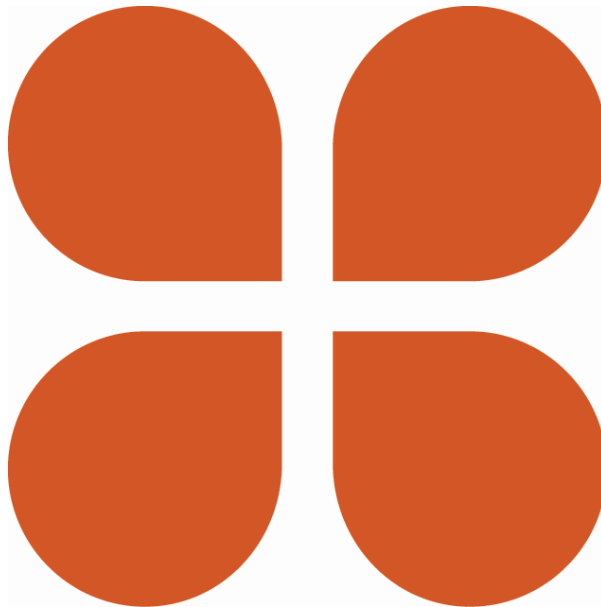


Runrapport från Riksantikvarieämbetet

3D-skanning och RTI-mätning av bildsten med runor från Stenkyrka



Riksantikvarieämbetet 2013

Box 1114

621 22 Visby

www.raa.se

riksant@raa.se

Datum 2013-11-05

Dnr

Avdelning

Förvaltningsavdelningen

Enhet Kulturvårdsstöd

Författare Laila Kitzler Åhfeldt

3D-skanning och RTI-mätning av bildsten med runor från Stenkyrka

Bakgrund

Vid grävningar 2007 påträffades ännu en bildsten i Stenkyrka (fig. 1). Bildstenen påträffades av arkeolog Per Widerström i samband med schaktningsarbete på kyrkogården för att dra in vattenburen värme i Stenkyrka kyrka. Stenen låg ca 6 m norr om norra långhusväggen med bildsidan nedåt. Schaktet, som inledningsvis var 1 m brett, utvidgades och stenen lyftes upp med grävmaskin. Fyndplatsen undersöktes för att se om stenen varit uppställd på platsen, men någon tidigare uppställningsplats kunde inte ses. Det kunde dock urskiljas att bildstenen hade flera ristningsfält, bl.a. ett skepp med bemanning i nedre delen, och med ledning av detta daterades den grovt till 900-talet. (Widerström 2008:5-6). Inga runor upptäcktes dock vid upptagningen.

Olyckliga omständigheter gjorde att stenen blev kvar utomhus fram till år 2012, då den togs in till Gotlands Museum. Sedan december 2012 är den placerad på en framträdande plats i Bildstenshallen. Bildstenen 3D-skannades i januari 2013 för att se om detta kan bidra till bildtolkningen. Vid förberedelserna inför mätningarna upptäckte jag en runinskrift, som befanns bestå av flera runor men varav endast en kunnat identifieras, ett **p**.

Kalksten. Höjd: 192 cm, bredd: 0,84 m. Tjocklek ca 0,11m. Nyckelhålsformad bildsten av vikingatida typ. Bildstenen är skadad i nedre delen och i vänstra sidan av huvudet. (Widerström 2008:7).

Inskrift

... **p** ...

Runinskriften är placerad i avgränsningen mellan två bildfält, bildfält två och tre räknat uppifrån. Nedåt till vänster om den järnklammar som håller upp bildstenen på högra sidan (fig.19). Huvudstavar till fem troliga runor i en sammanhängande följd kan svagt skönjas, men bistav syns endast på en av runorna (nr 3 **p**). Möjligen finns rester av runor också ca 5 cm till höger om dessa (fig. 2-3).



Fig. 1. Nyfynd av bildsten på Stenkyrka kyrkogård. Foto: Per Widerström.



Fig. 2. Runor på Stenkyrka Nf 2007. Foto: Johan Norderäng.



Fig. 3. Runorna ifyllda. Foto: Johan Norderäng, modifierad av författaren.

3D-scanning

Bildstenen 3D-scannades på plats i Bildstenshallen med en optisk 3D-skanner (ATOS I från GOM). Arkeologerna Per Widerström och Johan Norderäng var behjälpliga vid undersökningen.

Mätprincipen är att objektet fotograferas synkront med två kameror monterade på ett mät huvud. För att kunna mäta objektet runtom och nå in i håligheterna, vrids objektet och scannas från olika håll - alternativt kameran vrids och förflyttas. Varje exponering bildar en separat fil. Mjukvaran i utrustningen beräknar utifrån dessa bilder 3D-koordinater och passar samman bilderna till en 3D-modell. För varje mätning kontrolleras automatiskt kalibreringen, eventuella rörelser eller inverkan av förändrade ljusförhållanden.

Inför scanningen placeras referenspunkter på stenens yta. Referenspunkterna är små självhäftande märken med ca 4,5mm Ø. De lämnar inga spår och är lätta att avlägsna. Med hjälp av referenspunkterna kan systemet definiera sensorns position och omvandlar delmätningarna till en helhet i ett gemensamt koordinatsystem. Referenspunkterna lämnar små runda hål där data inte har fångats (runda vita fläckar i fig. 5-17). Dessa kan fyllas igen med en slät yta utan stenstruktur för att få ett bättre utseende på den digitaliserade modellen, men det är inte nödvändigt för analys av ristningen. Det kan snarare vara en fördel att man ser var de har suttit. Andra element som lämnar hål i modellen är mycket blanka och även svarta områden, som när registreringsnummer har skrivits direkt på föremålet. I en del fall kan reflexer eller damm orsaka s.k. erratic points, med konsekvensen att det kan krävas extra manuell bearbetning för att fylla hålen.

Kamerornas linser är utbytbara och anpassas till storleken på föremålet som skall mätas. En egenskap hos 3D-scannerutrustningar är att upplösningen minskar med en större mätyta. I detta fall har mätvolymen 200x200x150mm använts. Upplösningen är då 0,20mm mellan mätpunkterna i det färdiga resultatet.

Resultatet av skanningen är en tredimensionell digital modell av objektet. Tidsåtgången för bearbetningen av 3D-modellerna är beroende av föremålets storlek och komplexitet samt kvalitet i mätdata. I detta fall var föremålet okomplicerat och mätdata var av god kvalitet. Därmed inte sagt att det är lättolkat.

Bearbetning

Den färdiga 3D-modellen av bildstenen har granskats i mjukvaran GOM Inspect.

Genom att vrida runt modellen har ljuset fallit in från olika vinklar och därmed belyst olika linjer och skrafferingar. Det liknar alltså till stora delar en traditionell släpljusundersökning, med fördelen att man neutraliserar färgvariationen i stenytan och att upptäckterna direkt kan dokumenteras i en skalenlig modell. Ristningslinjer har fyllts i genom att använda ett selekteringverktyg. Då linjerna selekterats kopieras de. Dokumentationen bildar därmed en egen 3D-modell. Selekteringsverktygen är dock inte utvecklade för detta syfte och kan upplevas något begränsade och långsamma.

Tolkning

3D-skanningen visar att stenytan varit täckt av bilder, som dock inte omedelbart går att tolka enligt känt mönster. Bildytan tycks ha varit indelad i fyra eller fem fält, sannolikt tätt befolkade. I det översta fältet finns en avdelare i mitten som kan förstås som en byggnad eller ett träd. På båda sidor om denna finns människor. Uppifrån taket eller grenarna i toppfältet sticker det ner triangelformer. Mittfälten utgörs av två eller tre fält, oklart vilket, mellan toppfältet och skeppet. Det nedersta fältet fylls av ett skepp med rutsegel, tågvirke och bemanning. I kanterna kan urskiljas rester av flätbårder (fig.4).

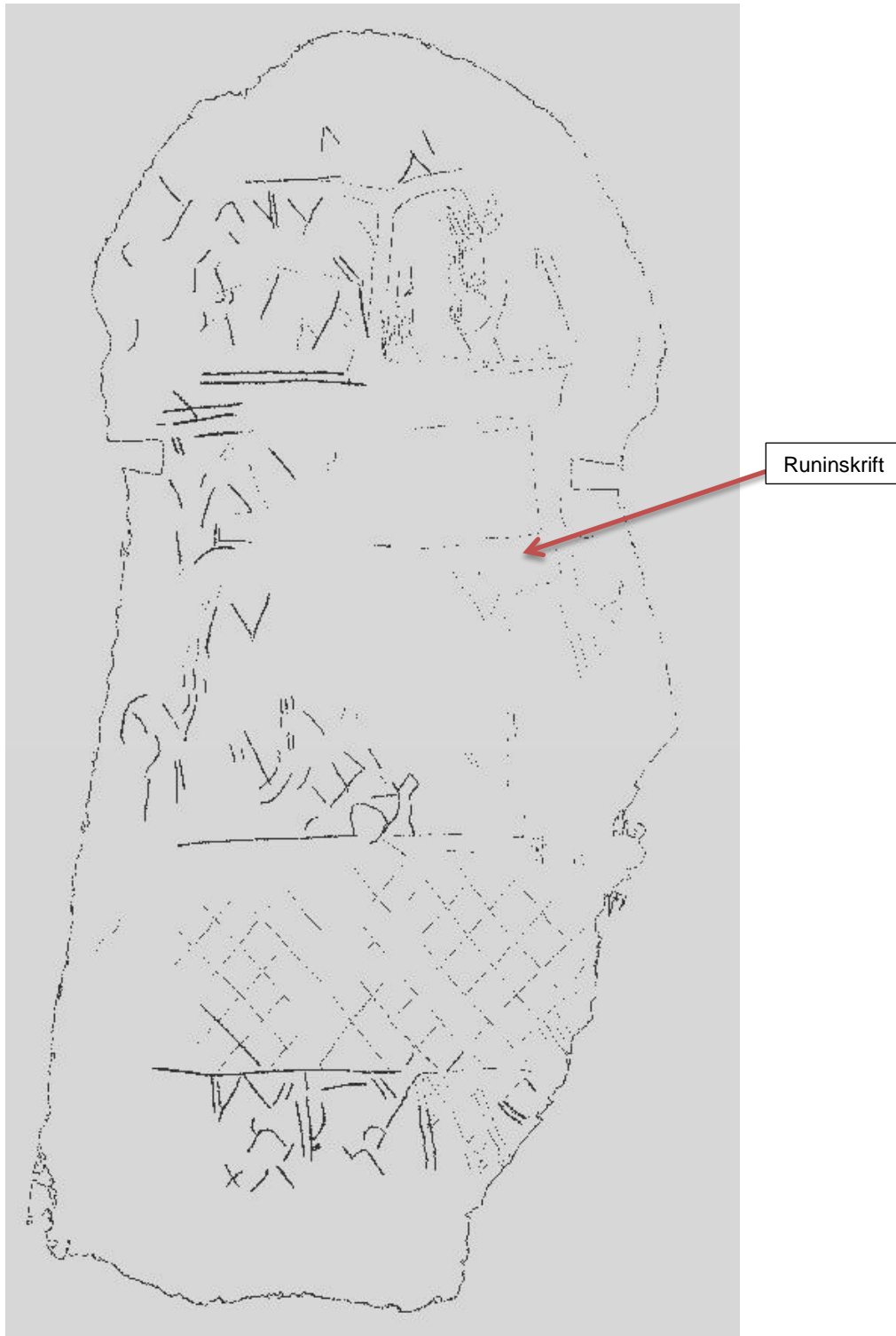


Fig. 4. Tolkning av bildstenen Stenkyrka Nf2007.

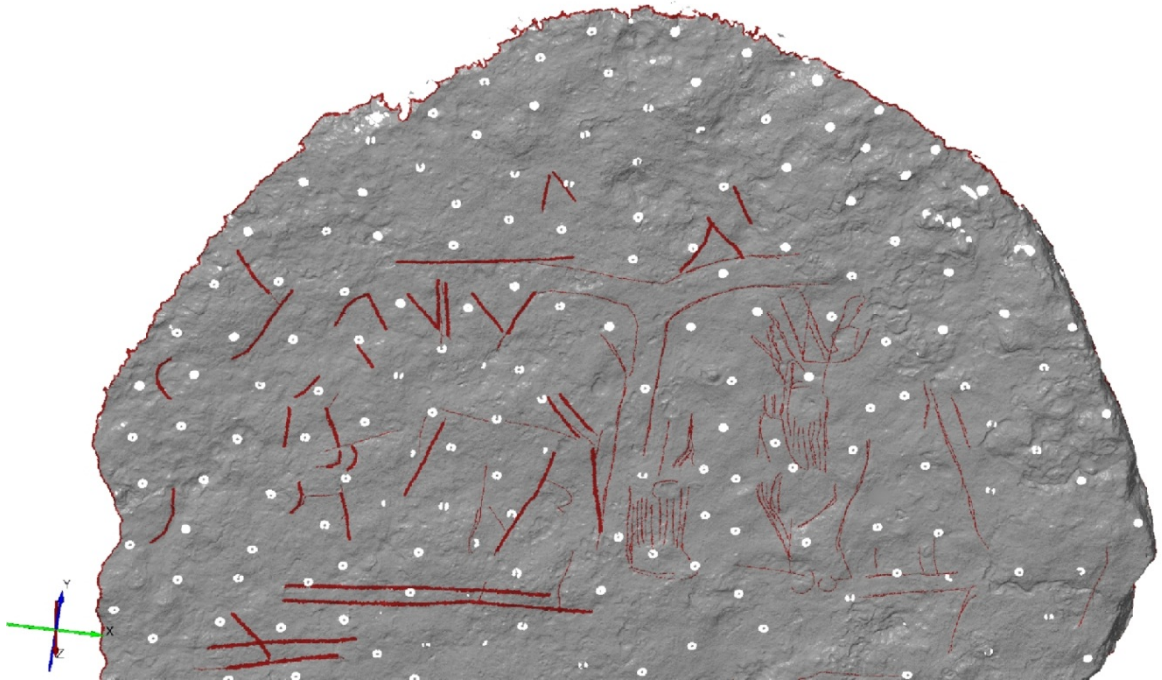


Fig. 5. Toppfältet. Den trädliknande avdelaren i mitten är tydlig. Tolkning inlagd på 3D-bild.

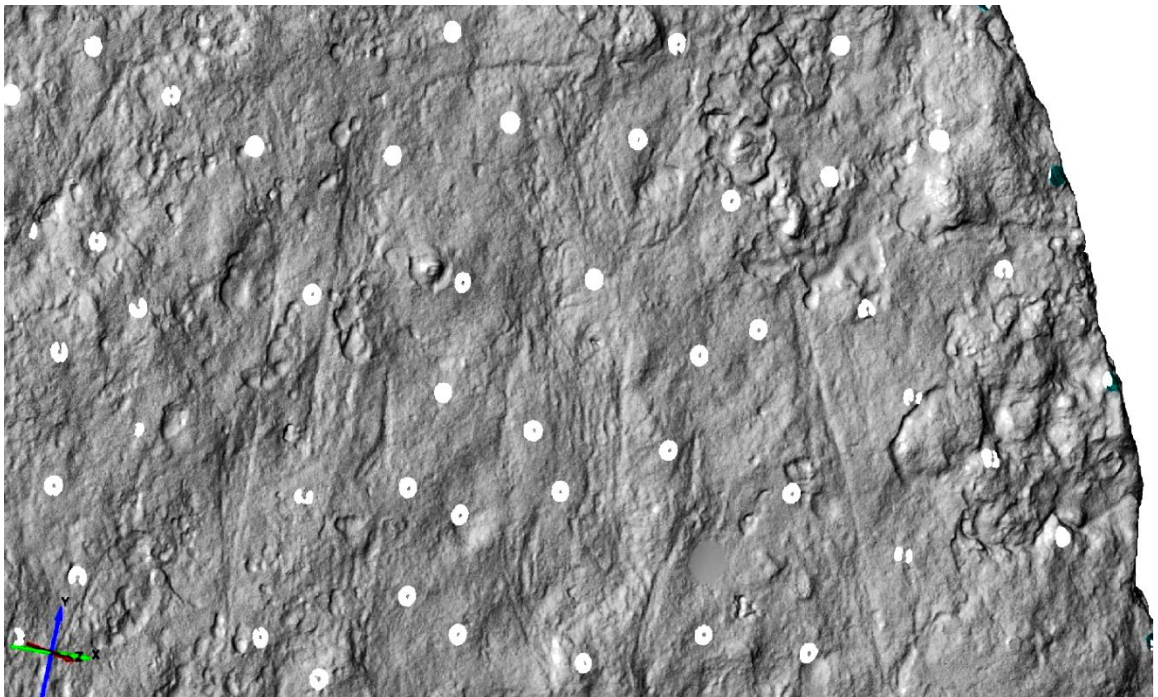


Fig. 6. Toppfältet. 3D-bild med släpljuseffekt.

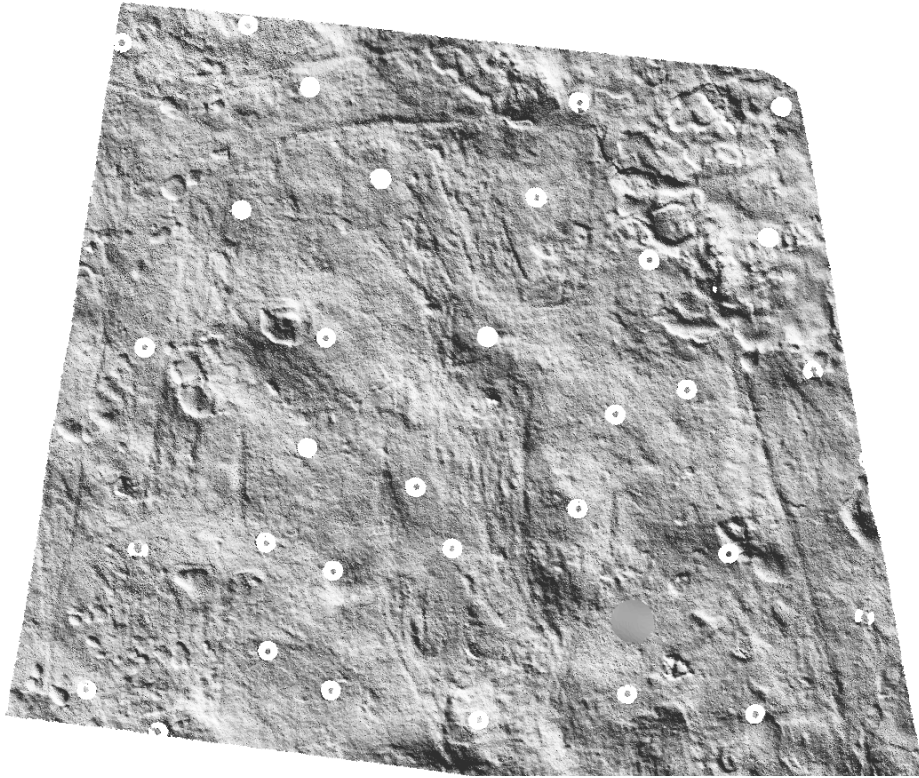


Fig. 7. Översta fältet. Mittavdelaren till vänster i bilden. 3D-bild.



Fig. 8. Översta fältet med mittavdelare. 3D-bild.

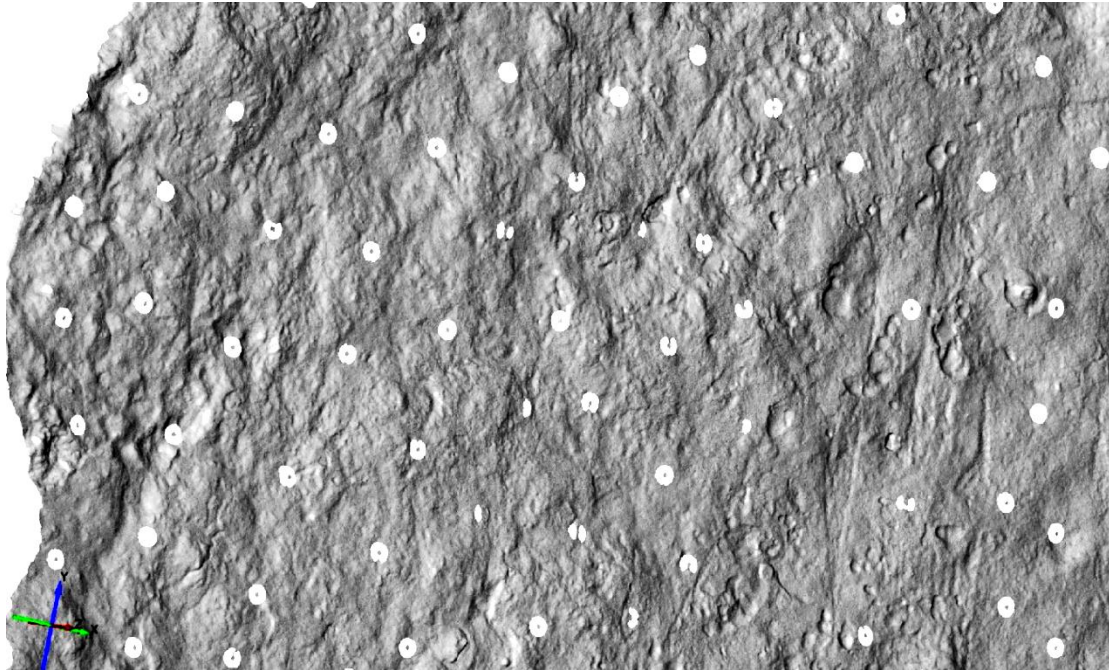


Fig. 9. Översta fältet, med mittavdelaren till höger i bilden. 3D-bild.

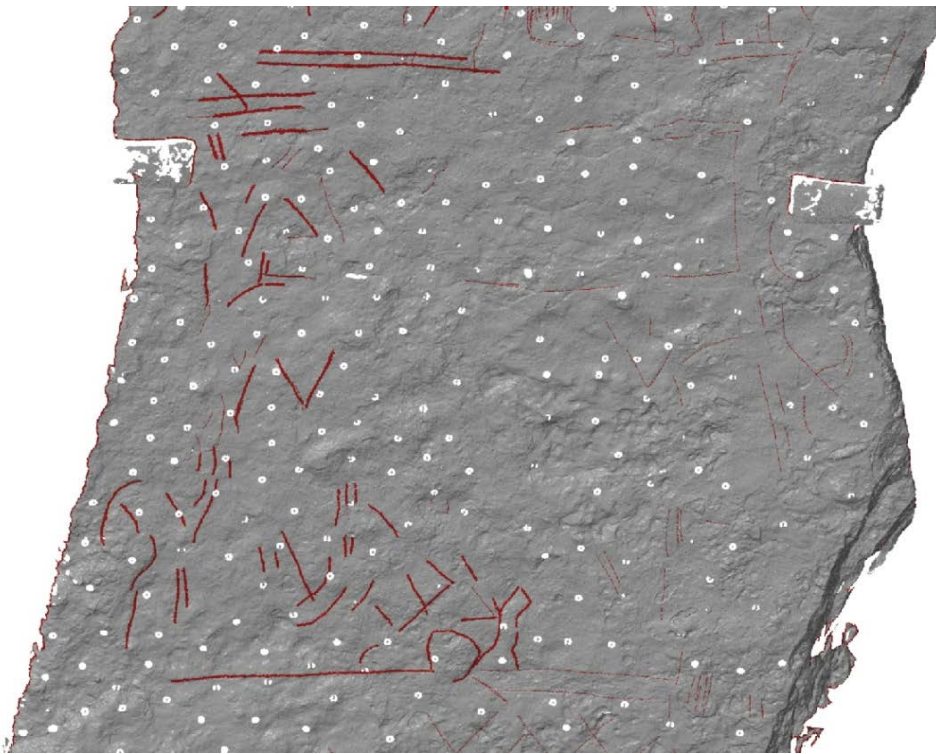


Fig. 10. Mittsektionen. Det är oklart om det är två eller tre fält mellan toppfältet och seglet. Tolkning inlagd på 3D-bild.

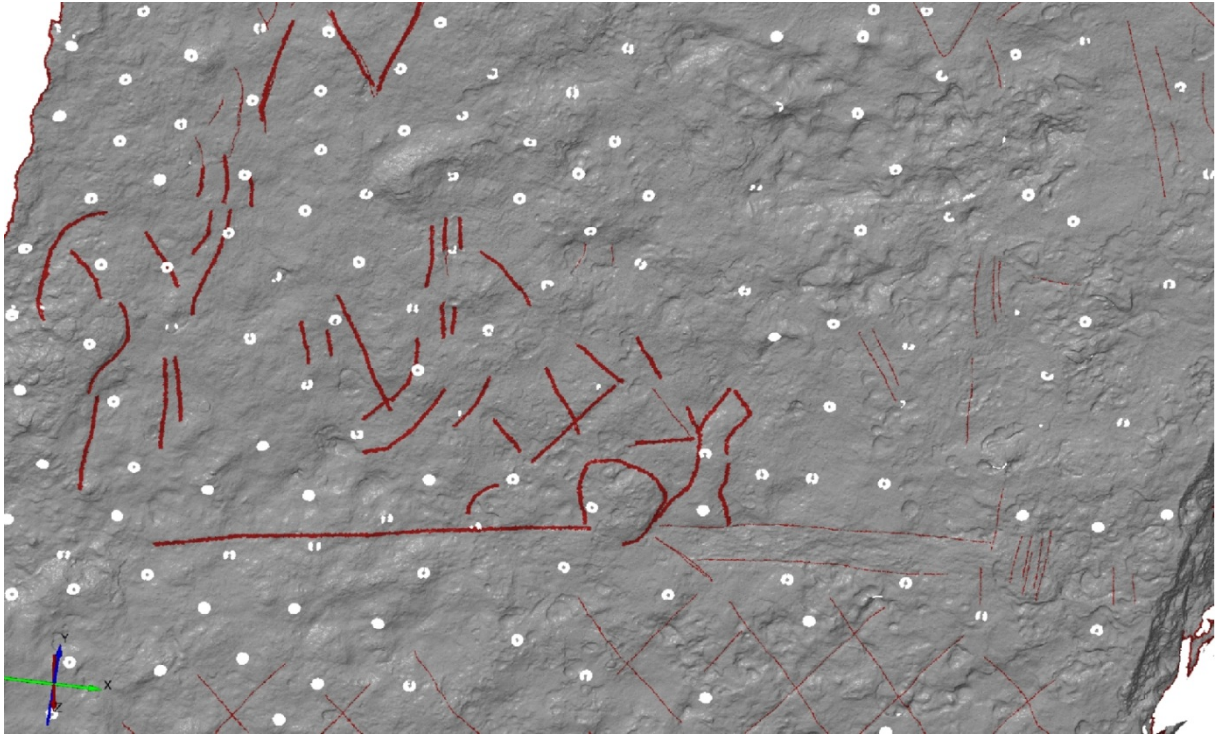


Fig. 11. Fältet ovanför seglet. Observera figuren som synes sväva till vänster. Tolkning inlagd på 3D-bild.

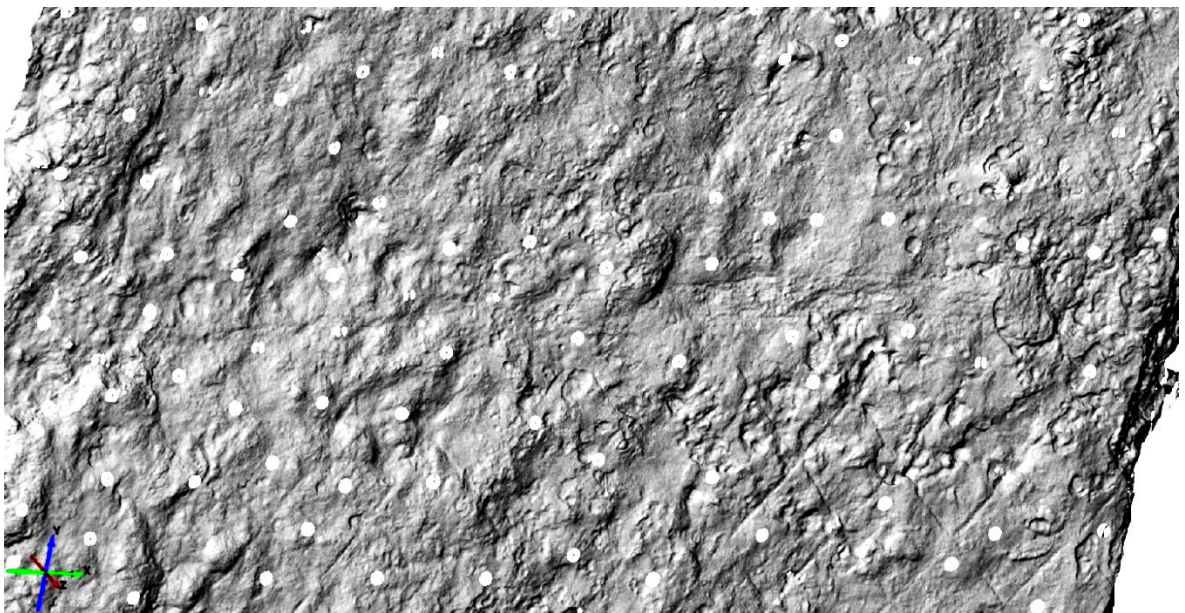


Fig. 12. Övre delen av seglet med rå och eventuellt mastopp. 3D-bild.

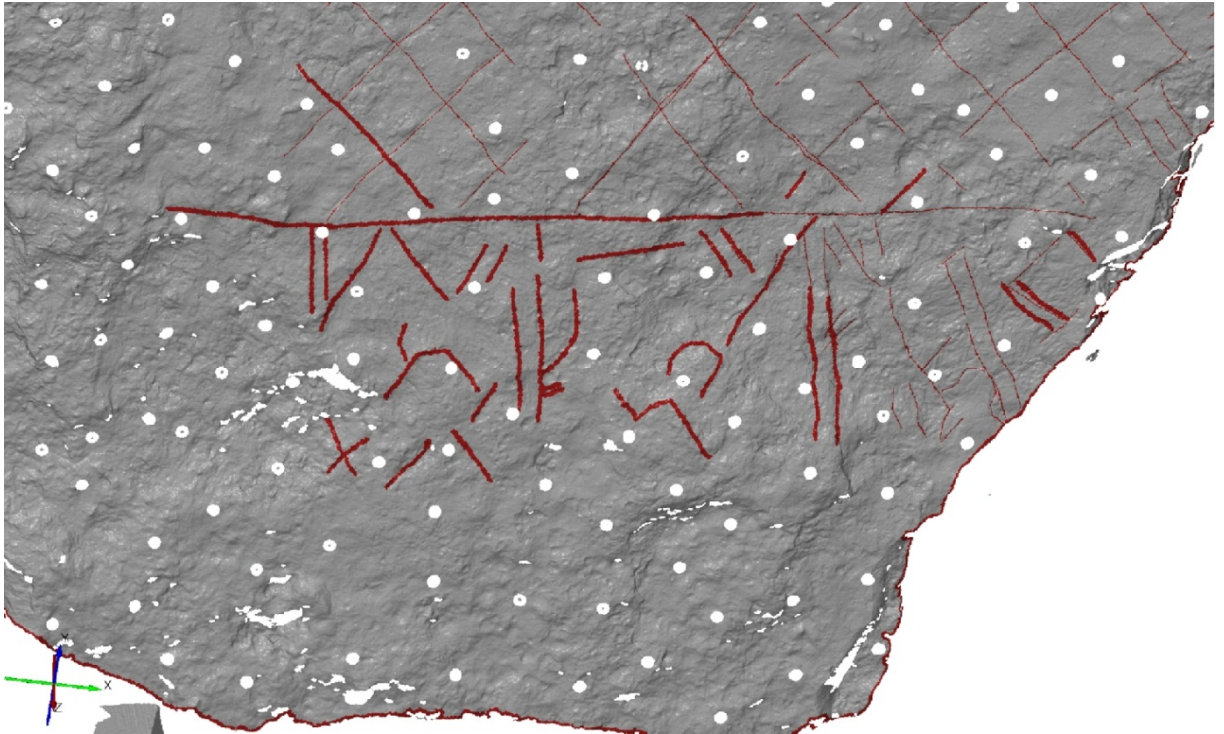


Fig. 13. Nedersta fältet, till höger. Nedre delen av seglet, tågvirke och bemanning. 3D-bild.



Fig. 14. Nedersta fältet. Seglets nedre del och bemanning. Till höger en besättningsman. 3D-bild.

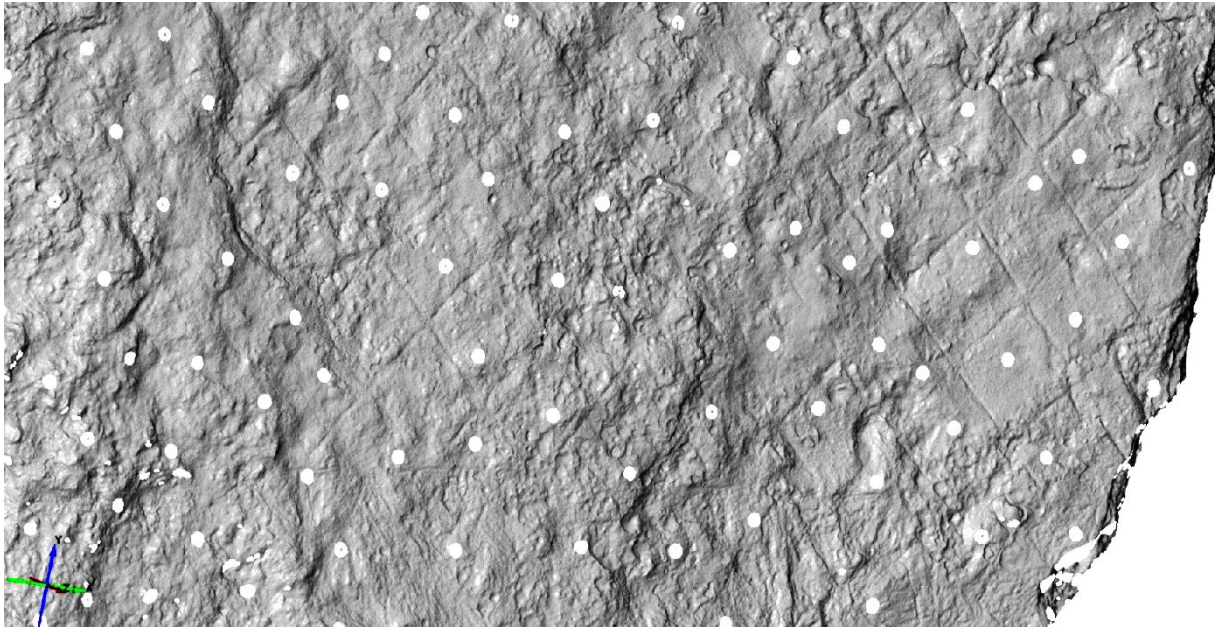


Fig. 15. Nedersta fältet. Nederkanten av seglet och tågvirke. 3D-bild.

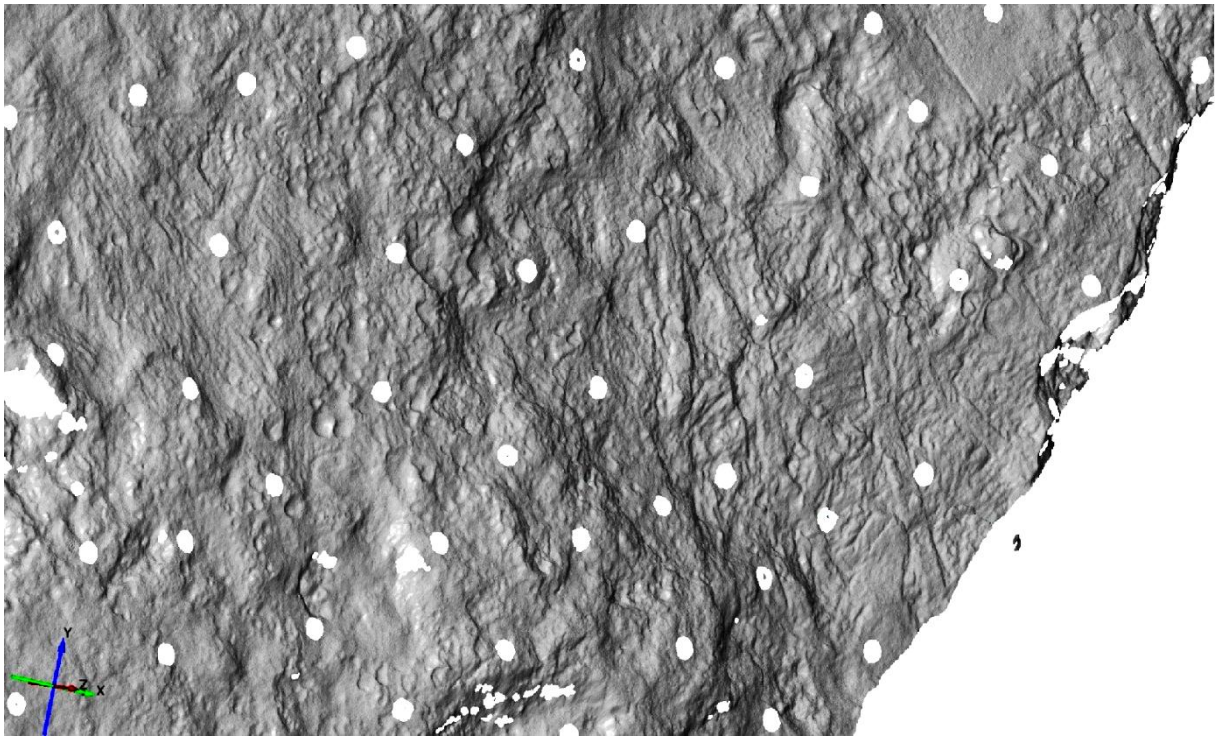


Fig. 16. Nedersta fältet. Besättningsman och skotnät till höger. 3D-bild Laila Kitzler Åhfeldt.

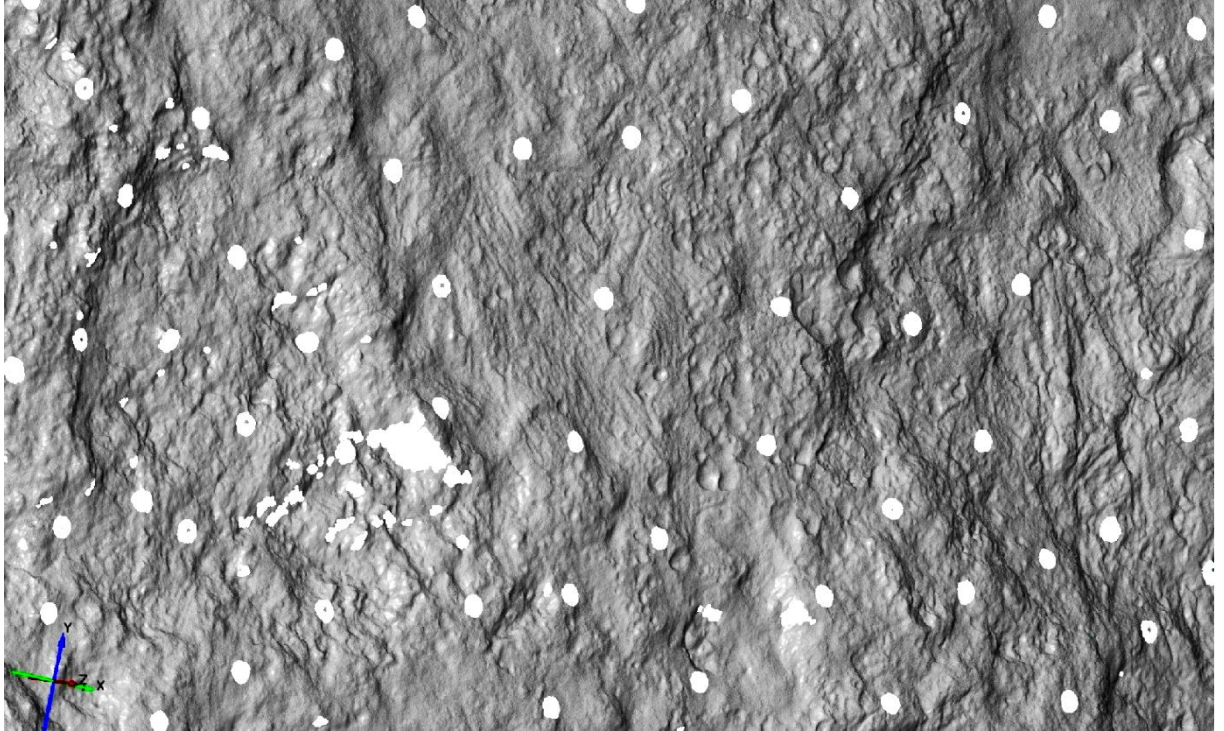


Fig. 17. Nedersta fältet. Underkanten av seglet. 3D-bild.

RTI-undersökning

Som komplement till 3D-skanningen utfördes även en RTI-mätning av Magnus Mårtensso, arkeologisk konservator vid Riksantikvarieämbetet, tillsammans med Michael Fergusson, student vid Queen's University, Kanada. RTI (Reflectance Transformation Imaging) är en fotografisk metod som lämpar sig väl för tydning och läsning av otydliga ristningar och runinskrifter. Mätningarna utförs med hjälp av vanlig digitalkamera och mobila blixtrar. Bilderna sammanförs och konverteras i programmet RTI-builder och ger digitala filer där ytan kan detaljstuderas i ljus från olika vinklar.

I RTI-bilderna kan man urskilja flera huvudstavar, men det är fortfarande bara en runa som kan identifieras.



Fig. 18. RTI-bild av nedre delen. RTI-bild Magnus Mårtensson.

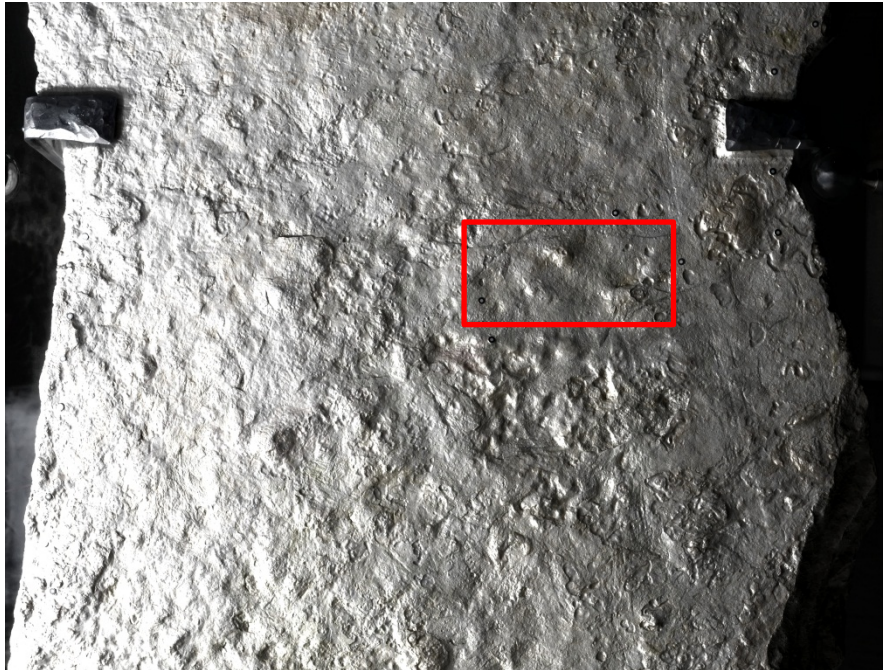


Fig. 19. RTI-bild. Rutan markerar runinskriftens placering. RTI-bild Magnus Mårtensson, modifierad.

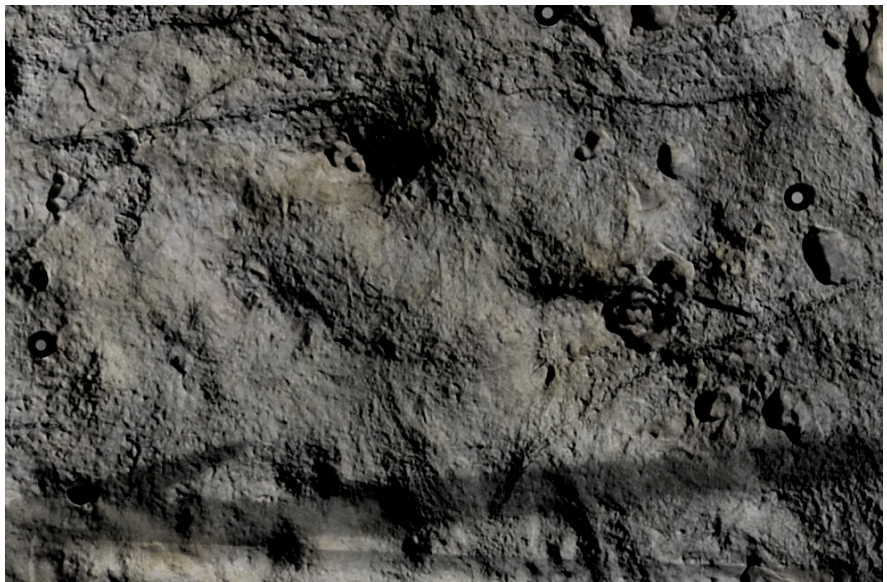


Fig. 20. Runorna på Stenkyrkastenen. **þ**-runan är i mitten av bilden under den mörka fördjupningen. RTI-bild Magnus Mårtensson.

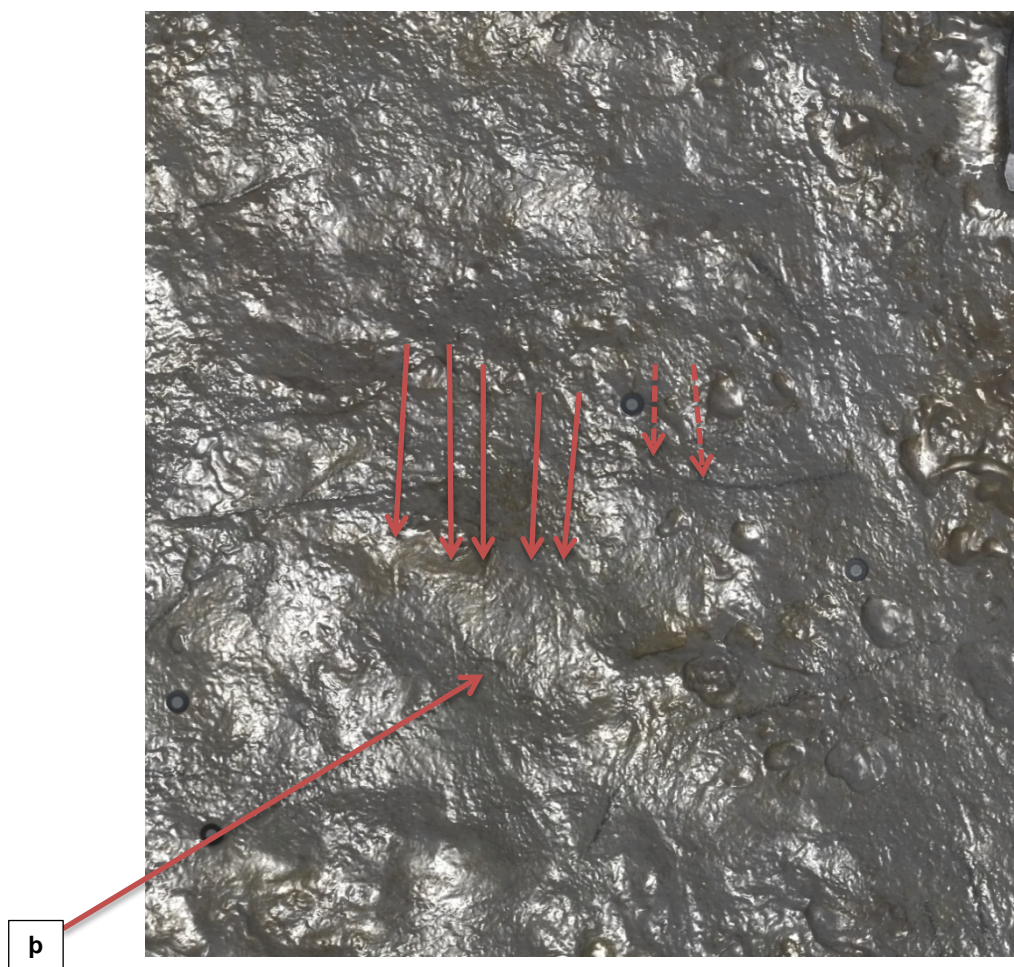


Fig. 21. RTI-bild av runinskrift. De röda pilarna markerar huvudstavar. RTI-bild Magnus Mårtensson, modifierad.

Avslutning

Bildstenen är i utställningssyfte nu belyst med bilder i en animerad ljussättning där färgsättningen varierar (fig. 22). P.g.a. de stora svårigheterna med tolkningen är animeringen f.n. sammansatt av bilder från andra bildstenar, men presentationsmetoden har den stora fördelen att tolkningen kan revideras och olika förslag kan presenteras. Bildtolkningen kan inte anses avslutad, utan kommer med all säkerhet att revideras.

3D-skanning med upplösning mellan mätpunkterna 0,2mm visade sig vara otillräcklig för att dokumentera den ytterst diminutiva runinskriften, som upptäcktes med traditionellt släpljus. Till detta ändamål gjordes en RTI-mätning av konservator Magnus Mårtensson, som gav något bättre resultat. I rapporten visas

ett urval bilder, men dokumentationen kommer bäst till sin rätt i 3D- och RTI-program där ljussättningen kan varieras. 3D- och RTI-filer förvaras på Runverket.



Fig. 22. Ljussättning av Stenkyrkastenen. Motiven har sammanställts av Per Widerström. Foto: Ninni Gahnström, Gotlands Museum.



Referens

Widerström, P. 2008. Antikvarisk kontroll och arkeologisk förundersökning på fastigheten kyrkogården 1:1 i Stenkyrka sockan, Gotlands län och kommun med Länsstyrelsens diarienummer 431-5405-07. Dnr AD2007-0969. Gotlands Museum.

Visby 2013-11-05

Laila Kitzler Åhfeldt

Docent, post-doc. Inom runforskningsområdet

Kopia till:

Per Widerström, Gotlands Museum

Johan Norderäng, Gotlands Museum