bettina Schulz Paulsson från Göteborgs universitet inom ramen för Opus Heritas uppdrag. Kommer redovisas vid senare tillfälle.



Fig. 2. Karta över Näsåker med Nämforsens hållristningsområde. Från Hällristningsmuseets digitala Mobil guide.

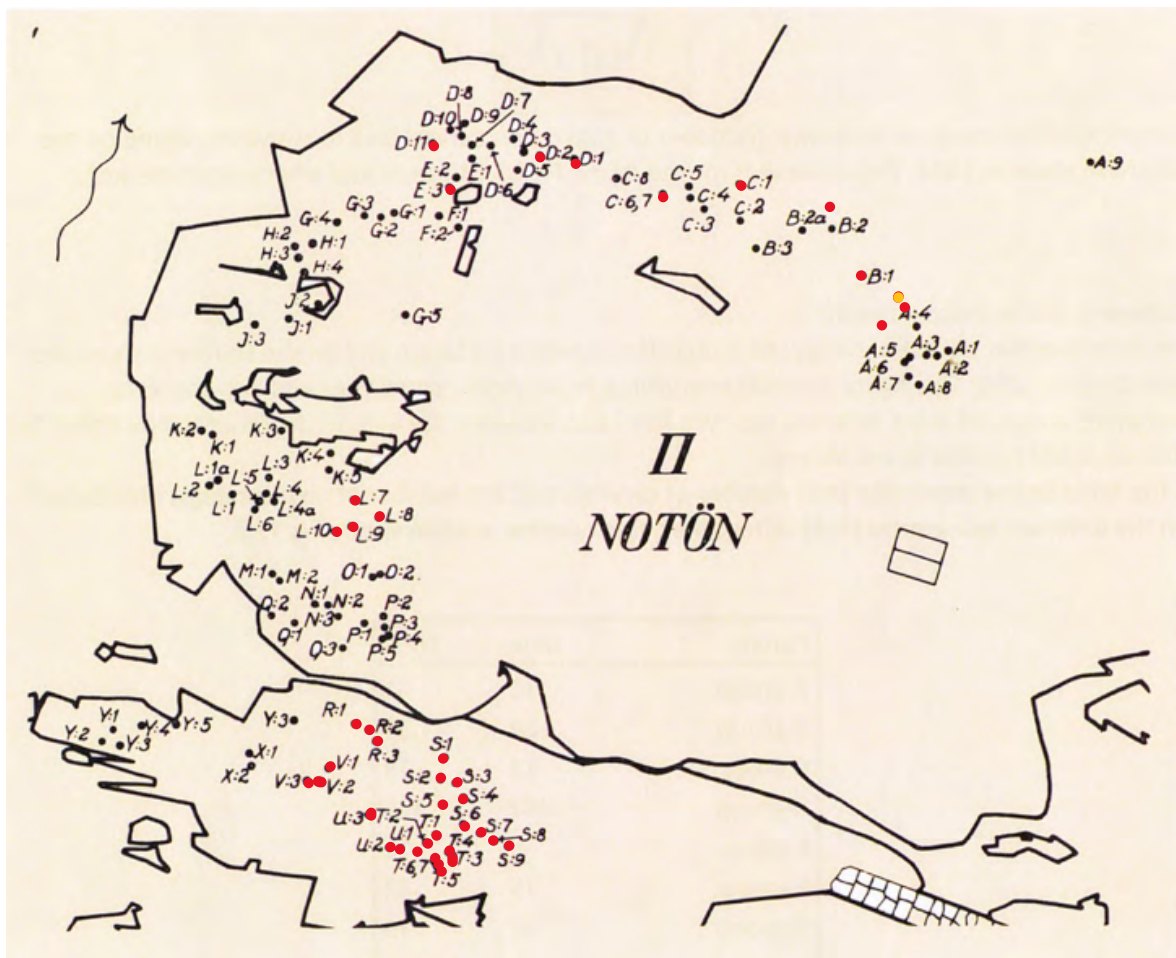


Fig. 3. Karta över Notön med hållristningarna i Huvudgrupp II, markerade enligt Gustaf Hallströms system med alfanumeriska beteckningar (Hallström 1960). De ristningar som dokumenterats med fotogrammetri i år är markerade med röda punkter, nyfynden inkluderade.

2.1 Fotogrammetri med digital kamera – markfoto

Förutsättningarna för den allmänt etablerade metod som används för den fotogrammetriska dokumentationen Structure From Motion – SFM har under de senaste åren förbättrats. Till följd av utvecklingen av nya spegellösa kameror, som Nikons Z-serie med högre megapixelantal och ljusstarkare objektiv har kvaliteten på dokumentationen ökat. Det gör det möjligt att förtäta och förbättra 3D-modeller och presentationer genom kompletteringar av den redan existerande fotogrammetriska dokumentationen och förtätning av 3D-modeller. Ett konkret resultat är att den pixlighet och de vinjetteringar (att bilden mörknar mot kanten) som kunde iaktas i vissa tidiga 3D-modellerna nu kan reduceras. Pixligheten beror på att de foton – cameras med SFM-terminologi, som täcker en ristningsyta har varit för få och/eller har haft för låg upplösning. I viss utsträckning har detta kunnat kompenseras genom att de processats på en högre nivå i Agisoft/Metashape. Men där finns flera begränsande faktorer; förutom kamerans megapixelantal; antalet cameras och processdatorns kapacitet och prestanda.

2.2 Fotogrammetri med drönare – luftfoto

Användning av drönare har skapat möjligheter för fotogrammetrisk dokumentation även från luften. År 2018 dokumenterades några ristningar med hjälp av luftfoto (Bertilsson & Bertilsson 2018). Förra året, 2020, användes en mindre drönare, en DJI Mavic Air, än den DJI Phantom 4 Pro Plus som användes år 2018. Mavic Airs kamera har lägre, men oftast helt tillräcklig, upplösning, 12 megapixel mot Phantoms 4 Pro Plus, 20 megapixel. Båda har ett 24

mm:s objektiv som i praktiken motsvarar ett 35 mm:s objektiv för markfoto med digital kamera. En nackdel är att Mavic Air på grund av sin låga vikt är mer vindkänslig. Av detta skäl användes i år en Phantomdrönare för luftfoto.

Arbetet med att skapa översikter över de olika hållristningsområdena A, B, C osv. med hjälp av drönarfotogrammetri producerade 3D-modeller processade i Agisoft Metashape och presenterade i MeshLab fortsatte i år. Årets tidsfönster, 3 dagar mot 2 förra året, och mindre blåsig väder gav lite bättre förutsättningar för arbetet med att täcka in olika ristningsområden på Notön. Testprocessandet av dokumentationen visade att vissa kompletteringar behövdes för att fylla ut vissa luckor som uppstått på grund av bristande överlappning, vattenblänk eller andra orsaker. Därför planerades de kompletterings-sessioner som tyvärr fick ställas in på grund av otjänlig väderlek och oplanerade vattenutsläpp. Men detta oaktat, har det ändå varit möjligt att ta fram översikter över flera områden på Notön där de olika ristningarna kan redovisas tämligen detaljerat. Översikter av en typ som hittills har saknats eftersom tekniken förutsätter att luftfoton kan tas med en drönare. De redovisas och kommenteras nedan – se fig. 5, 8, 9, 10 och 13. Målsättningen att ta fram en digital kartöversikt har därmed uppnåtts genom att de olika ristningshållarnas lägen enkelt kan lokalisera med hjälp av områdesöversikterna med texturerade 3D-modeller. Men om de olika ristningsytorna också ska kunna läggas in digitalt i översikterna kan krävas mer avancerad teknik och väsentligt mer tid och resurser än de som rymts det aktuella uppdraget. I år har det inte heller varit tidsmässigt möjligt att komplettera drönardokumentationen så att en samlad översikt har kunnat färdigställas. Men redan de översikter som presenteras här gör dock möjligt att på ett enklare sätt än tidigare identifiera och återfinna de olika hållristningarna.

OH använder samma teknik i Enköpingsområdet i Stockholms universitets projekt Digitala bilder för forskning och publik. Luftfotomodellerna är där tänkta att ha tillräcklig kvalitet för en första översikt av en ristningshåll men inte för att analysera enskilda figurer i detalj. Det görs istället på nästa nivå med markfotomodeller av ristningsytorna tagna med högre upplösning och därmed möjliga att analysera i detalj. Avsikten är också att samköra luft- och markfoton. Försök med att dokumentera ristningar med omgivande landskap som utgångspunkt för en modell i vilken luft- och markfoton ska kunna integreras har också gjorts där.

2.3 Fotogrammetri – process och presentation

Om den fotogrammetriska dokumentationen från en dags fältarbete kan processas redan samma kväll förbättras logistiken i arbetsprocessen; dokumentationens kvalitet kan kontrolleras direkt efter att den producerats och eventuella kompletteringar kan göras redan nästkommande dag i fält. På grund av det smala tidsfönstret för fältarbetet kunde endast en del av dokumentation testköras under fältveckan och den största delen har därför fått processas i efterhand.

Dokumentationen som processas i programmet Metashape, och i några fall i Reality Capture, resulterar i en 3D-modell som kan exporteras i ply-format i två vertex versioner, en med textur och en utan. Modellen importeras därefter i visningsprogrammet MeshLab där den kan studeras i detalj och belysas från olika vinklar så att figurerna framträder så tydligt som möjligt. Då används också olika Shaders eller filter, vanligen Lambertian Radiance Scaling, men även Depth Map, Dimple, Lattice eller Xray.gdp som gör att figurer och detaljer framträder tydligare. I Radiance Scaling finns också en undermeny med ytterligare några shaders av vilka Lit Sphere Radiance Scaling och Color Descriptor har använts för att presentera ovanliga och speciellt intressanta ristningsfigurer. När man läser rapporten ska man komma ihåg att de figurer och detaljer som illustreras här bara kan ses i 2D. Det gör att dom vanligtvis är ännu tydligare i de digitala 3D-modellerna.

Ett generellt problem är att många ristningar är skadade av vittring och därför kan upplevas som otydliga. Ett problem som är mer specifikt för flera ristningar i områdena S, T, U och på Notön södra del, är att deras kanter och konturer kan upplevas som utslätade och ojämna sannolikt beroende på att de tidvis har överspolats av forsande vatten under tusentals år innan kraftverkets tillkomst. Eftersom många därför är svåra, för att inte säga omöjliga, att uppfatta i normalt

dagsljus är det därför extra viktigt att med hjälp av de olika digitala filtren i 3D-modellerna kunna visa de figurer som faktiskt finns på hållarna. Den betydande ökning av figurer som har registrerats varje år med hjälp av den fotogrammetrisk tekniken visar också att den ger ett väsentligt bättre resultat än den teknik med nattbelysning som användes av Larsson och Broström år 2002–2003. Men på samma sätt som de då registrerade många fler figurer och ristningar än Gustaf Hallström så är det en naturlig följd av utvecklingen av dokumentationstekniken.

I MeshLab tas ett snapshot av 3D-modellen som sparas som en fil i PNG-format som sedan kan redigeras i Photoshop och konverteras till Tif- eller komprimerat jpeg-format. Dokumentationen, inklusive ply-filer, levereras separat i digital form tillsammans med print screens (utskrifter av skärmdumpar) i jpeg- och Tif-format till Länsstyrelsen. I rapporten presenteras de i dessa format eller som snapshots av ply-filer. För att kunna öppna och studera 3D-modellerna behövs programmet MeshLab 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 Tif-version skarpare och går att zooma mer i. I vissa av bilderna syns de svartvita markörerna som används för geo-referering.

Den stora mängden fotogrammetrisk information från årets dokumentation i kombination med den korta tid som stått till buds för rapportarbetet gör att presentationen fokuserar på nyfynd av ristningar eller nyupptäckta figurer och/eller figurer som bedömts och tolkats på nytt sätt. De illustreras med figurer av relevanta 3D-modeller och kommenteras i texten. De ristningar på vilka nya figurer har upptäckts eller tolkningen är oförändrad redovisas inte med bilder i rapporten utan enbart i de digitala filerna till Länsstyrelsen. En sammanställning av alla ply- och obj-filer samt print screen-filer redovisas i rapporten. Samtliga dessa filer levereras i digitalt format till Länsstyrelsen.

Som tidigare påtalats så följer den officiella redovisningen i Fornsök inte det gängse system som etablerades och tillämpades vid RAÄ:s fornminnesinventering för Ekonomiska kartan. Detta system övergavs redan vid kartredovisningen i gamla Fornsök som nu in sin tur avvecklats. I detta redovisas hållristningarna vid Nämforsen som ett enda stort sammanhängande område. En översiktlig redovisning som finns kvar även i nya Fornsök. Vid dokumentationsprojektet 2001–2003 mättes alla ristningar in med en mittpunktskoordinat för att få en mer exakt redovisning och en digital, och webbsökbar, databas konstruerades av Hum Lab vid Umeå universitet (Larsson, Broström et al 2018). En intressant databas som på grund av den tekniska utvecklingen inte kompatibel med den moderna fotogrammetrisk dokumentation som producerats sedan 2015. Av samma skäl är det inte heller meningsfullt att uppdatera databasen.

3. Redovisning av dokumentationen

Årets fältarbete omfattar 40 hållristningar varav de flesta dokumenterades fullständigt men några endast delvis eftersom större eller mindre delar fortfarande var täckta av lav vilket kräver ytterligare spritning.

Dokumentationen koncentrerades på de hällristningar som rengjorts med spritning på den långsmala bergsrygg som utgör Notöns södra del. Det gäller ristningarna R:1–3, S:1–9, T:1–9, U:1–3 och V:1–3. Men också ett antal ristningar inom andra områden på Notön som inte tidigare kunnat lokaliseras eller tidigare varit delvis täckta med lavar. Det gäller Notön B:1–2, C:1, D:1–2, E:3, G:1, 3–4 och 6, K:3–5 och L:7–10 helt eller delvis. Ristningarna lokaliserades först i samband med Hällristningsmuseets spritning och kunde nu, efter att den hade haft effekt identifieras mer exakt. Tre hällristningar är nyupptäckta och har fått beteckningarna A:12, B:4 och U:4.



Fig. 4. Catarina Bertilsson, Opus Heritas och Peter Johansson, Hällristningsmuseet dokumenterar en hällristning.

Det pågående arbetet med att återfinna ristningar som Hällristningsmuseet bedriver sedan några år har förvisso varit framgångsrikt men också tålamodsprövande och inte sällan som att leta efter den berömda nålen i höstacken. Orsakerna är flera, dels den oprecisa redovisningen i Hallströms kartunderlag som också bidragit till den mycket översiktliga områdesredovisningen i Fornsök. En annan är att Larsson och Broströms vid sin inventering 2002–2003 av naturliga skäl utgick från samma föråldrade kartunderlag. Man förlitade sig då istället på att ristningarnas mittpunktskoordinater som man då registrerade skulle lösa

problemet. Det gör förvisso att det med hjälp av en GPS går att återfinna just mittpunkterna. Men eftersom det sedan dess har utvecklats ett kraftig lavtäcke över i stort sett alla ristningar och gjort figurerna allt svårare att se så har problemet fortsatt funnits kvar. Museet systematisk och intensiva spritning av hållarna har därför gjort att de flesta ristningarna efter hand har kunnat identifieras och friläggas för dokumentation.

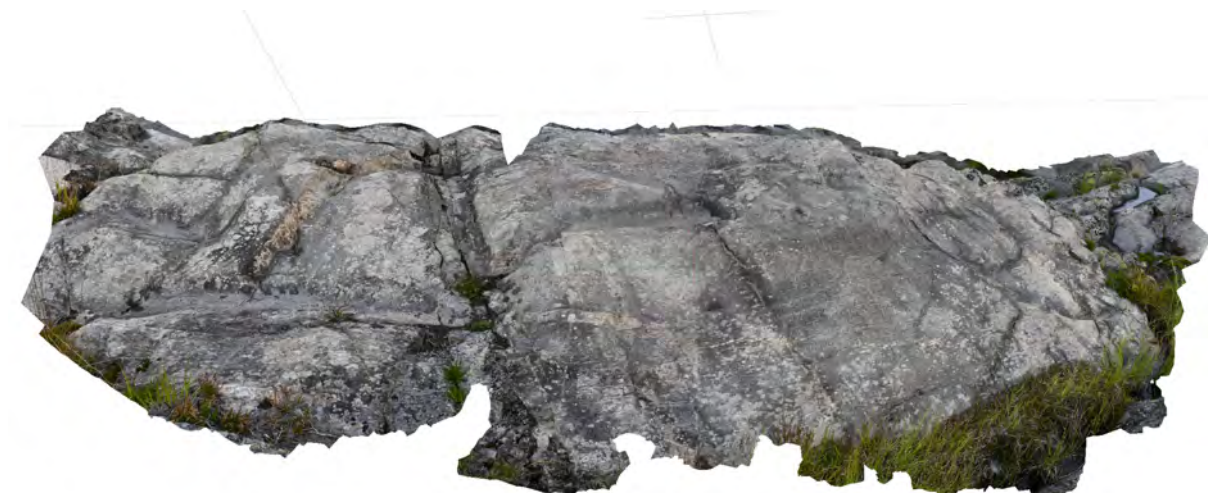


Fig. 5. R:2–3. Hällristningen som ligger på södra delen av Notön har rengjorts från lavar genom spritning av Hällristningsmuseet. Figurerna kan därför nu, i många fall skönjas i naturligt ljus som t ex ett 1 m långt skepp till höger om mitten (jämför omslagsfotot!). Print screen av texturerad 3D-modell.

Ett problem i samband med spritningen är att ristningsfigurerna ofta är så grunda och/eller vittrade och därigenom så otydliga att de i många fall är svårt att identifiera figurerna på en enskild ristning genom en manuell och okulär besiktning. Men en positiv effekt av spritningen blir att de rena ristningsytor som till slut blir resultatet också underlättar den digitala dokumentationen. Förutom att 3D-modellerna tydligt visar figurerna visar de också om och var lavtäcket finns kvar på ristningar och spritningen där behöver kompletteras. 3D-modellerna blir därför ett viktigt kunskaps- och planeringsunderlag i museets arbete.

I förra årets rapport redovisades två ristningsområden, A och Q, i en modell där luft- och markfoton kombinerats till en översiktskarta med de olika ristningsytorna markerade. Det gjordes som print screens av 3D-modeller. I år har dokumentationen med drönaren resulterat i att flera olika områdesöversikter har kunnat produceras. Det gäller två separata för område B och C samt en samlad för hela området C till J, dvs hela nordvästra delen liksom områdena R, S, T, V och U på sydligaste delen av Notön.

Följande ristningar dokumenterades:

Område A-B: A:12 och B:1 samt B:4.

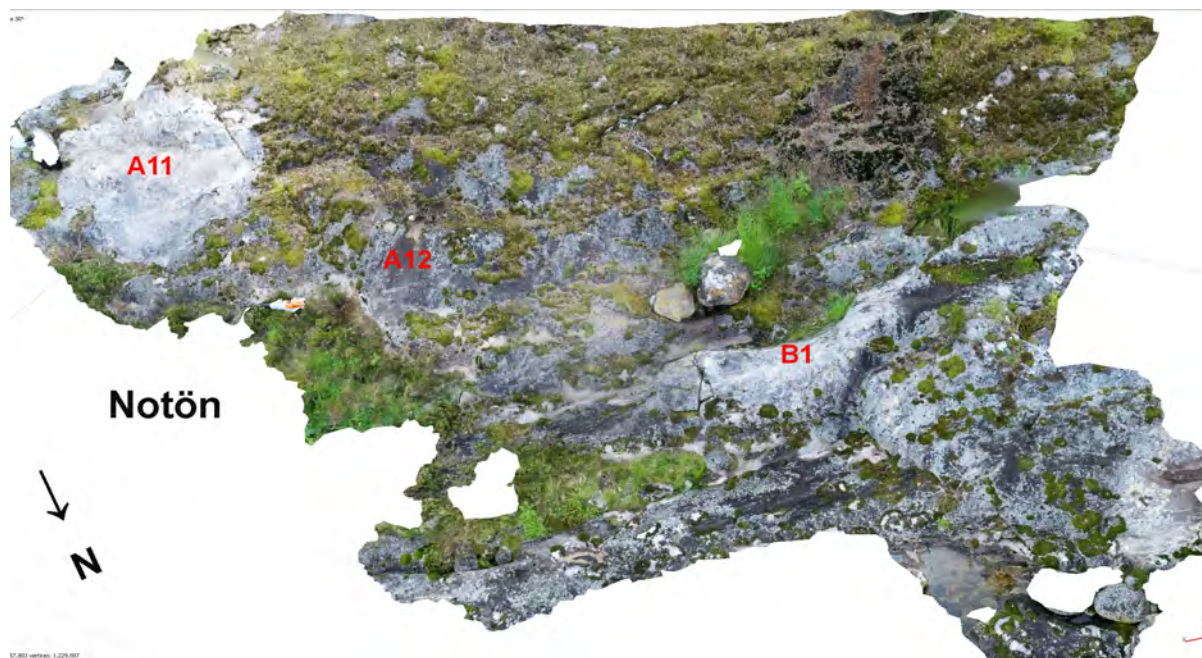


Fig. 6. Område A-B med ristningarna A:12 och B:1:s lägen markerade med alfanumeriska beteckningar. Även A:11 som dokumenterades 2020 är markerad. Hällen är där väldigt ljus efter att lavarna försvunnit efter spritning medan A:12 som fortfarande är täckt med lavar och mycket mörk. 3D-modell baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

A:12. Ristningen var inte känd tidigare men Siv Bylund och Peter Johansson tyckte sig se några figurer på hällen i samband med spritningsarbetet och dokumenterades därför nu med fotogrammetri. Hällen är mycket vittrad och utom i mittpartiet täckt med lavar vilket framgår tydligt av fig. 7 och 8. På grund av vittringsskadorna och lavtäcket är figurerna svåra att identifiera direkt på hällen. Analysen av 3D-modellen med hjälp av djupkartan visar minst 3 konturristade skepp av vanlig, enkel typ i ett band mitt på hällen. Längs till vänster är troligen ytterligare 1 skepp med, åt vänster, lätt uppsvingda stävar. Fler skepp, nu nästan bortvittrade, kan finnas i övre högra delen. fig. 9.

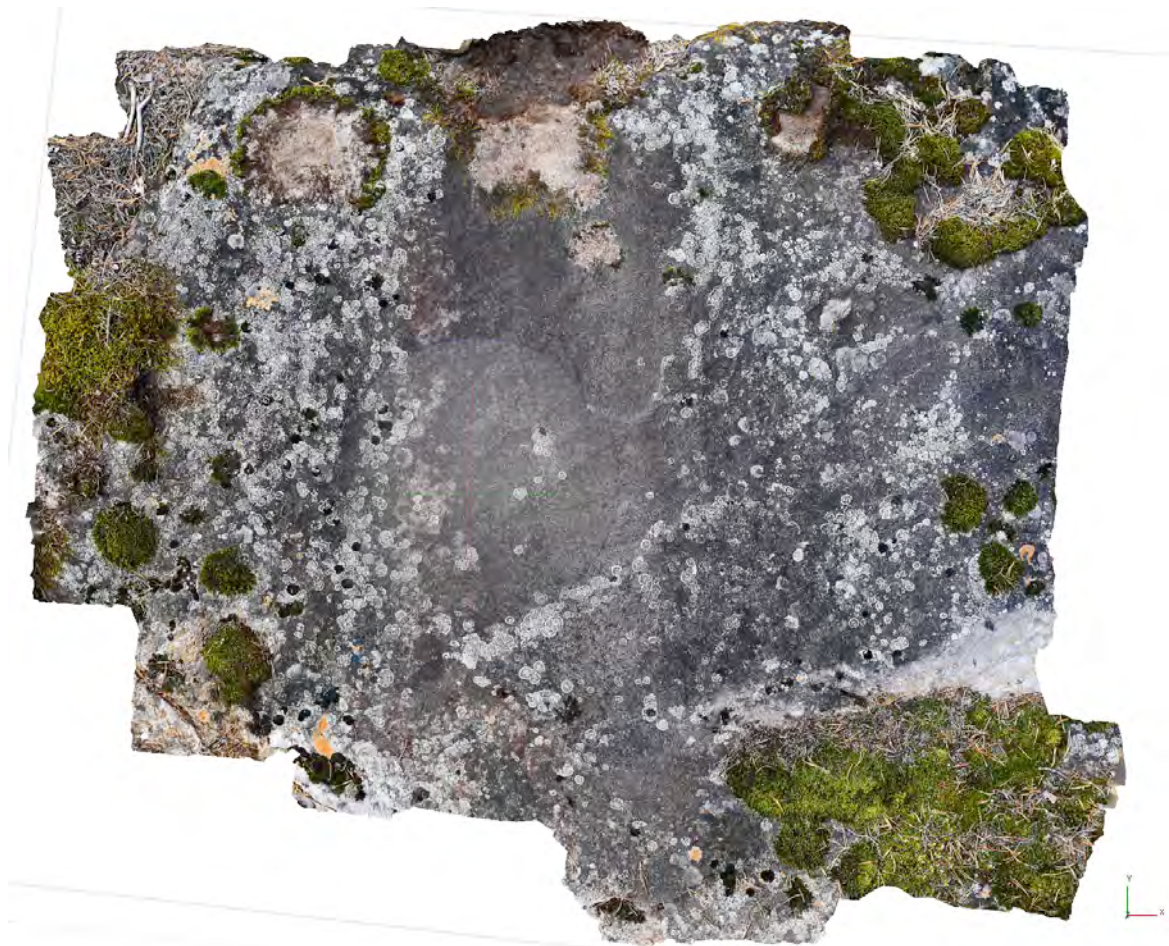


Fig. 7. A:12 hällen med den nyupptäckta ristning som dokumenterades vid årets fältarbete. 3D-modell med textur.

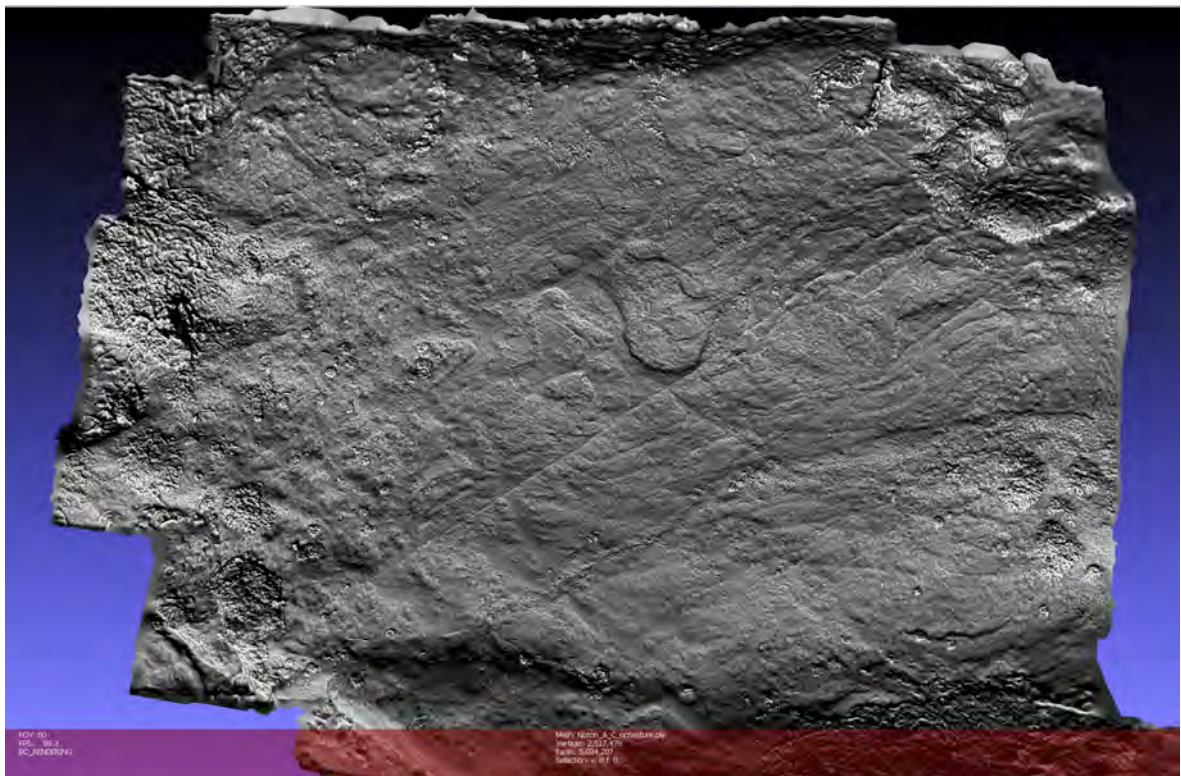


Fig. 8. A:12. Hällen är vittringsskadad och tätt bevuxen med lavar. Några skeppslinjer kan ändå anas. 3D-modell utan textur i MeshLab.

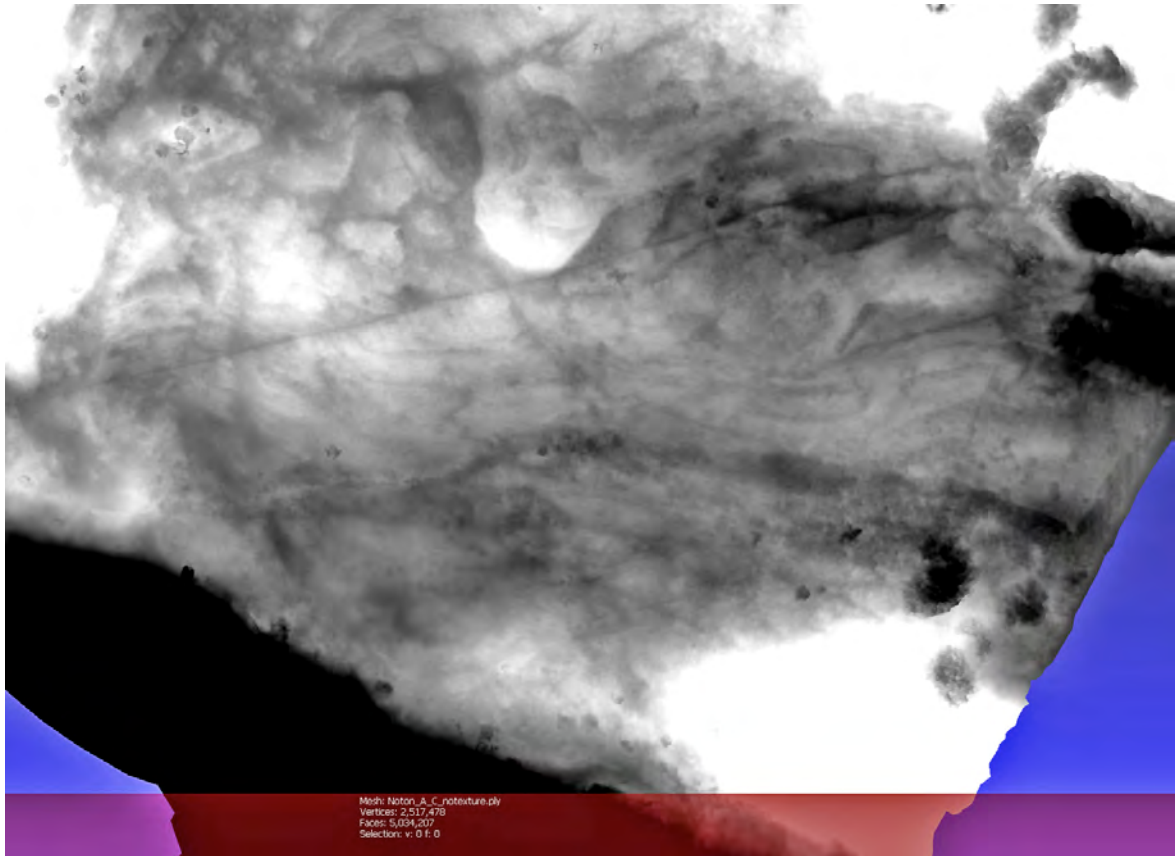


Fig. 9. A:12. På hällen finns minst 3 konturristade skepp av vanlig, enkel typ i ett band mitt på hällen. Längs till vänster är troligen ytterligare 1 med, åt vänster, lätt uppsvingda stävar. Fler skepp, nu nästan bortvittrade, kan finnas i övre högra delen. Modellen i MeshLab Depth map shader.

B:1. Överst till vänster på ristningen är en figur, ca. 20 cm l, som Hallström registrerade som en något oval cirkelfigur med två korta, snett nedåtriktade utskott (Hallström 1960: Pl. XVI). I dokumentationen från 2002 års inventering verkar ytterligare två snett uppåtriktade utskott ha lagts till figuren (Larsson et al 2018: 68).

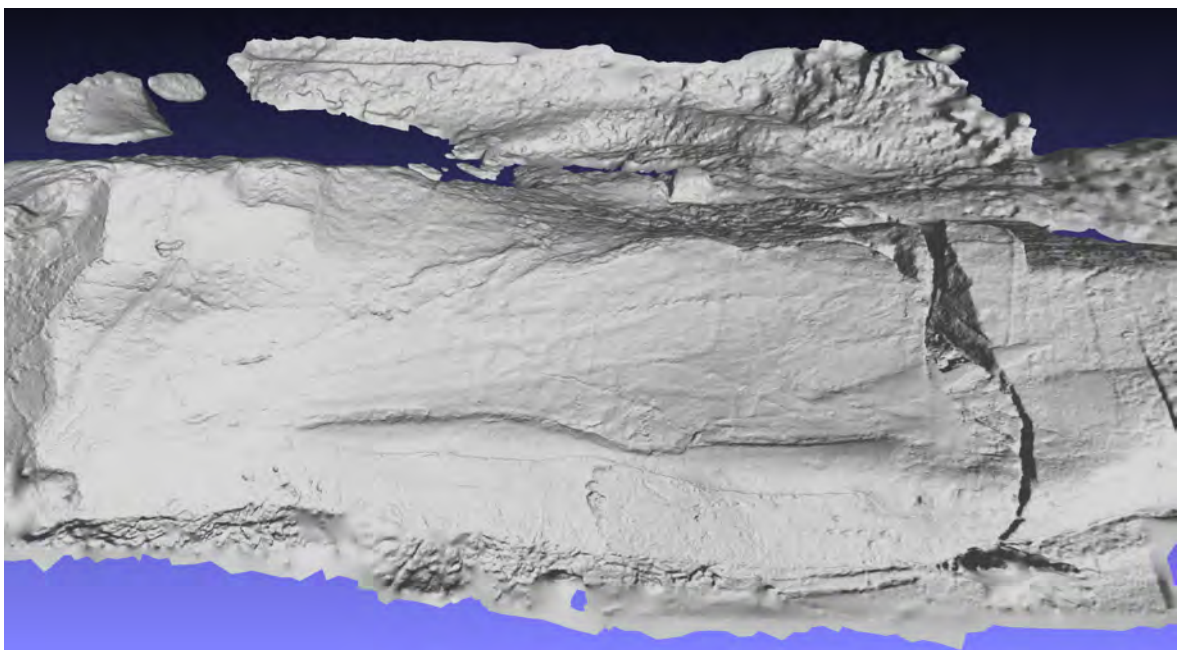


Fig. 10. B:1. 3:D-modell utan textur. Den klykformade figuren syns överst på hällen.

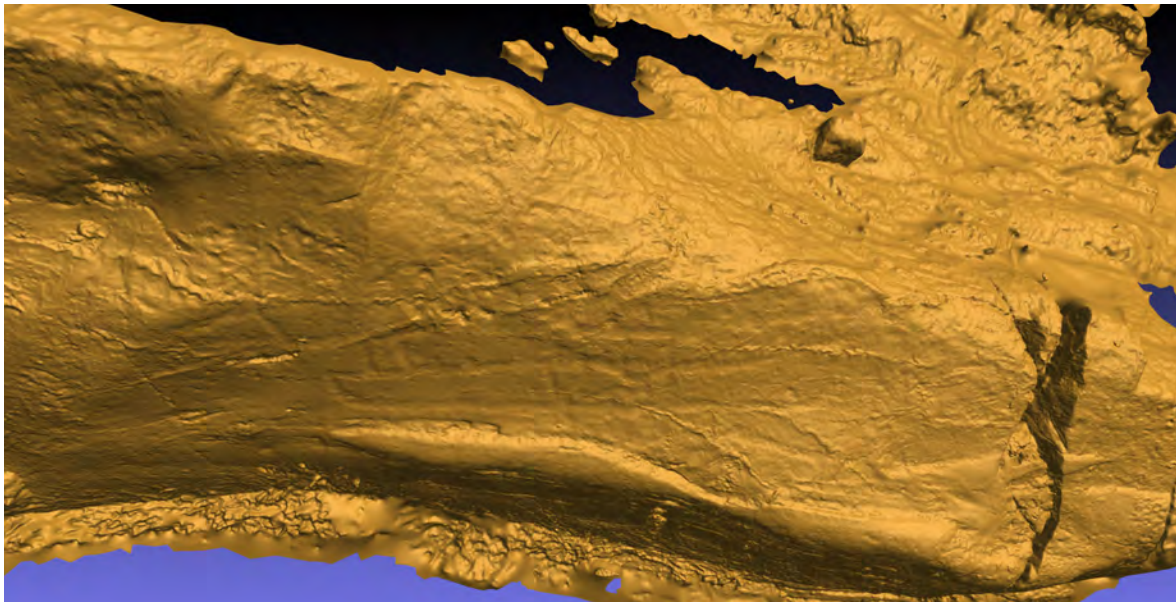


Fig. 11. B:1. Ristningen med den y-formade bucranifiguren ovanför akterdelen av det 1 m långa skeppet. 3D-modell i MeshLab Lattice shader.

En noggrann analys av figuren i 3D-modellen visar att den tidigare tolkningen inte är korrekt utan att den istället för en schematisk människa istället är klyk- eller y-formad.

Den är då med stor sannolikhet en figurtyp som är vanlig på hällristningarna i Mont Bego i Frankrike och Valcamonica i Italien där den benämns corniform (fr.) respektive bucrani (it.). Den anses föreställa ett stiliserat tjurhuvud och uppträder under Kopparstenåldern omkring 3000 f.v.t. med en stark koppling till det tidiga jordbruket (Anati 1976, de Lumley et al. 2003). Liknande figurer finns dock på betydligt närmare håll, nämligen på en hällristning vid Bromsbo i Vårfrukyrka strax norr om Enköping. Där är ett 10-tal bucranifigurer ristade i tät gruppering på en kraftigt vittrad låg lodrät håll (Burenhult 1981:365). Ristningen har helt nyligen fotogrammetridokumenterats av Opus Heritas, fig. 12 nedan.

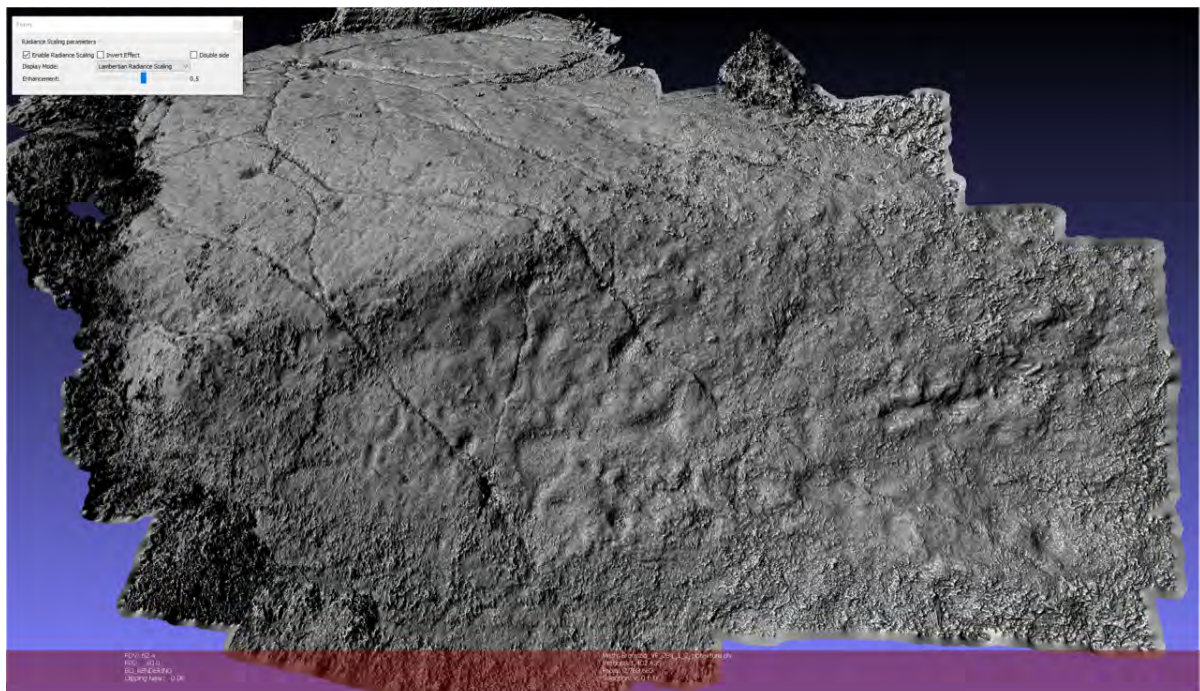


Fig. 12. Ristningen Vårfrukyrka 284:1 vid Bromsbo, Enköping med bucranifigurerna samlade i vänstra delen av hållen. 3D-modell utan textur.

B:2a-b. Redovisas inte med bild. Ristningen som inte gick att hitta förra året kunde nu säkert identifieras och dokumenteras.

B:4. Ristningen är ett nyfynd med ovanlig placering på en starkt vittrad yta längst ner till höger på hällen. Den består av två mycket vittrade skepp ca 0,5 m långa. Det övre har bemanningsstreck med huvuden och uppsvingda stävar och det nedre tydliga spantstrecket av en typ vanlig i södra Skandinavien under äldre Bronsålder. Skeppen kan ha ristats nära vattenbrynet.



Fig. 13. B:4 ristningen med de två kraftigt vittrade skeppen är placerad längst ner på hällen till höger om den naturliga sprickan. 3D-modell med textur.

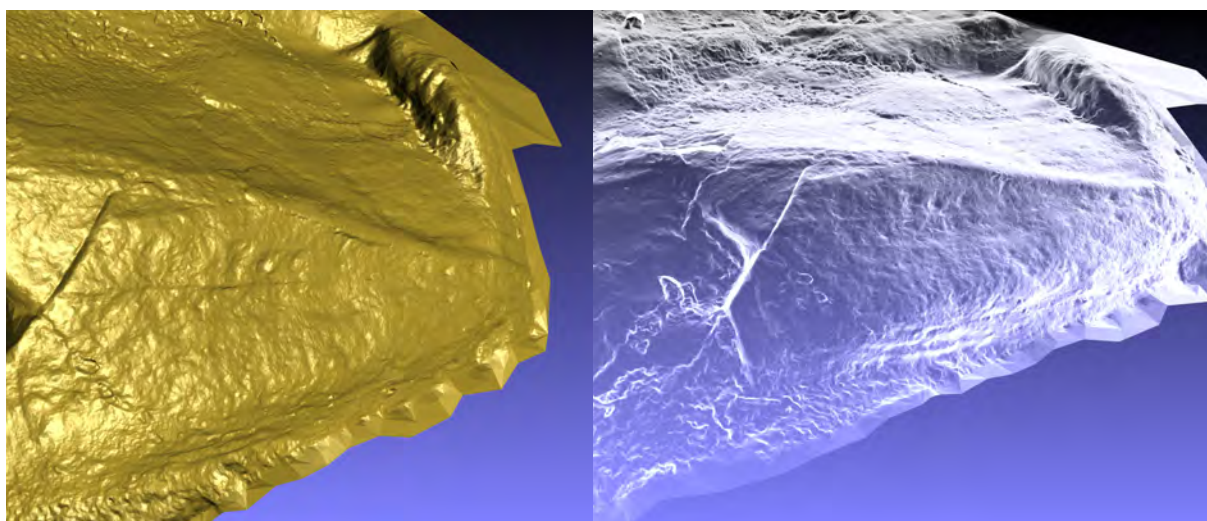


Fig. 14. 3D-modell av den nyfunna ristningen B:4 med de två fragmentariska skeppen, ca 50 cm långa ristade på den lodräta ytan längst ned till höger på hällen.

Hällen är kraftigt vittringsskadad och flera centimeter av dess yta kan ha försvunnit sedan ristningen gjordes för ca. 3000 år sedan. Modeller i MeshLab Dimple respektive Xray.gdp shader.

Område C: C:1 och C:6–7.

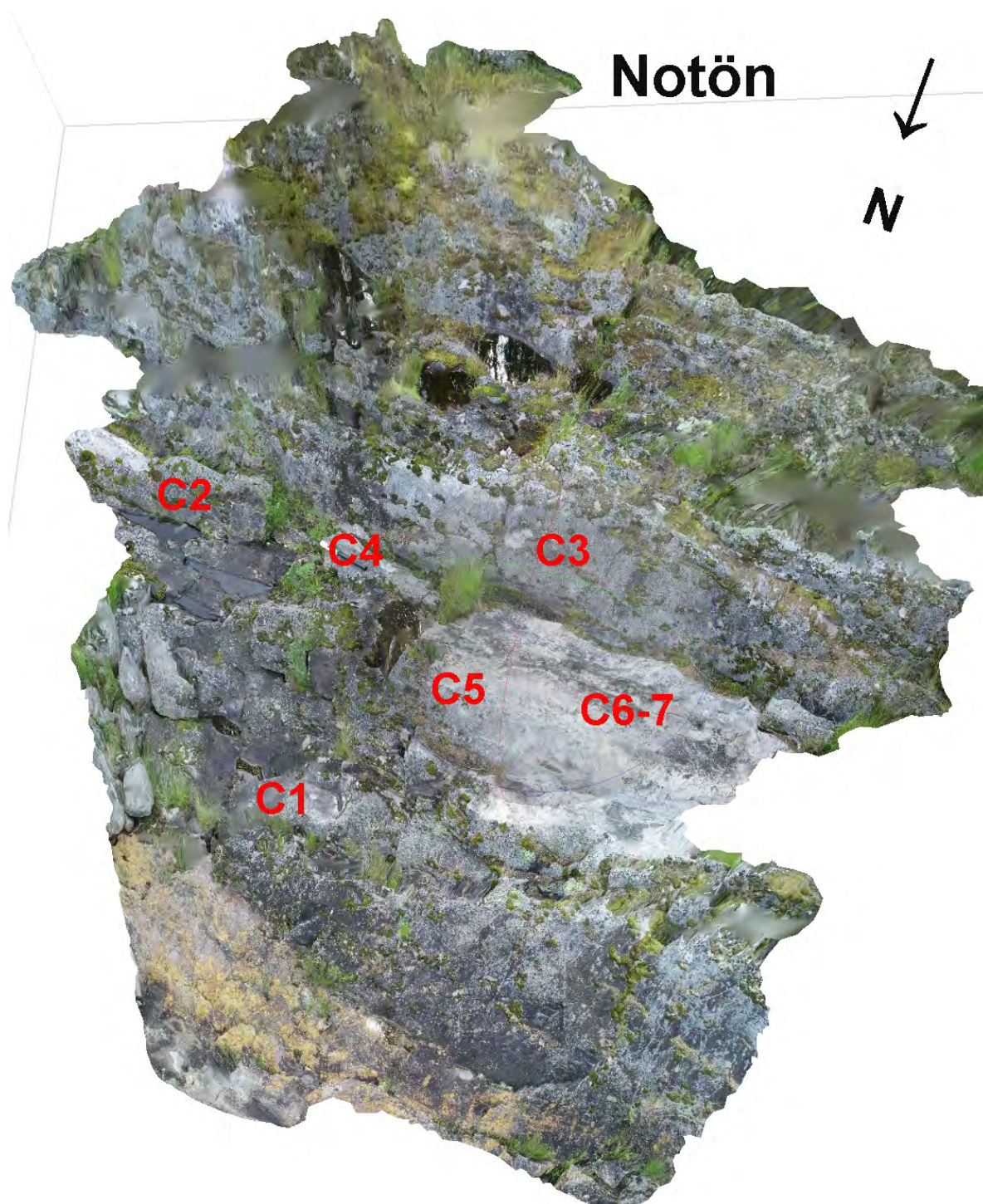


Fig. 15. Område C med ristningarnas läge markerade med alfanumeriska beteckningar. Endast de ristningar som dokumenterats i år kommenteras i texten. Övriga i tidigare rapporter. 3D-modell med textur baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

C:1 Redovisas inte med bild. Möjligen finns ytterligare en stävlinje med djurhuvud några cm till vänster om den tidigare registrerade. Den är dock mycket otydlig och osäker.

C:6–7. Dokumentationen redovisades både i 2016 års rapport och, mer utförligt, i 2018 års dito (Bertilsson 2016 och Bertilsson & Bertilsson 2018).

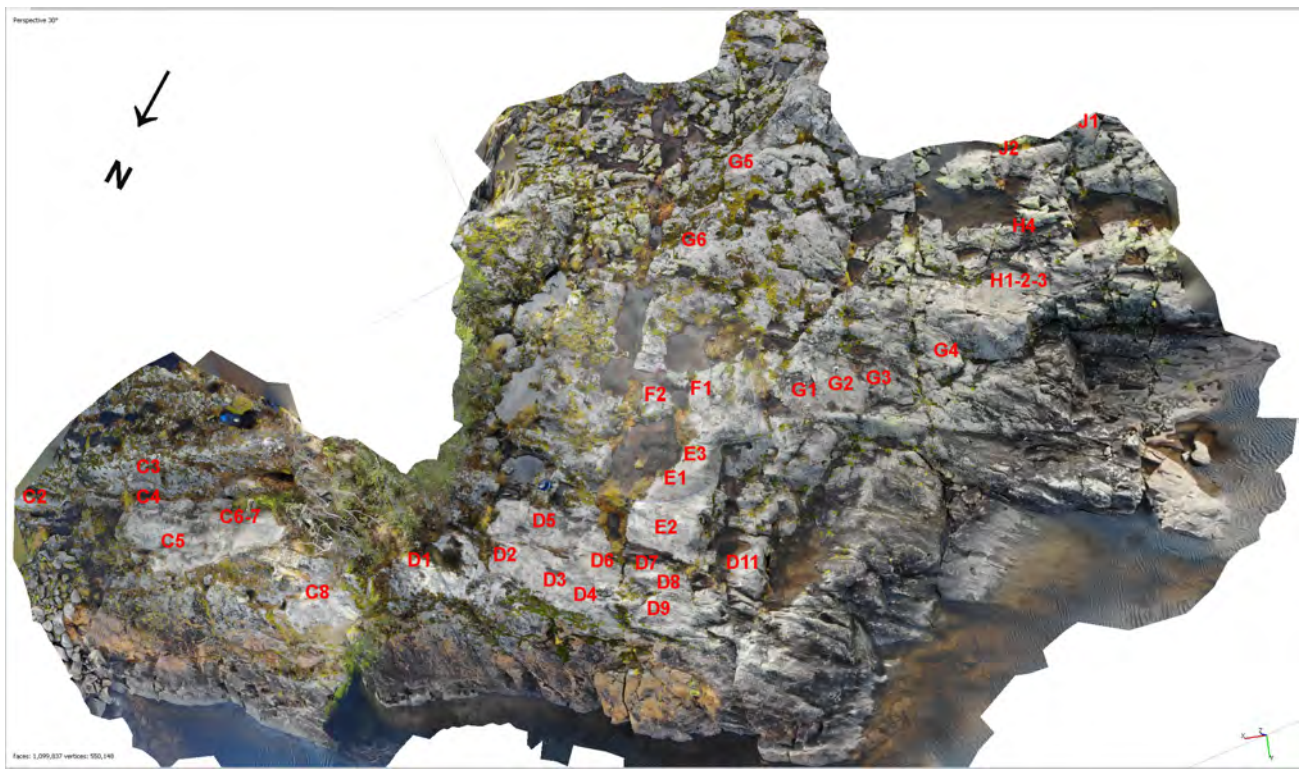


Fig. 16. Område C – J med ristningarnas läge markerade med alfanumeriska beteckningar. Endast de ristningar som dokumenterats i år kommenteras i texten. Övriga i tidigare rapporter. 3D-modell med textur baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

Område D: D:1, D:2 och D:11.

D:1. Redovisas inte med bild. I 2020 års rapport angavs felaktigt att det på denna ristningen finns flera oregistrerade figurer. Dock finns några linjer i anslutning till de två skepp som registrerades av Larsson och Broström. En linje som ansluter till skrovet på det vänstra och en förlängd förstäv på det högra.

D:2. Redovisas inte med bild.

D:11. Redovisas inte med bild.

Område E: E:3.

E:3. Redovisas inte med bild. Den fragmentariska skeppsfigur som lades till av Larsson och Broström inom ett område med kraftig flagvittring kunde nu inte identifieras.

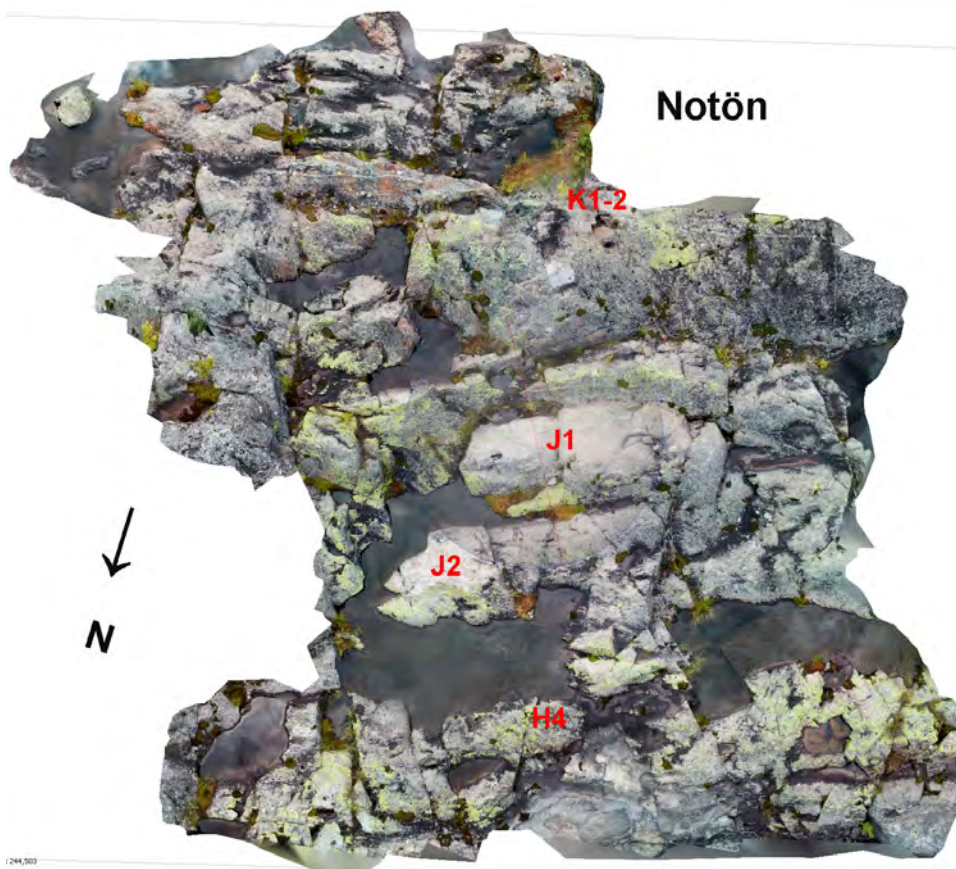


Fig. 17. Område H-K med ristningarnas läge markerade med alfanumeriska beteckningar. Endast de ristningar som dokumenterats i år kommenteras i texten. Övriga i tidigare rapporter. 3D-modell baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

Område L: L:7, L:8, L:9 och L:10.

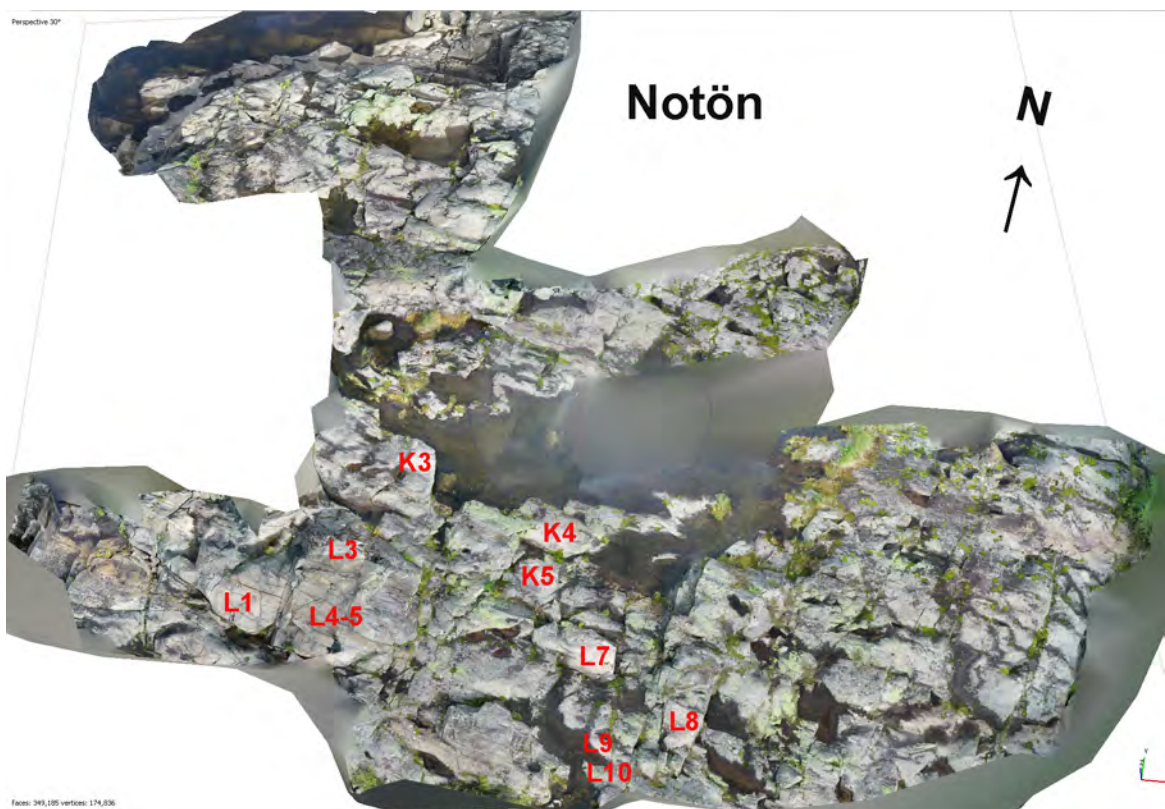


Fig. 18. Område K-L med ristningarnas läge markerade med alfanumeriska beteckningar. Endast de ristningar som dokumenterats i år kommenteras i texten. Övriga i tidigare rapporter. 3D-modell baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

L:7. Redovisas inte med bild.

L:8. Av de fler än 10 nya figurer som vid 2002–2003 års dokumentation lades till Hallströms tidigare registrerade två djurfigurer kan nu möjligen en djurfigur, ca 20 cm ned till höger skönjas. Hällytan är allvarligt skadad av flagvittring. Att den helt skulle skett efter 2003 års inventering måste dock bedömas som osannolikt.



Fig. 19. 3D-modell av hällristningen L:8. Hällen är skadad av kraftig flagvittring. Modellen i Mesh Lab Lit Sphere Radiance Scaling.

L:9. Redovisas inte med bild. Hällens yta är mycket grov och vittringsskadad. De två obestämbara figurer, förutom en skålgrop som lades till av Larsson och Broström är omöjliga att identifiera.

L:10. Hällytan är extremt vittrad och av den älg som Hallström registrerade är nu bara synlig som en svag fördjupning. Möjligen finns ytterligare en nästa helt bortvittrad älgfigur lite till vänster nedanför den.

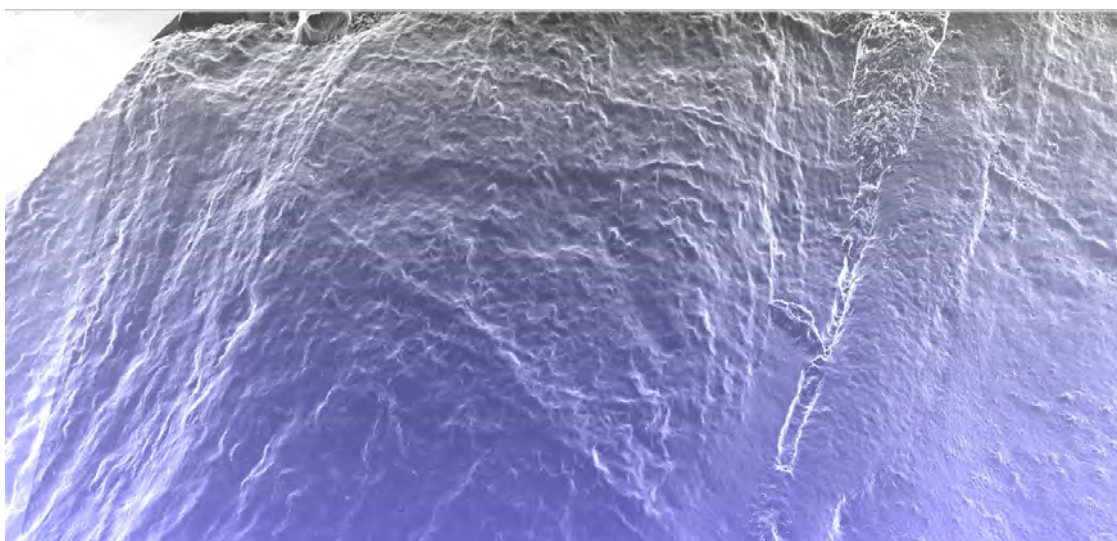


Fig. 20a. 3D-modell av ristningen L:10 med en, möjligtvis två, älgfigurer. Djupkarta i MeshLab.

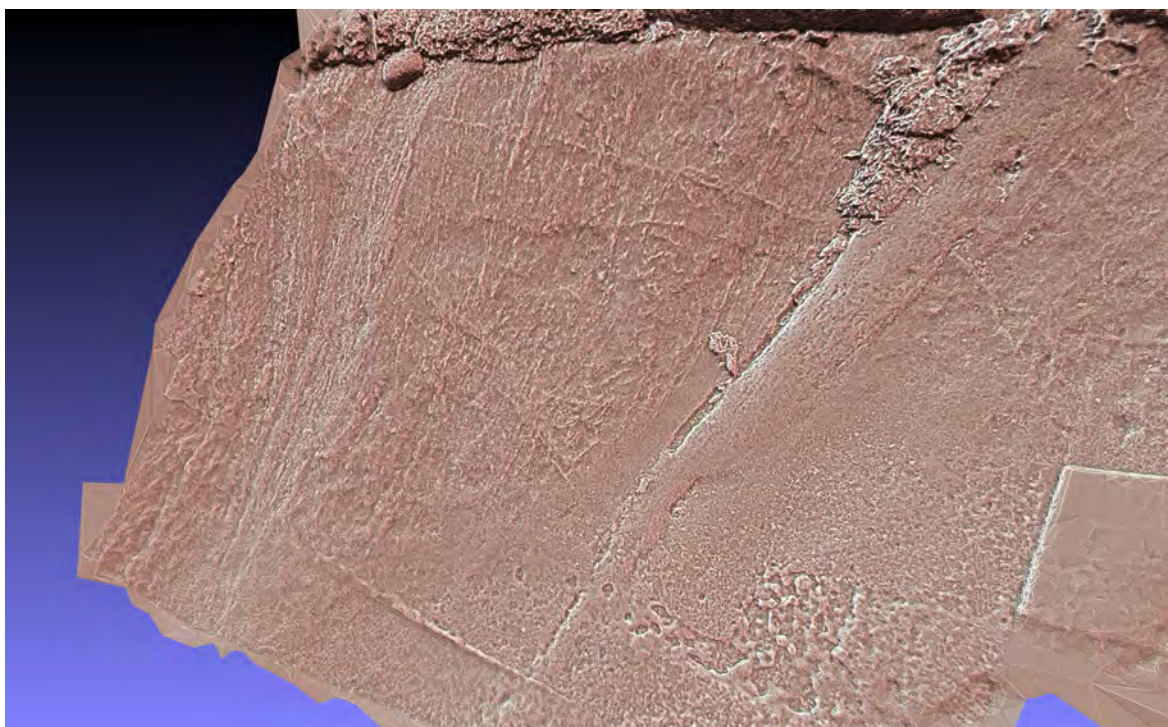


Fig. 20b. 3D-modell av samma ristning L:10 med en, möjligtvis två, älgfigurer nästan helt utsuddade genom vittring. Modellen i MeshLab Lit Sphere Radiance Scaling.

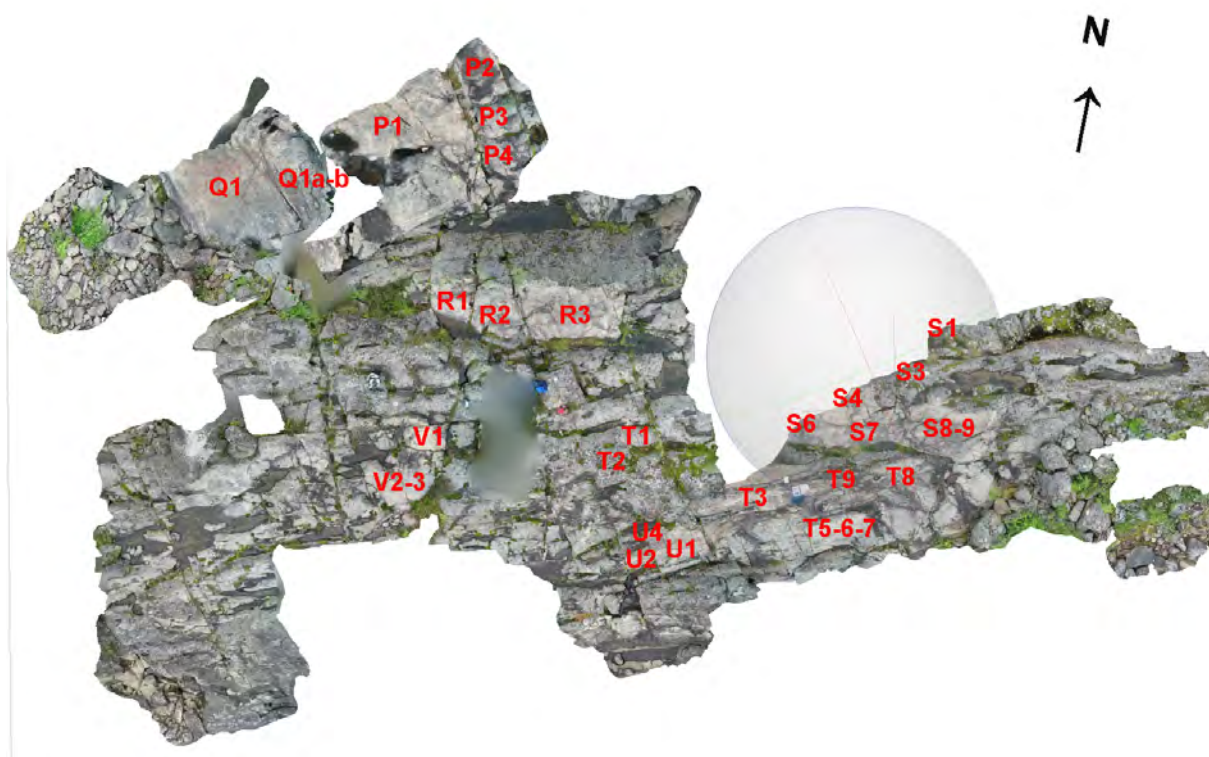


Fig. 21. Område R-V med ristningarnas läge markerade med alfanumeriska beteckningar. Endast de ristningar som dokumenterats i år kommenteras i texten. Översikt baserad på fotogrammetrisk dokumentation med drönare.

Område R: R:1, R:2 och R:3

R:1. Redovisas inte med bild. Skeppet har en tydlig relingslinje som inte registrerats tidigare. Strax framför skeppsstäven är en svagt, men tydligt, ristad U-formig figur ca 10 cm hög. De

tre figurer som tidigare registrerats i övre, vänstra delen, är fortfarande täckta av lavar och syns nu inte. Hällen behöver spritas ytterligare där.

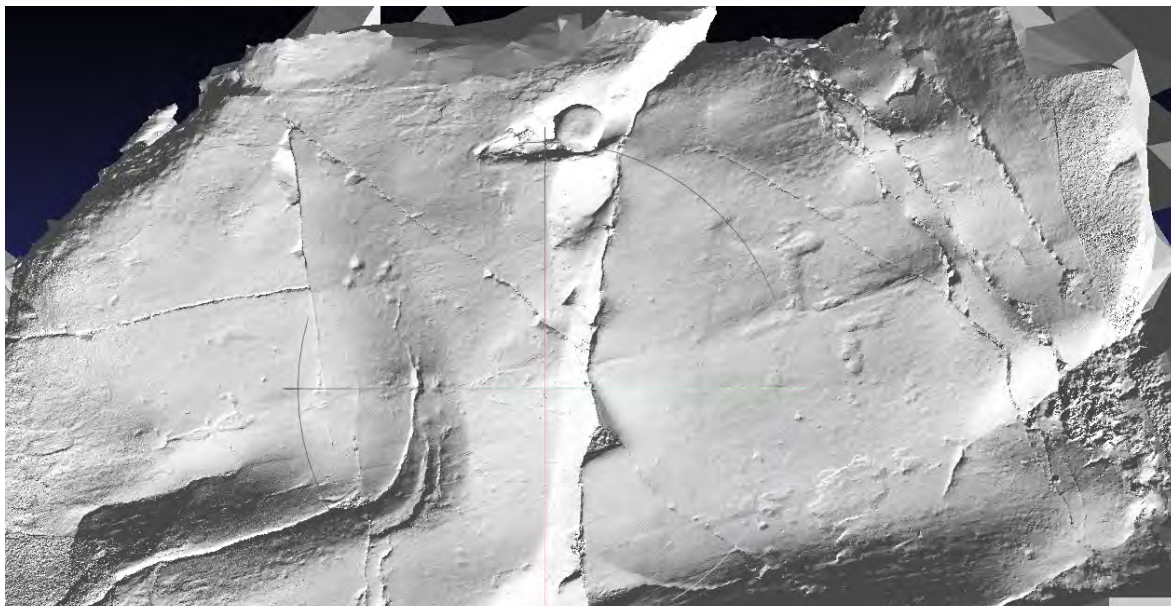


Fig. 22. R:2. 3D-modell utan textur i MeshLab.

R:2. Ristningen består av 2 yxliknande figurer men som sannolikt är förstävar på skepp som aldrig ristats klar.

R:3. Redovisas med bild på rapportens omslag samt och fig. 4. En välbevarad häll med slät yta och tydliga figurer. Endast marginella ändringar på en obestämbär figur, möjligen en fågel, i övre högra hörnet. Tre tidigare registrerade skeppsfigurer i övre vänstra delen syns inte eftersom de är fortsatt täckta av lavar. Den delen av hällen behöver därför spritas ytterligare.

Område S: S:1, S:2, S:3, S:4, S:5, S:6, S:7, S:8 och S:9

S:1. Ristningsytan är väldigt liten, ca 40 x 40 cm med fem figurer, ett skepp, en ofullständig älg, en hackyxa och två korta linjer. En analys av 3D-modellen visar att ristningen istället förutom en hackyxa och en möjlig skafthålsyxa, i skeppets vänstra del har en ristad överkropp med litet behornat huvud, och armar höjda i adorantposition, och möjligen en yxa i den högra och en uppåtvänd hackyxa i den vänstra. Figuren är ca 10 cm hög och 15 cm bred är ristad på en vittrad kant av hällen.

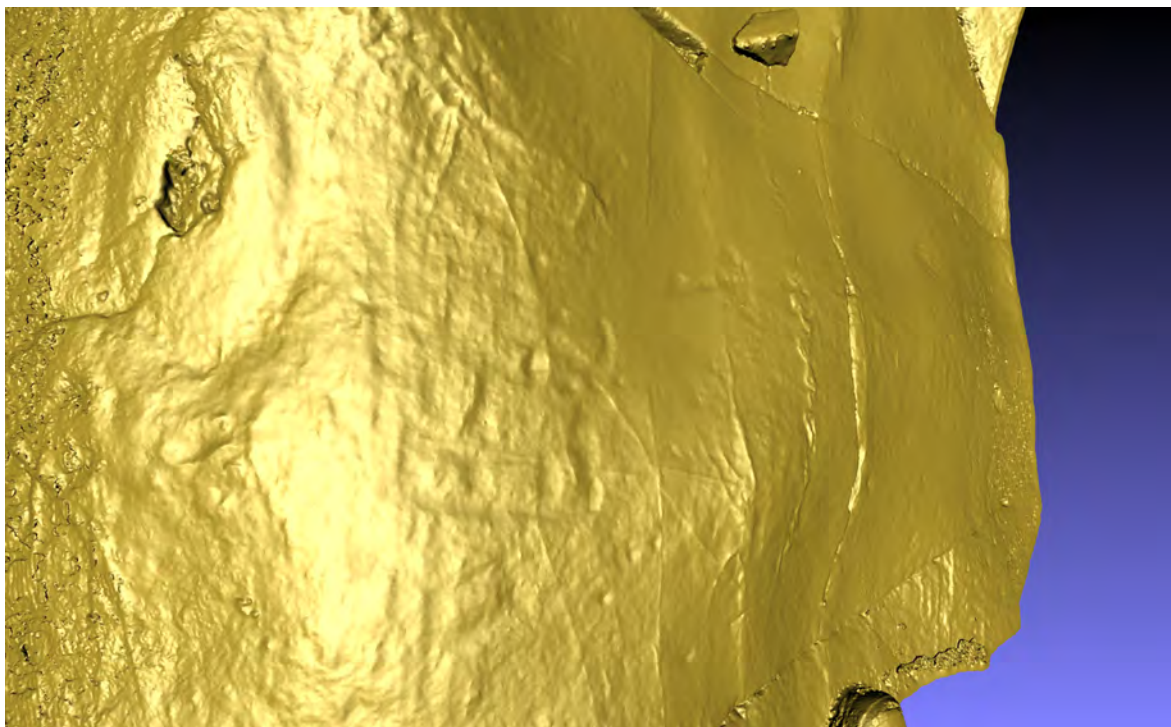


Fig. 23. S:1. 3D-modell av ristningen i MeshLab Dimple shader.

S:2. Redovisas inte med bild. Den ca 25 cm böjda linjen med skaft i högra delen kunde inte identifieras på modellen. Den finns troligtvis under lavtäcket som därför behöver spritas ytterligare.

S:3. Ytterligare en liten ristning, 40 x 40 cm, bestående av en älg, en yxliknande figur som vid en analys av 3D-modellen visar sig vara förstäven på ett litet obemannat skepp och en annan möjlig yxfigur med skaft och ett blad som är böjt i nacke och blir bredare mot eggen.

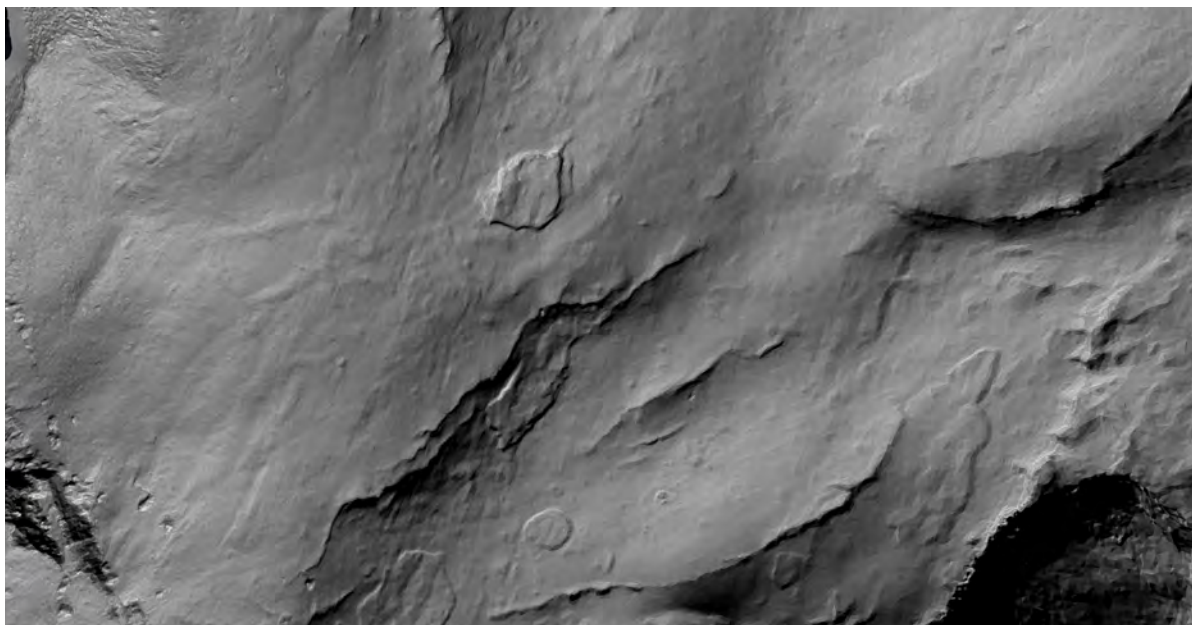


Fig. 24. 3D-modell av ristningen S:3 med figurerna till vänster. Modell i MeshLab Lambertian Radiance Scaling shader.

S:4 Ristningen består av två mindre skepp belägna på 80 cm avstånd, 20 respektive 30 cm långa med förlängd och vinklad förstäv, en ofta förekommande detalj vid Nämforsen. Det

övre har tre spantstreck och, tidigare inte observerade, två vingade figurer över aktern. Det undre är vittrat och otydligt.

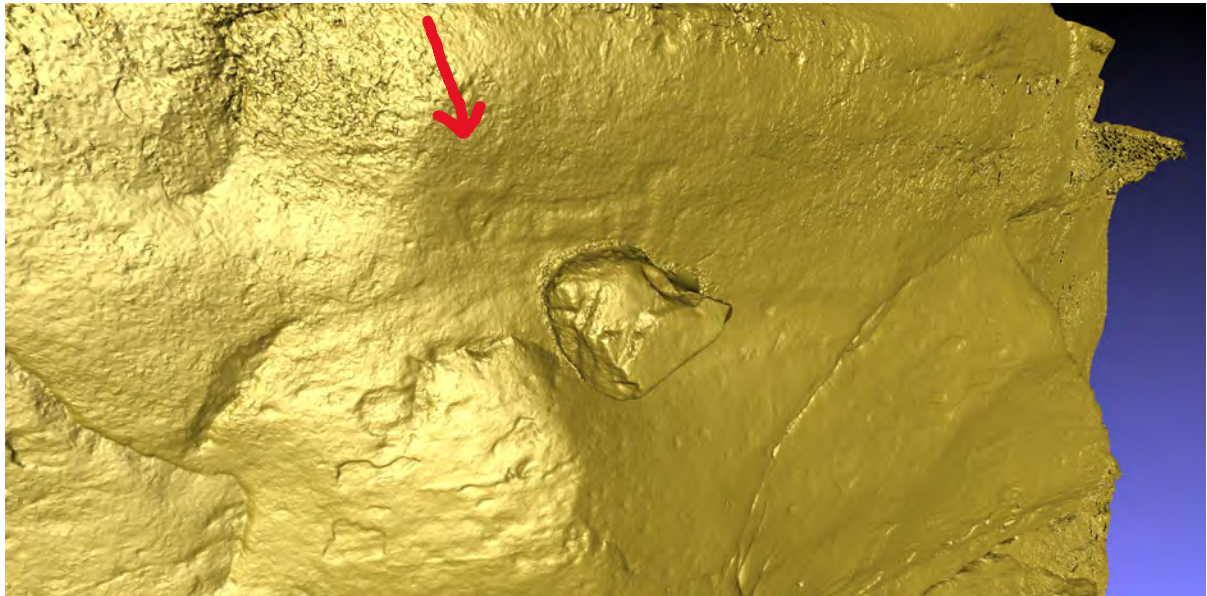


Fig. 25. S:4. 3D-modell av ristningen med de två vingade figurerna över aktern på ett skepp. Modell i MeshLab Dimple shader.

S:5. En ristning med liknande figurmotiv, två skepp, nu 20 respektive 40 cm långa båda med spantstreck och klassisk utformad förstäv. Strax nedanför aktern på det större skeppet är ytterligare ett, tidigare inte observerat, grunt ristat, utan spantstreck ca 25 cm långt.

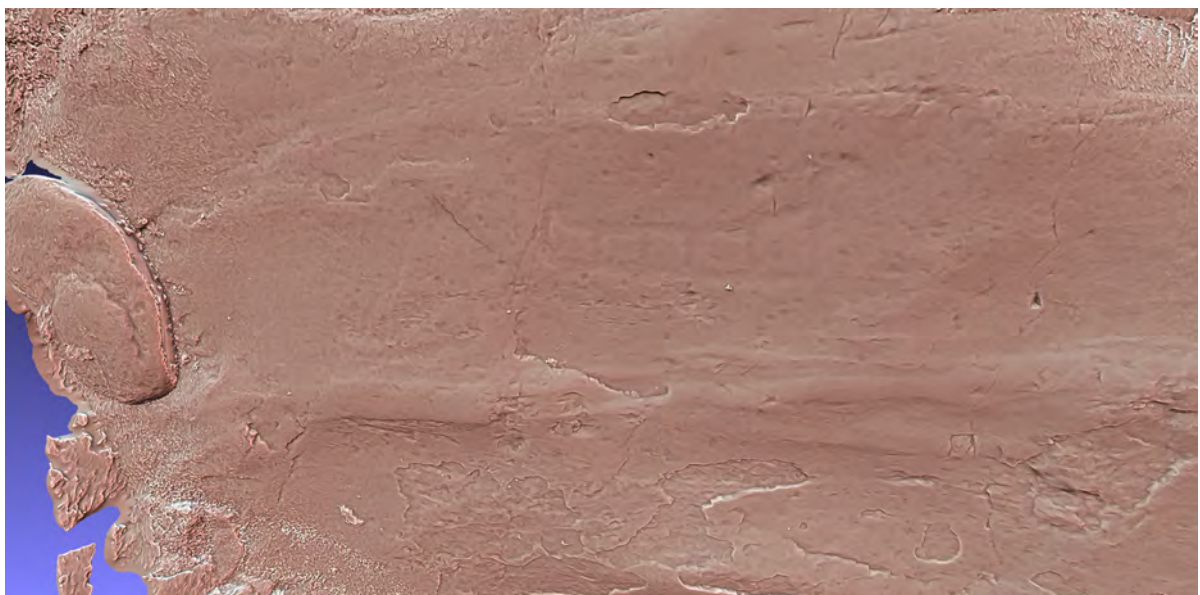


Fig. 26. S:5. 3D-modell av ristningen med det nyupptäckta skeppet snett nedanför och till vänster om det tydliga skeppet. Modell i MeshLab Lit Sphere Radiance Scaling shader.

S:6. En större ristning, ca 3,5 x 2,5 m med närmare 30 figurer, människor, älgar, skepp och yxor. Ovanför det största skeppet, 1,1 m långt med spant och bemanningsstreck, i högra delen är också, ett tidigare inte observerat, svagt ristat skepp, ca 45 cm långt med spantstreck. En av Larsson och Broström, i övre högra delen, registrerad människofigur med triangulär torso, ca 10 cm stor kunde inte identifieras. I nedre, mellersta delen, är en, svagt ristad, streckgubbeliknande människofigur i ett enkellinjigt skepp. Nedanför den är en, ca 10 cm l, vingad figur.

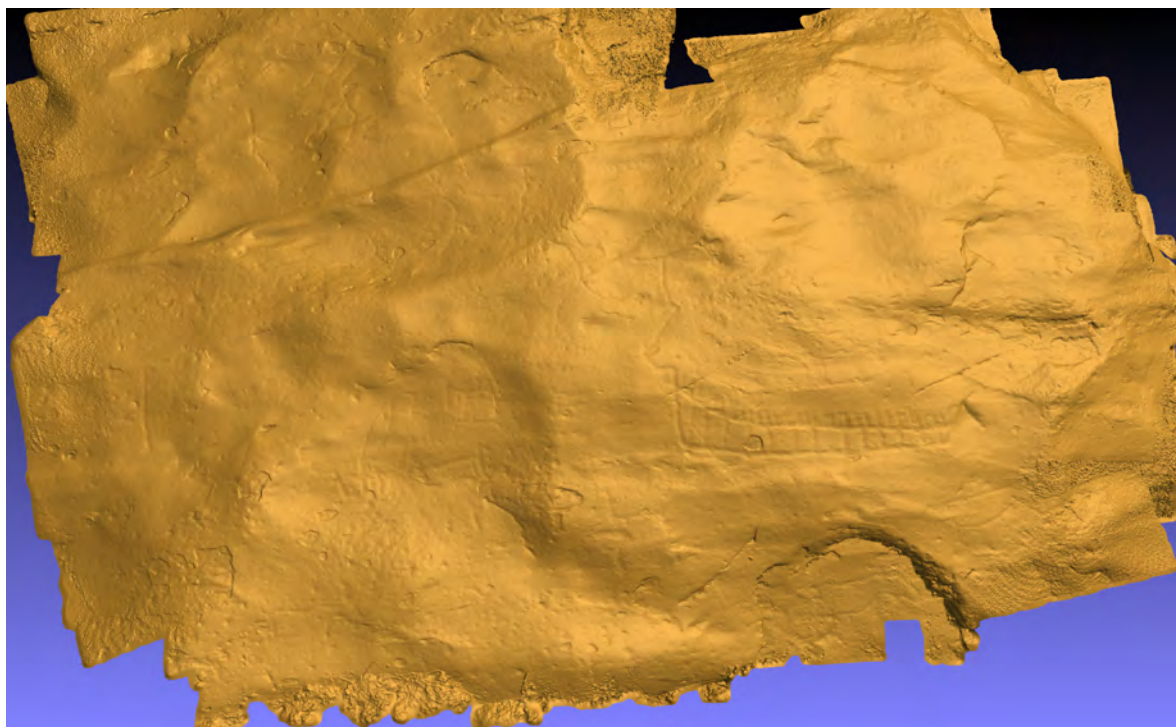


Fig. 27. S:6. 3D-modell av den figurrika ristningen med det största skeppet, 1,2 m l, i, nedre, högra delen. Modell i MeshLab Lattice shader.

S:7. Redovisas inte med bild. En liten ristning med 3 skepp, 15 cm l, 1 älg och 3 böjda linjer av vilka två visar sig var förstäven på små skepp. Mellan skeppen i högra delen är en, svagt ristad, älg. Övre delen där en älg och en 2002 nyupptäckt djurfigur är fortfarande täckt av lavar och behöver spritas.

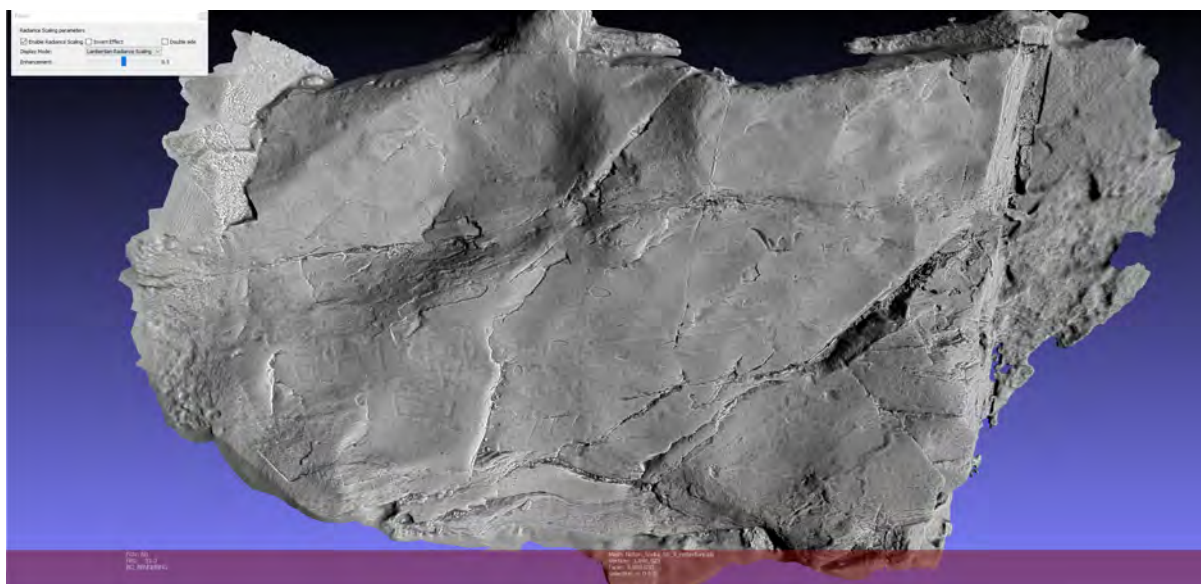


Fig. 28. S:8–9. En ytmässigt stor ristning, ca 3,5 x 2,5 m, med närmare 30 figurer, 15 skepp, 10–35 cm l, varav några ofullständiga, 4 människofigurer och minst 4 älgar, varav 3 är ofullständiga och ett antal obestämbara linjer.

På ristningen är många figurer som är över- eller sammaristade med andra där samma linjer kan utgöra delar av olika figurer av andra. I centrala delen, till höger om en tydlig spricka, är en människofigur med tresidig torso som ser ut att springa. Direkt ovanför huvudet är en mindre båt som kan se ut som horn. Figuren är sammanristad med en älg, vars horn/örön också utgör människofigurens ben. Den komplexa figurens totala höjden är ca 40 cm. I

överkanten av ristningen högre upp är en figur som ser ut att bestå av en människotorso med huvud sammanristad med ett älghuvud.

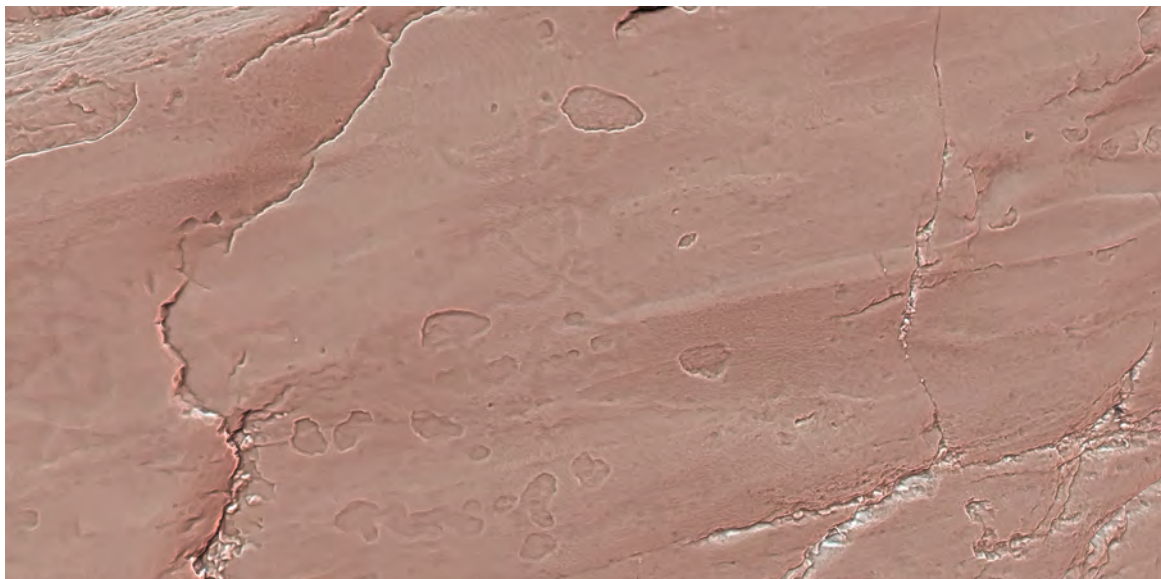


Fig. 29. S:8–9. 3D-modell av ristningens centrala nedre del, med många små figurer, skepp och älgar varav denna ovan är en kombination av älg och människa som bär ha en mindre båt på huvudet. Möjligen en tidig framställning av den i Fornaldarsagorna omtalade Älgfrode, den nordiska mytologins motsvarighet till den grekiske kentauren. Modellen i MeshLab Lit Sphere Radiance Scaling shader.

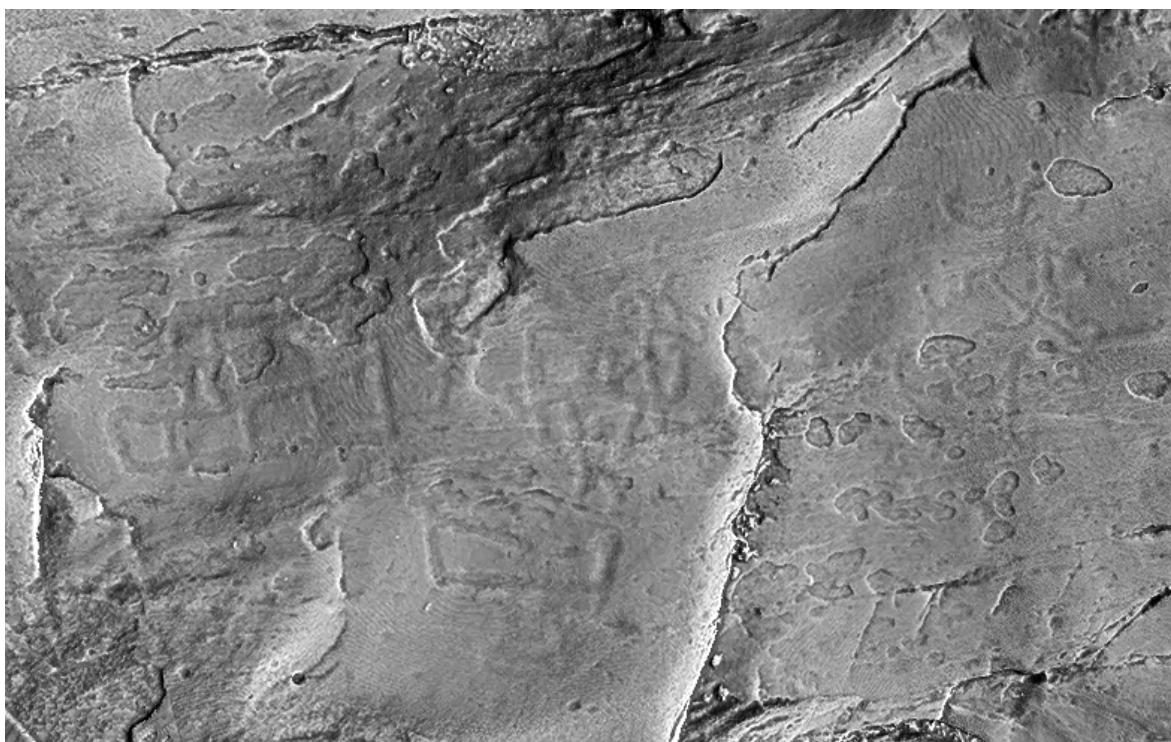


Fig. 30. Till vänster om den förmodade Älgfrode är ytterligare 2 människofigurer ovanför en båt. Den nedre har tresidig torso, armar, ben och horn. Den övre har ett ben och armar, den ena med hand och tre fingrar och ett huvud med horn.

Område T: T:1, T:2, T:3, T:5,6,7 och T:8

T:1. Ristningen är ca 2,2 x 0,7 m och består av ett 15-tal mindre, 10–50 cm stora, figurer, skepp och älgar varav en större. Några figurer, 1 skepp, 1 älg och 4 obestämbara figurer

registrerades vid 2002 års dokumentation och därutöver finns två mindre båtar och framdelen av en älg som upptäckts vid en analys av 3D-modellen.

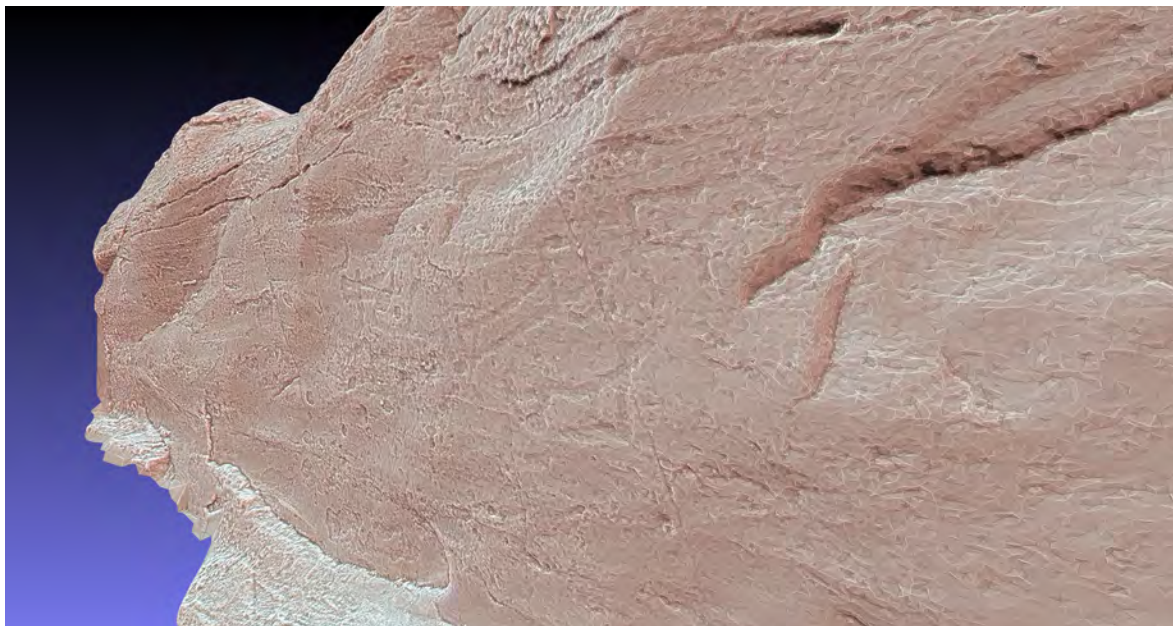


Fig. 31. T:1. Ristningens centrala del med en tät samling av skepp och längst fram en älg. De flesta figurerna är tydliga och välbevarade men de flesta visar ändå spår av flagvittring mellan och i kanterna på de ristade linjerna. Modellen i MeshLab Lit Sphere Radiance Scaling shader.

T:2. Ristningen är 3x1 m stor och består av, närmast ett myller, av 10–30 cm stora skepp och älgar, en del fragmentariska och otydliga. Fem av dessa skepp och två älgar upptäcktes vid 2002 års dokumentation. En av Hallström registrerad yxliknande figur i centrala delen har inte kunnat identifieras. Ytterligare två skepp och en älg kan läggas till efter analys av den digitala modellen. En mer ovanlig figur har också kunnat identifieras i modellen; det gäller en ca 15 cm lång, konturristad människoliknande figur med triangulär torso, två ben, armar riktade utåt och huvud mer två, möjligtvis tre, horn.

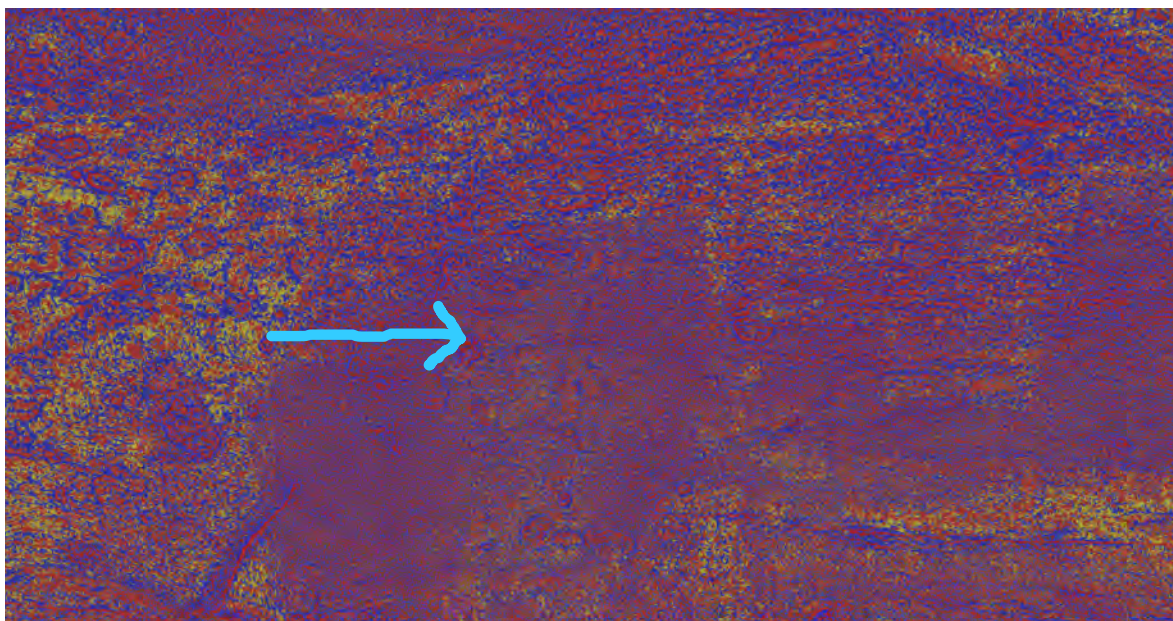


Fig. 32. T:2. Den behornade människofiguren med triangulär torso och utsträckta armar, 15 cm lång är till höger om den ljusblå pilen. Modell i MeshLab Color Descriptor.

Behornade människofigurer och sådana med triangulär torso finns på andra ristningar vid Nämforsen. På Laxön D:4 finns den, hittills unika, långhornade figuren med stora fingrar på ena handen och beväpnad med svärd. På Notön finns också flera ristningar med människor med triangulär torso bland andra den i år dokumenterade ristningen T:1 – fig. 32 och 33 nedan. De mest framträdande finns dock på Nämforsens största skepp på ristningen Notön C:6–7 där 7 figurer av den typen ingår i bemanningen. Flera av dessa är yxbeväpnade (Bertilsson 2019 och 2020, Bertilsson & Bertilsson 2015 och 2017).

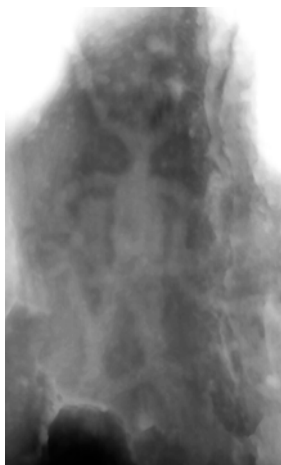


Fig. 33. D:4 Laxön. Behornad krigare, 40 cm l, med hand med stora fingrar och böjd svärdsskida. 3D-modell i MeshLab Depth Map shader.



Fig. 34. C:6–7. Notön. Nämforsens största hållristningsskepp, 2,1 m långt med yxpriydda stävar, fler än 60 bemanningsstreck och minst 5 människofigurer med triangulära torson. 3D-modell i MeshLab Lambertian Radiance Scaling shader.

T:3. Ristningen är en av de större och mest figurrika på Notön, 4,5 x 1,2 m och ca 45 figurer, skepp och älgar vara ett tiotal är ofullständiga och några obestämbara. Måtten varierar mellan 5 och 45 cm. Av dessa registrerades 5 skepp, 2 älgar och några linjer vid Larsson och Broströms inventering.

Analysen av 3D-modellen från årets dokumentation visar att det finns ytterligare minst 6 skepp, 3 älgar och några obestämbara figurer. De flesta av dessa finns på hällens högra del där i övre delen är ett delvis svårtolkat skepp med åtminstone 1 människofigur med tydlig torso, flera bemanningsstreck med knopphuvuden och över dessa ett mindre skepp med tydlig förstäv och spantstreck. Hällens yta är väldigt slät men figurerna är ändå delvis otydliga och

svårtolkade sannolikt beroende på att den slitits ned av forsande vatten. Kompletterande fotogrammetrisk dokumentation behövs för att förtydliga tolkningen av flera av ristningens intressanta komposition med flera figurer ristade över varandra.

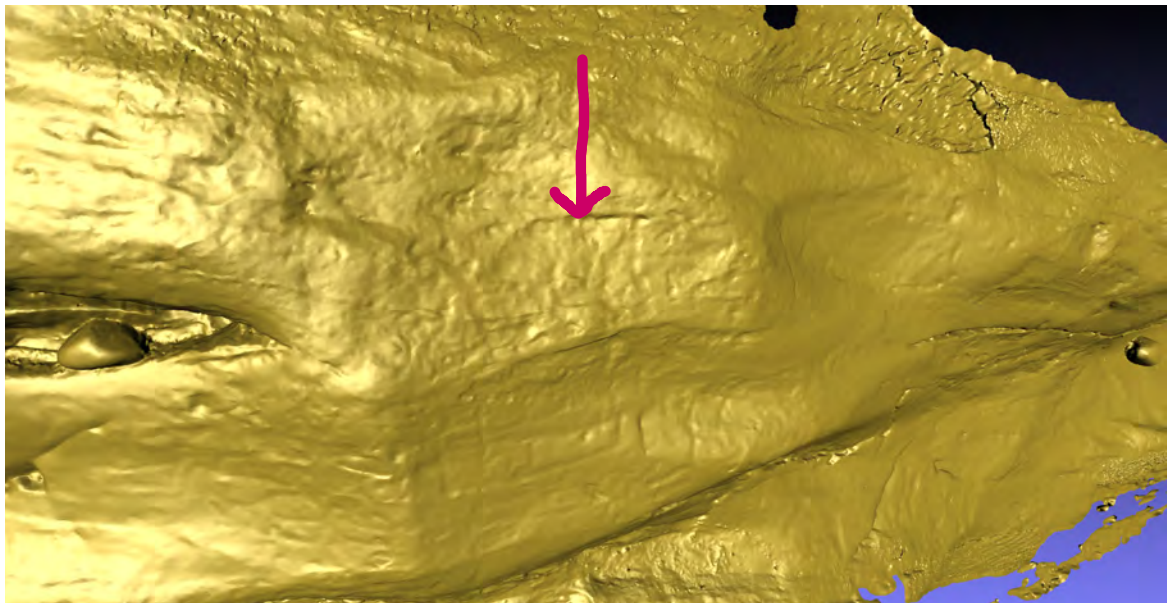


Fig. 35. T:3. 3D-modell av ristningen med de nyupptäckta skeppen nedanför pilen i bilden mitt. Modell i MeshLab Dimple shader.

T:4 och T:5. Inte identifierade och därför inte dokumenterade.

T:6 och T:7. Ristningen T:6 som inte kunde återfinnas av Larsson och Broström är nu både identifierad och dokumenterad. Utöver de 3 älgar som registrerades av Hallström finns ytterligare 1 älg, 2 skepp och en obestämbär figur. Omedelbart ovanför är T:7 med 1 älg minst 1 skepp och minst 5 ofullständiga figurer.

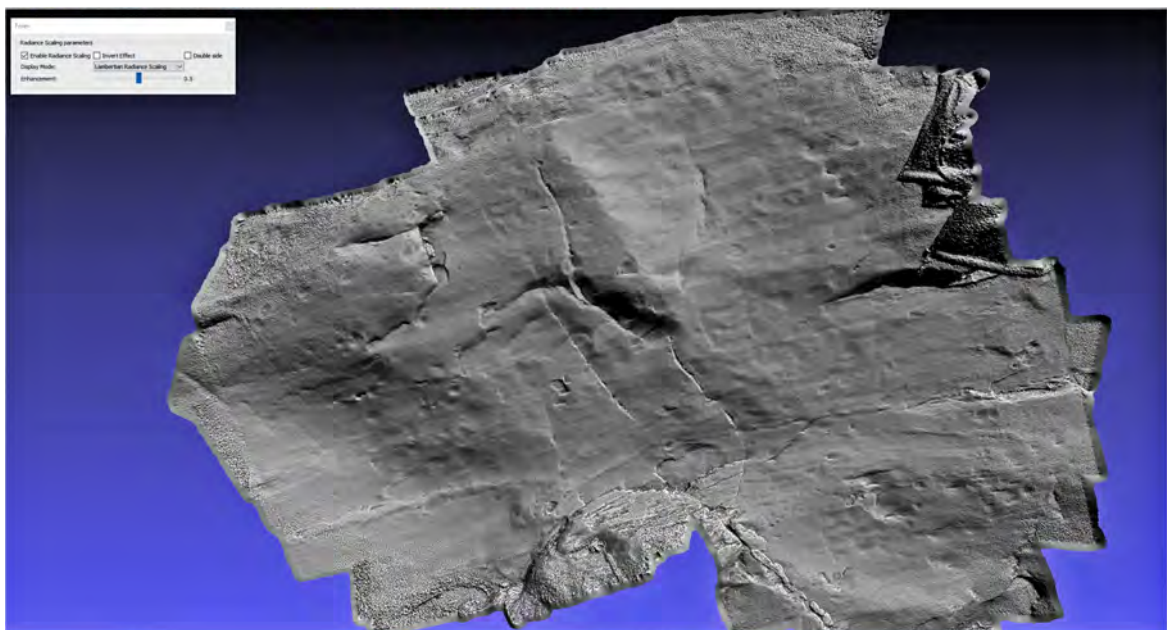


Fig. 36. T:6 och T:7. Hällen är välbevarad men en del av figurerna i övre delen är ändå svåra att tolka. Modell i MeshLab utan textur.

T:8. Redovisas inte med bild. Ristningen upptäcktes vid Larsson och Broströms inventering som registrerade 2 skepp, 1 linje och obestämbara figurer. I 3D-modellen kan man se ytterligare 5 skepp och 2 böjda linjer, möjligtvis båtstävar.

Område U: U:1–2 och U:3.

U:1–2. Ristningsytan är totalt ca 2,2 x 1,5 m, och består av ett 25-tal figurer, varav minst 15 skepp, 2 människor med tresidiga torso, 1 fisk, 6 linjer och 1 skålgrop. Ristningen delas av en djup, naturlig spricka och den högra delen motsvarar U:1 och den vänstra U:2 i Hallströms registrering. Ristningsfigurerna är i allmänhet tydliga trots att hållarna har polerats av forsande vatten som gradvis slipat ner och suddat ut figureernas kanter. Övre delen av ristningen är fortfarande täckt med lavar och behöver spritas ytterligare innan den kan dokumenteras klart.

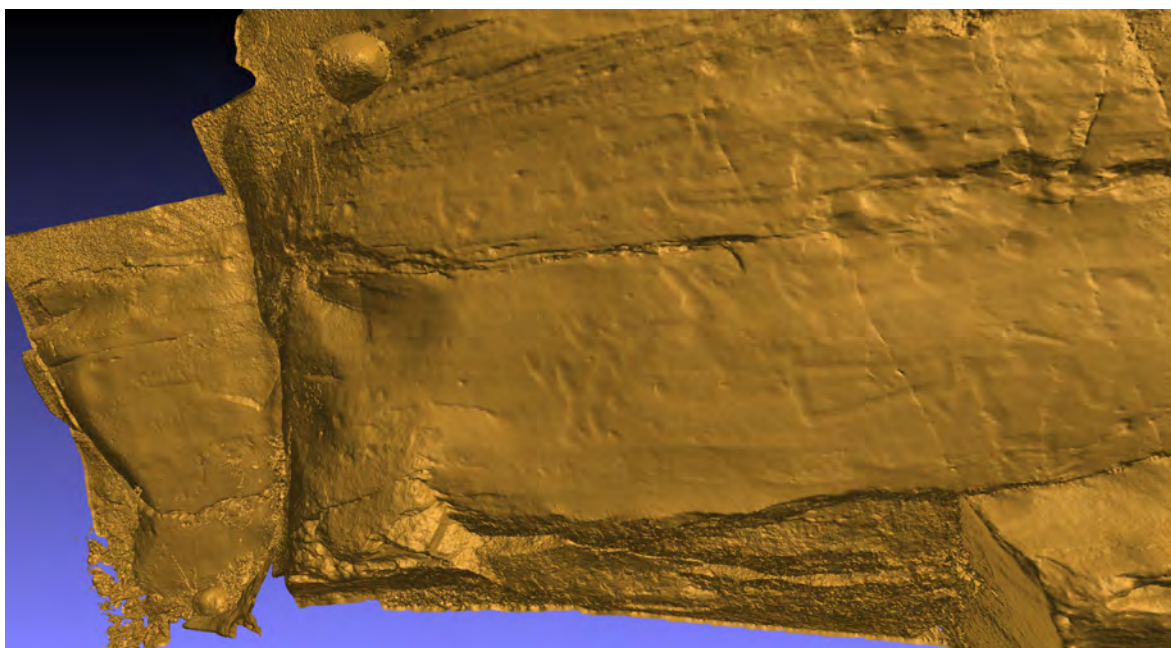


Fig. 37. U:1–2. Ristningshällen med de 2 krigarna. 3D-modell bearbetad med Dimple shader.

De 2 människofigurerna i nedre högra delen är ca 20 cm stora, försedda med tresidiga torson ben och uppåtriktade armar. Den vänstra har horn och ett framåtriktat vapen, möjligtvis en bumerang, dock mer troligt en yxa i vänster hand. Den högra är utrustad med näbb och lyfter 1 skepp med höger arm och en yxa med vänster.

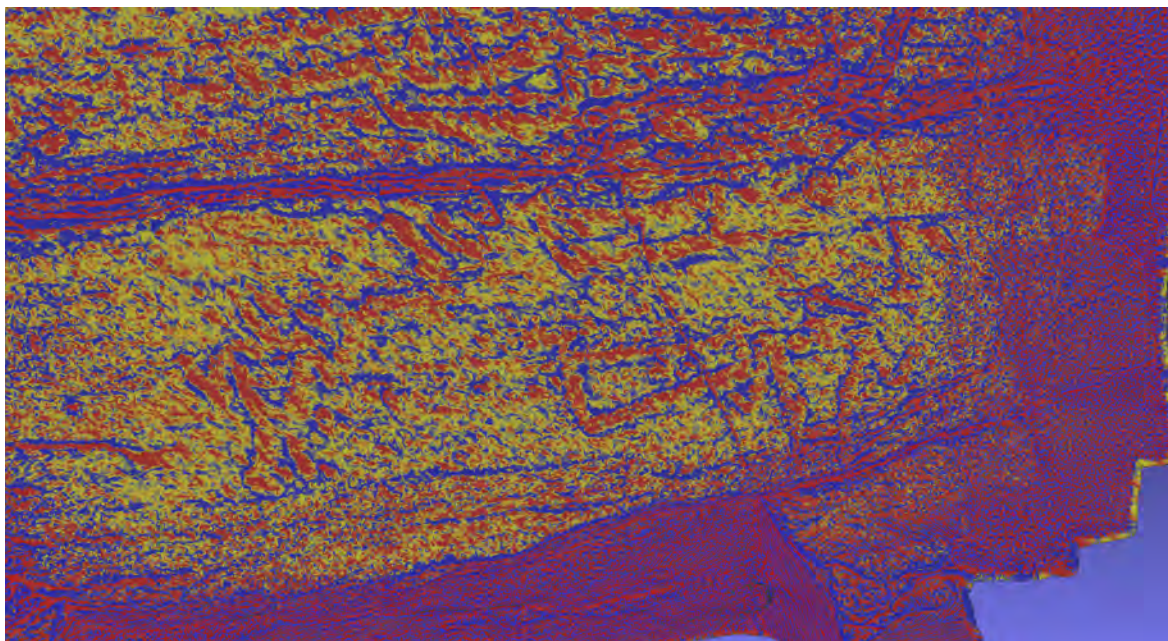


Fig. 38. U:1–2 med de vapenförsedda människofigurerna. Modell i MeshLab Color Descriptor shader. Jfr fig. 37 ovan.

U:3. Inte identifierad och därför inte dokumenterad.

Område V: V:1 och V:2–3.

V:1. Inte redovisad med bild. En liten ristning, 0,5 x 03 m stor. 3D-modellen visar att det, nedanför och till höger om de tidigare registrerade finns ytterligare 1 ofullständigt, enkellinjigt skepp och ett osäkert helt uthugget, båda ca 10 cm långa.

V:2–3. En välbevarad häll, ca 2 x 0,6 m, med 8 skepp, 10 – 25 cm l, varav 1 upptäckt i 3D-modellen 1 fisk, 15 cm och några linjer.



Fig. 39. V:2–3. Många av skeppen och fisken är djupt ristade och tydliga även om det inte framgår helt här. Modell i MeshLab Lit Sphere Radiance Scaling shader.



Fig. 40. Ulf Bertilsson, Opus Heritas diskuterar dokumentation av hållristningar med Peter Persson och Ola George från Länsstyrelsen i Västernorrland.

4. Resultat och Rekommendationer

Årets fältarbete med 3D-dokumentation av hållristningar på Notön gjordes på samma sätt som föregående år med markfoto och luftfoto med drönare. Resultaten visar att den fotogrammetriska tekniken ger en informations- och detaljrik dokumentation. Genom noggranna analyser av de 3D-modeller som produceras upptäcks ett stort antal nya figurer. Det gäller för ca 60 % av de ristningar som dokumenterats i år. Totalt har fler än 60 nya figurer upptäckts ett antal som ska jämföras med de tidigare ca 140 kända. För många ändras också den tidigare tolkningen. Mest anmärkningsvärt är kanske att det på en av de större ristningarna på södra Notön, T:3 ett 10-tal nya figurer, de flesta i högra delen. En möjlig förklaring kan vara att den delen av ristningen var täckt av lavar vid Larsson och Broströms inventering. Oavsett orsaken så har också några, tidigare ofullständiga figurer visat sig vara två konstfullt utformade skepp – se fig. 24 ovan.

Märkligt är också den nyfunna ristningen A:12, likaledes med två skepp, med uppsvängda stävar och bemanningsstreck respektive spantstreck. Peter Johansson och Siv Bylund upptäckte att det verkade finnas en ristning på den aktuella hällen som är väldigt skadad av vittring. En analys av 3D-modellen bekräftade denna förmodan genom upptäckten av de två skeppen av äldre bronsålderstyp.

De sålunda kvalitetshöjda 3D-modellerna ger möjlighet till fördjupade analyser av ristningarna, som ger helt ny kunskap om scener, figurer och detaljer. Det har gjort det möjligt att nu lättare kunna identifiera ristningar av daterbara skeppstyper och olika artefakter. Iakttagelser som har stor betydelse för förståelsen och tolkningen av hela ristningskomplexet vid Nämforsen.

Sist men inte minst öppnar den 3D-dokumentation som gjorts sedan 2015 möjligheter att presentera hållristningarna i utställningar, på skyltar vid hållarna eller digitalt i smartphones och surfplattor. Även om alla logistiska och tekniska frågor ännu är lösta behövs en ökad satsning på detta. Ett bra exempel är den satsning på publicering av 3D-modeller på Sketchfabportalen som gjordes år 2019 och kan nås via museets webbsida. Det finns nu möjligheter att komplettera den med de 3D-modeller från 2020 och 2021 års fotogrammetriska dokumentation. En insats som dock ligger utanför det uppdrag som redovisas här.

En viktig förutsättning för det goda resultatet av årets dokumentation har varit ett fortsatt stöd från Nämforsens Hållristningsmuseum. Rengöringen av ristningarna från påväxt av lavar genom spritning som bidrar till att göra 3D-dokumentationen så komplett och exakt som möjligt bör därför fortsatt ha hög prioritet.

Tidigare beräkningar visar att 3D-dokumentationen på Laxön och Brådön resulterade i ändringar i cirka 25 % av de dokumentationer som gjordes av Gustaf Hallström respektive Thomas B Larsson och Sven Gunnar Broström. En genomgång av förra årets dokumentation på Notön visade att den andelen då mer än fördubblades och uppgick till strax över 50 %. En andel som i år alltså ökat till 60%. Liksom tidigare innefattas då nyupptäckta figurer och sådana som tolkats annorlunda eller sig vara naturliga företeelser eller vittringsskador på hållarna. Den förmodade förklaring till ökningen som presenterades 2020 års rapport; att många ristningshållar på Laxön, och flera av de större på Brådön, ofta är rengjorda och/eller figurerna målade, medan de på Notön ofta haft ett tjockt täcke av lavar är inte längre relevant. Det beror på att även ristningarna på Notön var rena och fria från lavar när de båda tidigare dokumentationerna gjordes. Därmed var förutsättningarna att upptäcka och dokumentera likvärdiga med idag. Förklaringen måste därför istället tillskrivas fotogrammetrin med den digitala dokumentationstekniken med 3D-modellerna som resultat. Modeller som med olika funktioner kan vinkla, belysa och skugga ristningarna så att små, otydliga och svårbestämda figurer kan göras tydligare och tolkningen säkrare. Att spritningen också gjort hållarna fria från täckande lav är naturligtvis också ett plus. I de många fall där det redan skett så har figurer och detaljer, även väldigt små sådana, frilagts och blivit tydliga.

5. Sammanfattning

- Totalt har 40 ristningar dokumenterats med 5680 digitala filer genom markfoto, som resulterat i 277 mappar med 3D-modeller, som också inkluderar kompletterande fotogrammetri för ett 10-tal tidigare dokumenterade ristningar. Därutöver omfattar den fotogrammetriska dokumentationen 18 områden (med flera ristningar) med 2904 filer och 114 mappar genom luftfoto med drönare. Dokumentationen omfattar därmed totalt 8584 filer fördelade på 391 mappar med 3D-modeller.
- Dokumentationen med drönaren inneburit att flera olika områdesöversikter har kunnat produceras. Det gäller två separata översikter för område B och C samt en samlad för hela området C till J, dvs hela nordvästra delen liksom områdena R, S, T, V och U på sydligaste delen av Notön.
- Genom noggranna analyser av de 3D-modeller som produceras upptäcks ett stort antal nya figurer. Det gäller för ca 60 % av de ristningar som dokumenterats i år. På dessa har

totalt har fler än 60 nya figurer upptäckts ett antal som ska jämföras med de tidigare ca 140 kända motsvarande en ökning med 42 %. Därutöver ändras också tolkningen av många tidigare kända.

- Ökningen kan tillskrivas fotogrammetrin med den digitala dokumentationstekniken med 3D-modellerna som resultat och den noggranna analysen av dessa. Modeller som med olika funktioner kan vinkla, belysa och skugga ristningarna så att små, otydliga och/eller svårtolkade figurer kan upptäckas göras tydligare och tolkningen säkrare.
- Att spritningen också gjort hållarna fria från täckande lav är naturligtvis också ett plus. I de många fall där det redan skett så har figurer och detaljer, även väldigt små sådana, frilagts och blivit tydliga.
- Tre hållristningar är nyupptäckta och har fått beteckningarna A:12, B:4 och U:4.
- Bland många spännande upptäckter märks särskilt en y-formad bucranifigur på ristningen B:1, två skepp från äldre bronsålderskepp på B:4 och ett antal människofigurer med tresidiga torson på S:1, S:8–9, T:2 och U:1–2 och särskilt då den kentauerliknande figuren på T:2 som kan vara en avbildning av den nordiska mytologins Älgfrode.

6. Referenser

- Anati, E. 1976. *Evolution and style in Camunian rock art. An inquiry into the formation of the European Civilization*. Archivi 6. Edizioni del Centro. Capo di Ponte.
- 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 pretenses*. 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. 2019. New documentation reveals carved Stone Age and Bronze Age axes at Nämforsen I Ångermanland, Sweden. *Adoranten* 2018: 72–91.
- Bertilsson, U. 2020. Warriors and weapons: engraved motifs in the Early Bronze Age rock art in Sweden. In *Weapons and Tools in Rock Art – a World Perspective*. A.M.S. Bettencourt, M. Santos-Estévez and H. Alluai Sampaio eds. Oxbow Books. Oxford & Philadelphia: 69–83.
- 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. 2018. *3D-dokumentation inom Ådals-Liden 193:1 – Nämforsens hällristningsområde År 2018*. OPUS HERITAS Rapport 2018:1. 50s.
- Bertilsson, U. & Bertilsson, C. 2020. *3D-dokumentation inom Ådals-Liden 193:1 – Nämforsens hällristningsområde År 2021*. OPUS HERITAS Rapport 2020:1. 21 s.
- Bertilsson, U., Ling, J., Bertilsson, C., Potter, R., Horn, C. 2017. The Kivik tomb: Bredarör enters into the digital arena - documented with OLS, SfM and RTI. In: *New Perspectives on the Bronze Age: proceedings of the 13th Nordic Bronze Age Symposium held in Gothenburg 9th to 13th June 2015 / edited by Sophie Bergerbrant and Anna Wessman*. Archeopress. Oxford.
- Burenhult; G. 1981. *Stenåldersbilder och hällristningar och stenåldersekonomi*. Stureförlaget. 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.
- Larsson, T.B. & Broström, S-G. 2011. *The Rock Art of Nämforsen, Sweden. The survey 2001–2003*. UMARK 62,2011. Umeå Universitet. Umeå.

Larsson, T.B., Broström, S-G., et al. 2018. *Nämforsen Hällristningar*. Nämforsens Hällristningsmuseum.

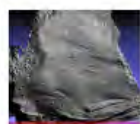
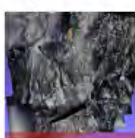
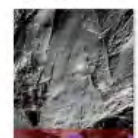
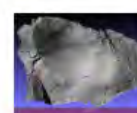
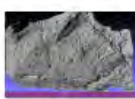
de Lumley, H., Echassoux, A., Romain, O., G. Le Breton et L. Mano. 2003. *Gravures protohistoriques and historiques de la region du mont Bego. Tende, Alpes Maritimes*. Secteur des Merveilles, Zone de la cime des Lacs Zone III. Groupes I et II. Edisud. Aix-en-Provence: 131-280.

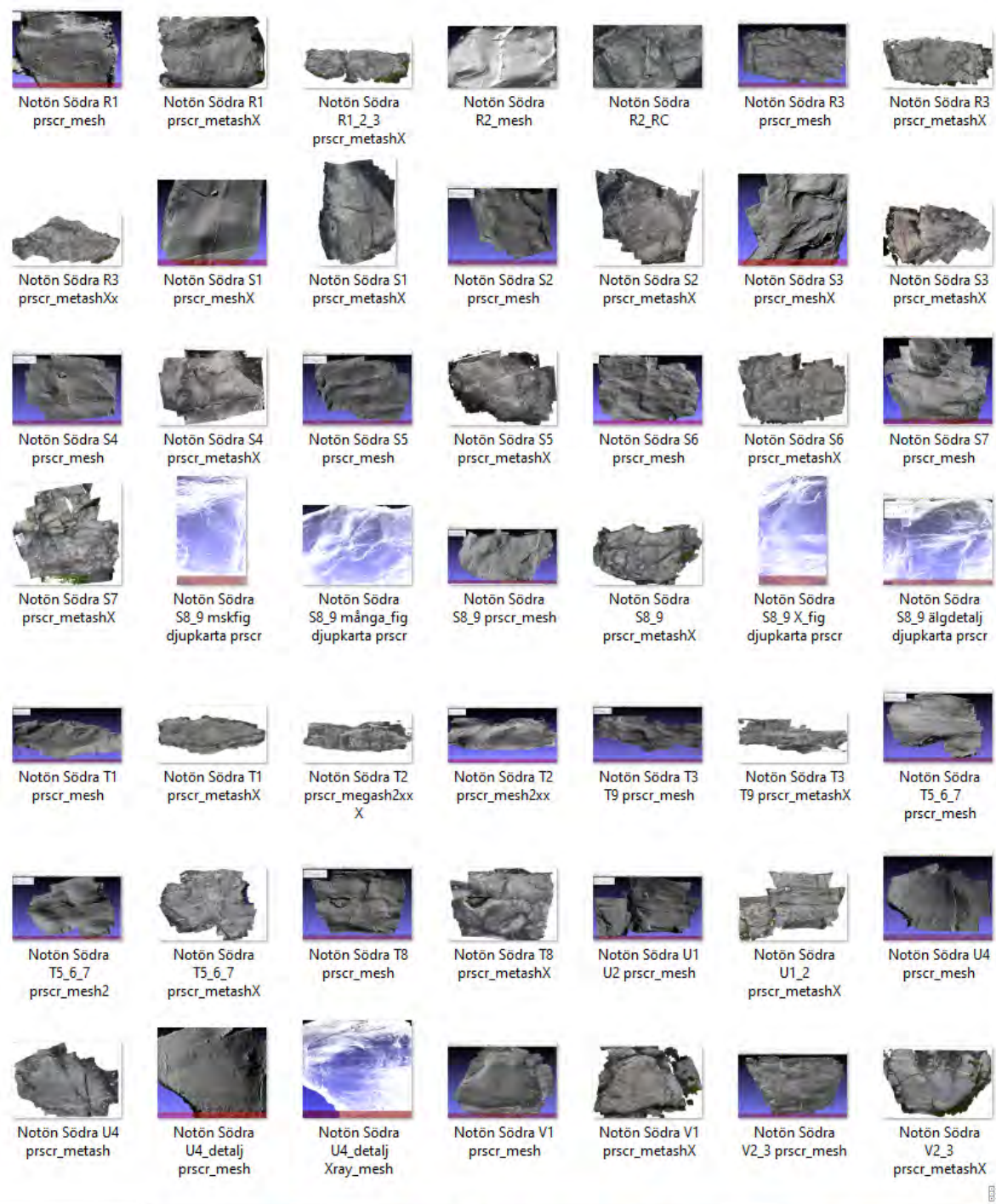
7. Förteckning över hållristningsfiler på Notön och Notön Södra 2021, printscreen av Opus Heritas.

Heritas > Nämforsen > Notön > Notön 2021 > NOTÖN 2021 prscr							Sök i
Namn	Datum	Typ	Storlek	Tagga			
 Notön A12 ny djupkarta prscr	2021-10-19 13:41	TIF-fil	8 246 kB				
 Notön A12 prscr_meshR	2021-10-19 10:49	TIF-fil	13 571 kB				
 Notön A12 prscr_metashR	2021-10-19 10:31	TIF-fil	10 422 kB				
 Notön B1 notext_prscr_mech	2021-10-18 19:00	TIF-fil	14 433 kB				
 Notön B1 prscr_CRmech	2021-10-18 18:30	TIF-fil	15 555 kB				
 Notön B1 prscr_mesh	2021-10-19 14:44	TIF-fil	15 399 kB				
 Notön B1 prscr_metashR	2021-10-19 14:30	TIF-fil	13 914 kB				
 Notön B2a_b prscr_metash	2021-10-18 19:07	TIF-fil	11 304 kB				
 Notön B4 ny_strand detalj prscr_mesh	2021-10-19 13:04	TIF-fil	7 105 kB				
 Notön B4 ny_strand prscr_meshR_	2021-10-19 13:09	TIF-fil	10 073 kB				
 Notön B4 ny_strand textur prscr_mesh	2021-10-19 13:46	TIF-fil	10 314 kB				
 Notön B4 prscr_metash	2021-10-22 15:36	TIF-fil	8 710 kB				
 Notön C1 prscr_mesh	2021-10-17 13:38	TIF-fil	14 095 kB				
 Notön C1 prscr_metash	2021-10-17 13:24	TIF-fil	19 026 kB				
 Notön D1 prscr-mesh	2021-10-18 18:08	TIF-fil	9 609 kB				
 Notön D1 prscr-metash	2021-10-18 17:59	TIF-fil	9 671 kB				
 Notön D11 prscr_mesh	2021-10-18 16:17	TIF-fil	12 763 kB				
 Notön D11 prscr_metash	2021-10-18 16:04	TIF-fil	12 153 kB				
 Notön E3 prscr_mesh	2021-10-18 13:18	TIF-fil	13 258 kB				
 Notön E3 prscr_metash	2021-10-18 12:43	TIF-fil	10 689 kB				
 Notön G1 prscr_mesh	2021-10-18 12:50	TIF-fil	8 030 kB				
 Notön G1 prscr_metash	2021-10-18 12:44	TIF-fil	8 829 kB				
 Notön G3 notext_prscr_mesh	2021-10-18 13:37	TIF-fil	8 550 kB				
 Notön G3 prscr_CRmesh	2021-10-18 13:32	TIF-fil	9 556 kB				
 Notön G4 prscr_radiance	2021-08-26 19:28	TIF-fil	4 475 kB				
 Notön G4 prscr_RC	2021-08-26 19:02	TIF-fil	3 810 kB				
 Notön G4 prscr_RC_mesh	2021-10-18 13:46	TIF-fil	11 352 kB				
 Notön G5 notext prscr_mesh	2020-10-26 11:53	TIF-fil	6 271 kB				
 Notön G5 prscr_metash	2020-10-24 22:51	TIF-fil	2 926 kB				
 Notön G6 prscr_radiance	2021-08-26 18:41	TIF-fil	6 413 kB				
 Notön G6 prscr_RC_mesh	2021-10-18 14:41	TIF-fil	12 243 kB				
 Notön K3 Rad_prscr_mesh	2021-10-18 10:23	TIF-fil	10 271 kB				
 Notön K3 textur_prscr_mesh	2021-10-18 10:31	TIF-fil	11 131 kB				
 Notön K4 prscr_mesh	2021-08-26 16:28	TIF-fil	8 550 kB				
 Notön K4 RC_prscr_mesh	2021-10-18 11:08	TIF-fil	13 537 kB				
 Notön K5 prscr_mesh	2021-08-26 15:42	TIF-fil	6 091 kB				
 Notön K5 prscr_mesh_radiance	2021-08-26 15:47	TIF-fil	7 353 kB				
 Notön K5 prscr_RCR	2021-08-26 15:29	TIF-fil	5 729 kB				
 Notön L7 djupkarta prscr_mesh	2021-10-18 11:40	TIF-fil	3 348 kB				
 Notön L7 notext prscr_mesh	2021-10-18 11:43	TIF-fil	14 537 kB				
 Notön L7 prscr_metash	2021-10-18 11:24	TIF-fil	13 350 kB				
 Notön L8 prscr_meshx	2021-10-17 18:44	TIF-fil	10 307 kB				
 Notön L8 prscr_metashX	2021-10-17 17:59	TIF-fil	11 058 kB				
 Notön L9 prscr_mesh_djupkX	2021-08-26 14:00	TIF-fil	2 747 kB				
 Notön L9 prscr_meshX	2021-10-17 15:41	TIF-fil	12 963 kB				
 Notön L9 prscr_metashX	2021-10-17 15:15	TIF-fil	15 922 kB				
 Notön L10 djupkarta prscr_mesh	2021-08-26 13:04	TIF-fil	7 205 kB				
 Notön L10 prscr_meshX	2021-10-17 14:40	TIF-fil	11 486 kB				
 Notön L10 prscr_metash	2021-10-17 14:44	TIF-fil	10 433 kB				

Forts.

Namn	Senast ändrad	Typ	Storlek
 Notön Södra R1 prscr_mesh	2021-09-10 11:10	TIF-fil	12 398 kB
 Notön Södra R1 prscr_metashX	2021-10-23 18:42	TIF-fil	13 156 kB
 Notön Södra R1_2_3 prscr_metashX	2021-10-25 14:36	TIF-fil	10 031 kB
 Notön Södra R2_mesh	2021-08-27 19:24	TIF-fil	4 920 kB
 Notön Södra R2_RC	2021-08-27 19:25	TIF-fil	7 680 kB
 Notön Södra R3 prscr_mesh	2021-09-02 20:54	TIF-fil	14 698 kB
 Notön Södra R3 prscr_metashX	2021-10-23 18:50	TIF-fil	13 307 kB
 Notön Södra R3 prscr_metashXx	2021-10-26 11:23	TIF-fil	10 435 kB
 Notön Södra S1 prscr_meshX	2021-10-25 10:31	TIF-fil	11 155 kB
 Notön Södra S1 prscr_metashX	2021-10-26 11:30	TIF-fil	11 589 kB
 Notön Södra S2 prscr_mesh	2021-09-05 15:52	TIF-fil	11 482 kB
 Notön Södra S2 prscr_metashX	2021-10-25 15:44	TIF-fil	8 672 kB
 Notön Södra S3 prscr_meshX	2021-10-25 10:46	TIF-fil	10 364 kB
 Notön Södra S3 prscr_metashX	2021-10-25 15:48	TIF-fil	14 061 kB
 Notön Södra S4 prscr_mesh	2021-09-05 13:55	TIF-fil	13 554 kB
 Notön Södra S4 prscr_metashX	2021-10-25 16:08	TIF-fil	11 512 kB
 Notön Södra S5 prscr_mesh	2021-09-05 16:43	TIF-fil	13 204 kB
 Notön Södra S5 prscr_metashX	2021-10-25 15:27	TIF-fil	11 405 kB
 Notön Södra S6 prscr_mesh	2021-09-08 17:34	TIF-fil	13 908 kB
 Notön Södra S6 prscr_metashX	2021-10-25 15:00	TIF-fil	12 640 kB
 Notön Södra S7 prscr_mesh	2021-10-25 14:50	TIF-fil	11 429 kB
 Notön Södra S7 prscr_metashX	2021-10-25 15:26	TIF-fil	8 479 kB
 Notön Södra S8_9 mskfig djupkarta prscr	2021-09-11 16:37	TIF-fil	2 343 kB
 Notön Södra S8_9 många_fig djupkarta p...	2021-09-11 16:37	TIF-fil	6 294 kB
 Notön Södra S8_9 prscr_mesh	2021-09-11 16:37	TIF-fil	17 144 kB
 Notön Södra S8_9 prscr_metashX	2021-10-25 15:26	TIF-fil	14 902 kB
 Notön Södra S8_9 X_fig djupkarta prscr	2021-09-11 16:37	TIF-fil	2 467 kB
 Notön Södra S8_9 älgdetalj djupkarta prscr	2021-09-11 16:37	TIF-fil	10 794 kB
 Notön Södra T1 prscr_mesh	2021-10-25 13:07	TIF-fil	15 567 kB
 Notön Södra T1 prscr_metashX	2021-10-25 13:07	TIF-fil	11 961 kB
 Notön Södra T2 prscr_megash2xxX	2021-10-25 12:37	TIF-fil	10 331 kB
 Notön Södra T2 prscr_mesh2xx	2021-09-10 18:55	TIF-fil	15 667 kB
 Notön Södra T3 T9 prscr_mesh	2021-09-02 20:52	TIF-fil	15 046 kB
 Notön Södra T3 T9 prscr_metashX	2021-10-25 12:53	TIF-fil	10 169 kB
 Notön Södra T5_6_7 prscr_mesh	2021-08-31 20:43	TIF-fil	2 882 kB
 Notön Södra T5_6_7 prscr_mesh2	2021-09-02 20:53	TIF-fil	14 263 kB
 Notön Södra T5_6_7 prscr_metashX	2021-10-25 13:22	TIF-fil	6 501 kB
 Notön Södra T8 prscr_mesh	2021-09-02 21:50	TIF-fil	13 002 kB
 Notön Södra T8 prscr_metashX	2021-10-25 11:41	TIF-fil	12 364 kB
 Notön Södra U1 U2 prscr_mesh	2021-09-04 16:20	TIF-fil	14 964 kB
 Notön Södra U1_2 prscr_metashX	2021-10-25 13:44	TIF-fil	12 235 kB
 Notön Södra U4 prscr_mesh	2021-09-11 12:35	TIF-fil	10 636 kB
 Notön Södra U4 prscr_metash	2021-10-26 15:34	TIF-fil	11 085 kB
 Notön Södra U4_detalj prscr_mesh	2021-10-26 15:36	TIF-fil	10 893 kB
 Notön Södra U4_detalj Xray_mesh	2021-10-26 15:27	TIF-fil	7 379 kB
 Notön Södra V1 prscr_mesh	2021-08-31 17:29	TIF-fil	1 565 kB
 Notön Södra V1 prscr_metashX	2021-10-23 19:18	TIF-fil	6 839 kB
 Notön Södra V2_3 prscr_mesh	2021-08-31 18:49	TIF-fil	1 838 kB
 Notön Södra V2_3 prscr_metashX	2021-10-26 11:48	TIF-fil	6 888 kB

Notön A12 ny
djupkarta prscrNotön A12
prscr_meshRNotön A12
prscr_metashRNotön B1
notext_prscr_mechNotön B1
prscr_CRmechNotön B1
prscr_meshNotön B1
prscr_metashRNotön B2a_b
prscr_metashNotön B4
ny_strand detalj
prscr_meshNotön B4
ny_strand
prscr_meshR_Notön B4
ny_strand textur
prscr_meshNotön B4
prscr_meshNotön C1
prscr_meshNotön C1
prscr_metashNotön D1
prscr-meshNotön D1
prscr-metashNotön D11
prscr_meshNotön D11
prscr-metashNotön E3
prscr_meshNotön E3
prscr-metashNotön G1
prscr_meshNotön G1
prscr-metashNotön G3
notext_prscr_mechNotön G3
prscr_CRmeshNotön G4
prscr_radianceNotön G4
prscr_RCNotön G4
prscr_RC-meshNotön G5 notext
prscr-meshNotön G5
prscr-metashNotön G6
prscr_radianceNotön G6
prscr_RC-meshNotön K3
Rad_prscr-meshNotön K3
textur_prscr_mechNotön K4
prscr-meshNotön K4
RC_prscr-meshNotön K5
prscr-meshNotön K5
prscr-mesh_radianceNotön K5
prscr_RCRNotön L7
djupkarta
prscr-meshNotön L7 notext
prscr-meshNotön L7
prscr-metashNotön L8
prscr-meshxNotön L8
prscr-metashXNotön L9
prscr-mesh_djupkXNotön L9
prscr-meshXNotön L9
prscr-metashXNotön L10
djupkarta
prscr-meshNotön L10
prscr-meshXNotön L10
prscr-metash



8. Förteckning över på 3D-filer i ply och obj på Notön och Notön Södra 2021 av Opus Heritas. Filerna öppnas bäst via MeshLab.

 Cap Real obj	 Noton_Sodra_S5_notexture
 Noton_A12_notexture	 Noton_Sodra_S5_textur
 Noton_A12_ny_textur	 Noton_Sodra_S5_textur
 Noton_A12_ny_textur	 Noton_Sodra_S6_notexture
 Noton_B1_2_notexture	 Noton_Sodra_S6_textur
 Noton_B1_2_textur	 Noton_Sodra_S6_textur
 Noton_B1_2_textur	 Noton_Sodra_S7_notexture
 Noton_B2a_b_notexture	 Noton_Sodra_S7_textur
 Noton_B2a_b_textur	 Noton_Sodra_S7_textur
 Noton_B2a_b_textur	 Noton_Sodra_S8_9_notexture
 Noton_B4_ny_textur	 Noton_Sodra_S8_9_textur
 Noton_C1_notexture	 Noton_Sodra_S8_9_textur
 Noton_C1_textur	 Noton_Sodra_T1_notexture
 Noton_C1_textur	 Noton_Sodra_T1_textur
 Noton_D1_notexture	 Noton_Sodra_T1_textur
 Noton_D1_textur	 Noton_Sodra_T2_notexture2xx
 Noton_D1_textur	 Noton_Sodra_T2_textur2xx
 Noton_D11_notexture	 Noton_Sodra_T2_textur2xx
 Noton_D11_textur	 Noton_Sodra_T3_notexture
 Noton_D11_textur	 Noton_Sodra_T3_textur
 Noton_E3_notexture	 Noton_Sodra_T3_textur
 Noton_E3_textur	 Noton_Sodra_T5_6_7_notexture
 Noton_E3_textur	 Noton_Sodra_T5_6_7_notexture2
 Noton_L7_notexture	 Noton_Sodra_T5_6_7_textur
 Noton_L7_textur	 Noton_Sodra_T5_6_7_textur
 Noton_L7_textur	 Noton_Sodra_T5_6_7_textur2
 Noton_L8_notexture	 Noton_Sodra_T5_6_7_textur2
 Noton_L8_textur	 Noton_Sodra_T8_notexture
 Noton_L8_textur	 Noton_Sodra_T8_textur
 Noton_L9_notexture	 Noton_Sodra_T8_textur
 Noton_L9_textur	 Noton_Sodra_U1_textur
 Noton_L9_textur	 Noton_Sodra_U1_textur
 Noton_L10_notexture	 Noton_Sodra_U1_U2_notexture
 Noton_L10_textur	 Noton_Sodra_U1_U2_notexture2
 Noton_L10_textur	 Noton_Sodra_U1_U2_texture
 Noton_Sodra_R1_notexture	 Noton_Sodra_U1_U2_texture
 Noton_Sodra_R1_textur	 Noton_Sodra_V1_notexture
 Noton_Sodra_R1_textur	 Noton_Sodra_V1_texture
 Noton_Sodra_R3_notexture	 Noton_Sodra_V1_texture
 Noton_Sodra_R3_textur	 Noton_Sodra_V2_3_notexture
 Noton_Sodra_R3_textur	 Noton_Sodra_V2_3_texture
 Noton_Sodra_S1_notexture	 Noton_Sodra_V2_3_texture
 Noton_Sodra_S1_textur	 Noton_Sodra_R1_2_3_notexture
 Noton_Sodra_S1_textur	 Noton_Sodra_R1_2_3_texture
 Noton_Sodra_S2_notexture	 Noton_Sodra_R1_2_3_texture
 Noton_Sodra_S2_textur	 Noton_Sodra_U4_notexture
 Noton_Sodra_S2_textur	 Noton_Sodra_U4_textur
 Noton_Sodra_S3_notexture	 Noton_Sodra_U4_textur
 Noton_Sodra_S3_textur	
 Noton_Sodra_S3_textur	
 Noton_Sodra_S4_notexture	
 Noton_Sodra_S4_textur	
 Noton_Sodra_S4_textur	