

Arkeologisk geofysikk i Danmark – fra testing til storskala undersøkelser

Arne Abel Stamnes, Norsk Institutt for Kulturminneforskning (NIKU)

og Nationalmuseet

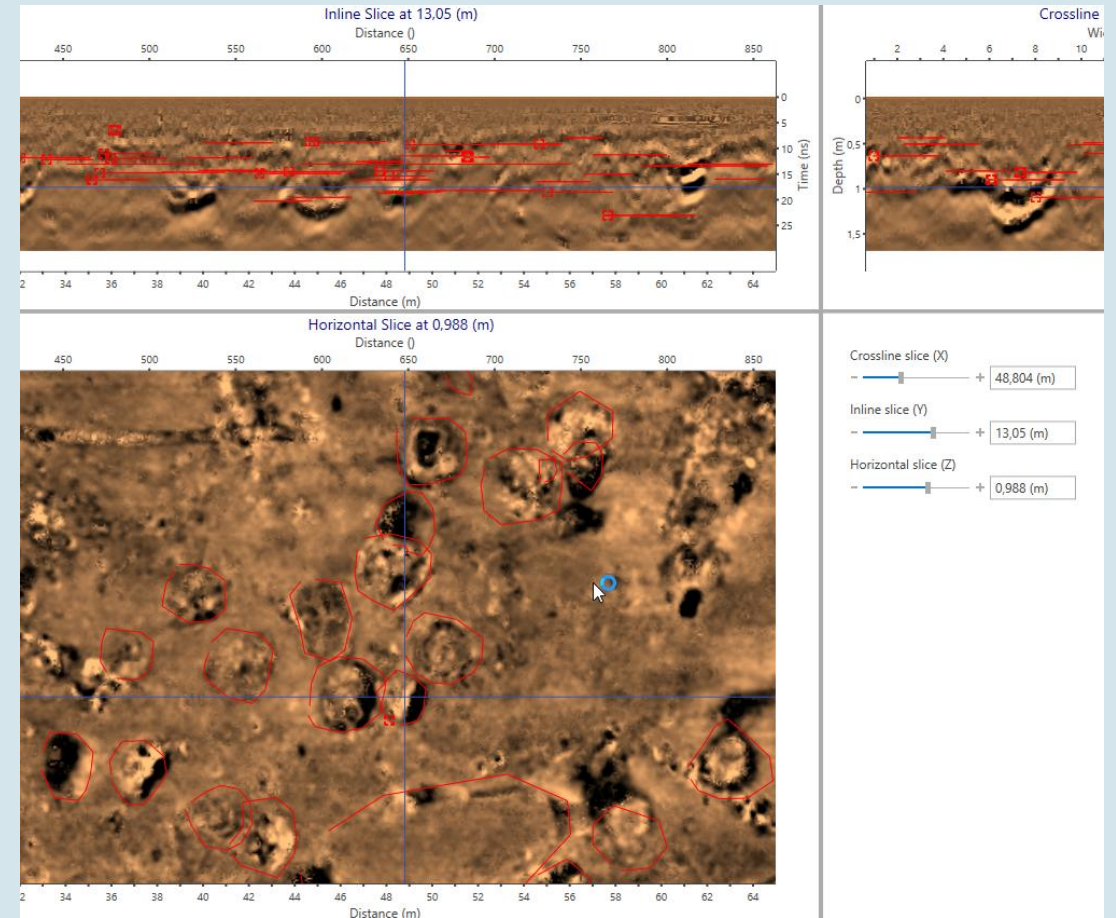
Knut Paasche, Norsk Institutt for Kulturminneforskning (NIKU)

CAA – Danmark 2026

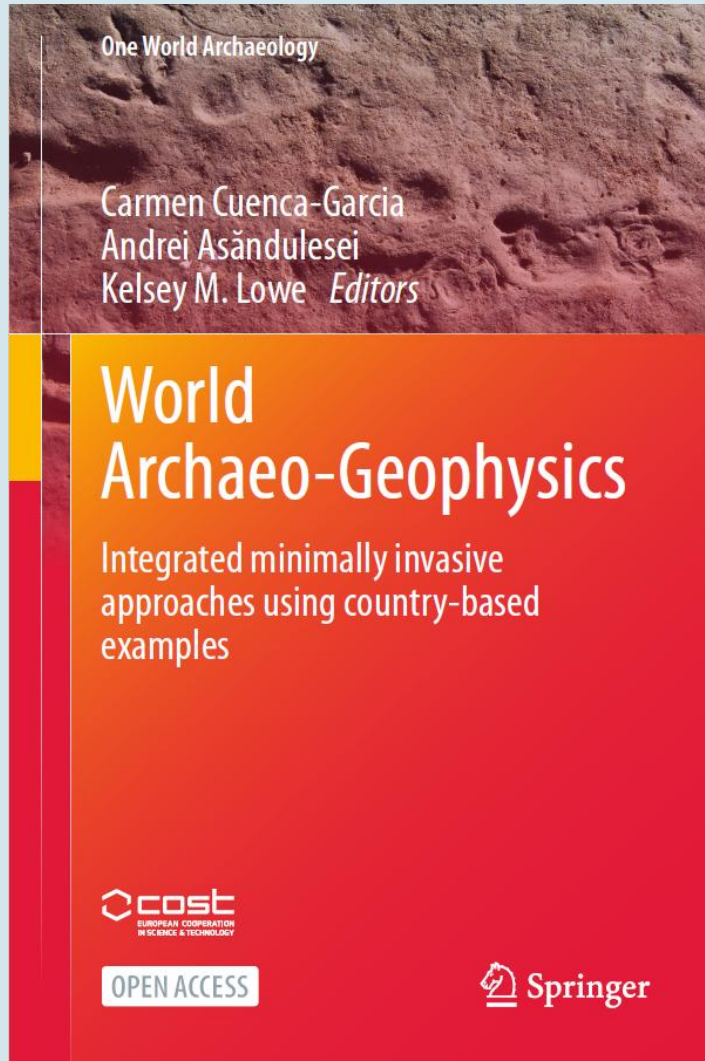


Oversigt

- Kort historik
- Danske aktører, før og nu
- Erfaringer, muligheder og begrænsninger
- Nye resultater




Kort historik




A Review on the Development and Current Role of Ground-Based Geophysical Methods for Archaeological Prospection in Scandinavia



Arne Anderson Stamnes, Carmen Cuenca-García , Lars Gustavsen, Tim Horsley, Ómar Valur Jónasson, Satu Koivisto, Søren Munch Kristiansen, Wesa Perttola, Petra Schneidhofer, David Stott, Christer Tonning, Ragnheiður Traustadóttir, Immo Trinks, Andreas Viberg, and Bengt Westergaard

Abstract This chapter provides an extensive overview of the use of geophysics in archaeological research and cultural heritage management in Finland, Sweden, Norway, Denmark and Iceland. It discusses the current status, role and acceptance of geophysical methods in each country, and outlines the state-of-the-art based on a synthesis of existing knowledge and experience. The authors consider the past, present and future of archaeo-geophysics in the individual regions, taking into

A. A. Stamnes 
Department of Archaeology & Cultural History, NTNU University Museum,
Norwegian University of Science & Technology (NTNU), Trondheim, Norway
e-mail: arne.stamnes@ntnu.no

C. Cuenca-García
Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València,
València, Spain

Department of Archaeology & Cultural History, NTNU University Museum,
Norwegian University of Science & Technology (NTNU), Trondheim, Norway

L. Gustavsen
Department of Digital Archaeology, Norwegian Institute for Cultural Heritage
Research (NIKU), Oslo, Norway

T. Horsley
Horsley Archaeological Prospection LLC, DeKalb, IL, USA

Ó. V. Jónasson
The Cultural Heritage Agency of Iceland (Minjastofnum Íslands), Reykjavík, Iceland

© The Author(s) 2024
C. Cuenca-García et al. (eds.), *World Archaeo-Geophysics*, One World
Archaeology, https://doi.org/10.1007/978-3-031-57900-4_6

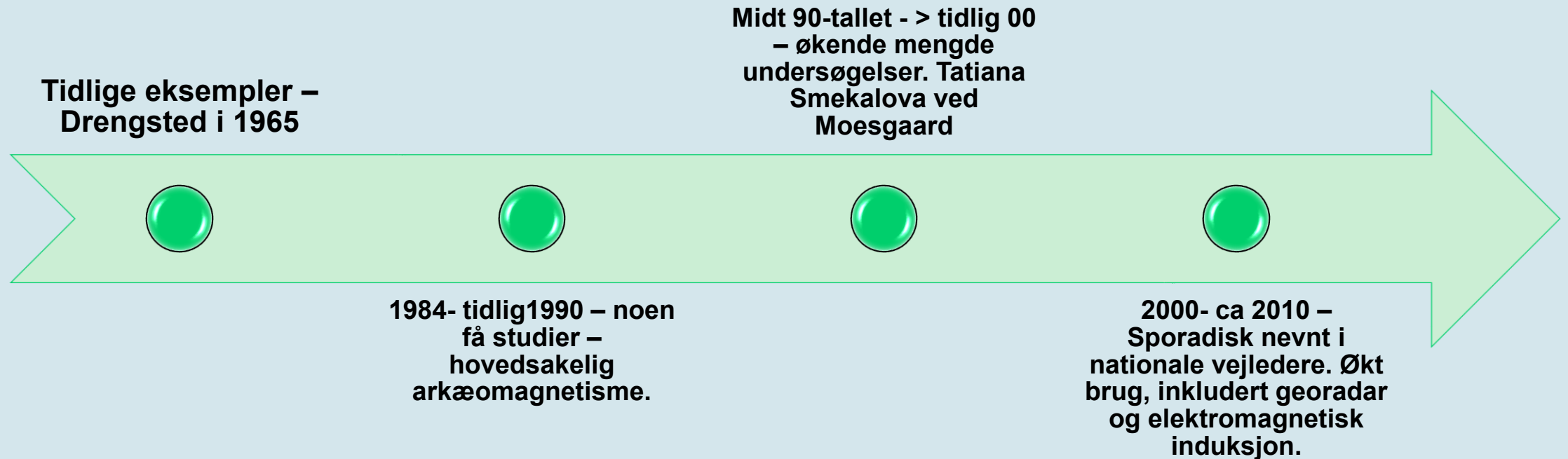
141

Innhold i artikkelen:

- Historisk utvikling
- Status og nylige utviklinger
- Geofysikk i forvaltnings-
arkeologi
- Fremtidige perspektiver



Kort historik



Typer kulturminder

- Neolittiske gravmonumenter og forsamlingspladser (Rispebjerg, Hou, Djursland, Østerbølle, Tingelmøse Skov)
- Ringborge (Aggersborg, Trelleborg, Furkat, Borgring, Nonnebakken)
- Slotsanlegg (Kalø, Fredriksborg, Kronborg)
- Celtic fields (Heltborg, Fur)
- Bosetning- og storgårde fra jernalderen (Sorte Muld, Lejre, Tissø m.m.)
- Havne- og ladepladser (Stavnsager, Havsmarken, Lundeborg m.m.)
- Flintsminer (Hov)
- Klosteranlæg (Esrum kloster, Skt. Clara Kloster i Roskilde)
- Kokegrube-anlegg (Rønninge Søgård, Søndersø, Lejre, Strandby)
- Moser og deponeringer (Alken enge)

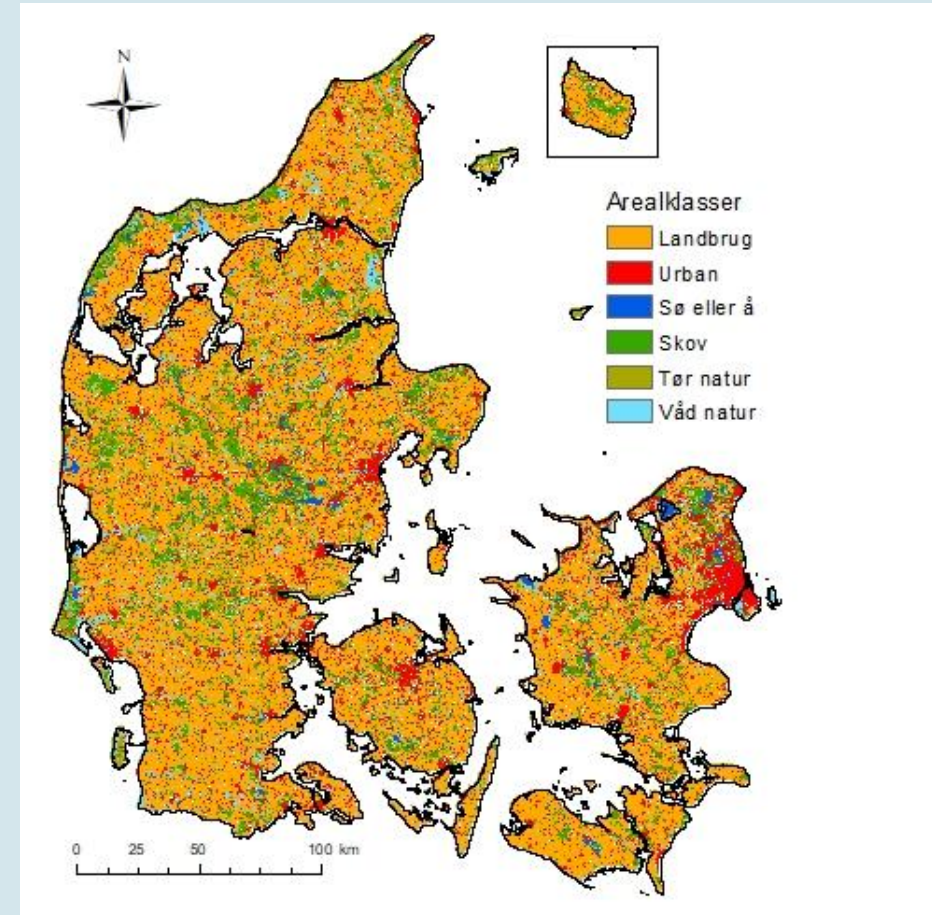
Siden 2010

- Stadig øgende antall undersøgelser
- Magnetometer-undersøgelser mest vanlig
- Luftarkæologisk center/Museum midtjylland, Moesgaard Museum/Aarhus Uni, LBI arch-pro, University of York, Kiel
- 2021-2025:NTNU Vitenskapsmuseet i samarbejde med Nationalmuseet
- 2025: Nationalmuseet (støtte fra Carlsberg) & Norsk Institutt for Kulturminneforskning (NIKU)



Muligheder

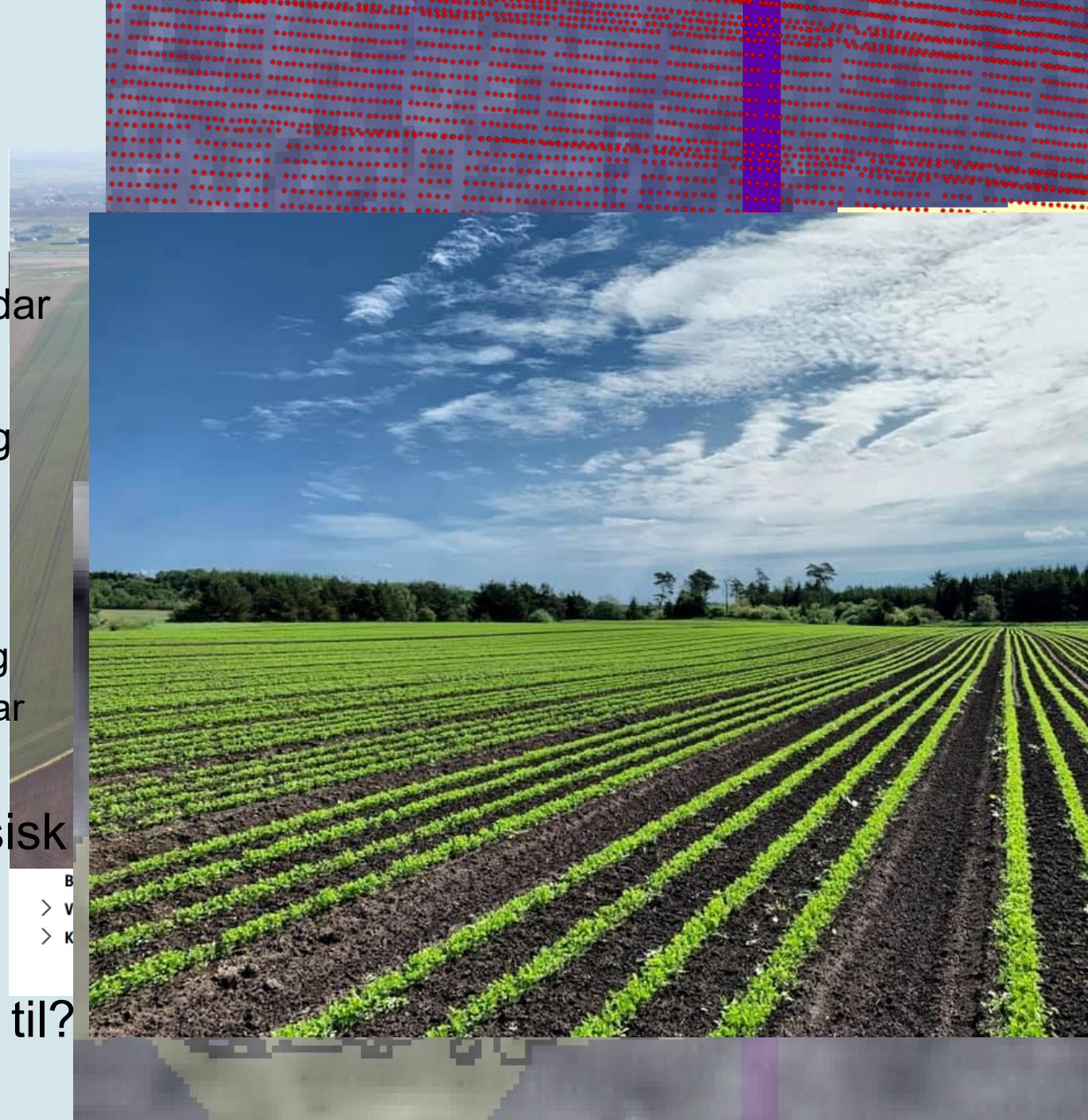
- Dyrket mark udgør 61% av Danmarks landareal (3,5 % i Norge)
- Inngrepsfri/non-destruktivt!
- Kulturhistoriske problemstillinger
 - Nesten ubegrenset
 - Er der noget her?
 - Hvis det er noe her, er det så noe derover?
 - Er det noe tilbake?
 - Hvorfor er der så mange detektorfund?
 - Hvis vi har gravene, hvor ligger så bosetningen (eller omvendt)?
 - Hvor er dog den middelalderkirke blevet af?
 - Påvisning, overvågning og prognosedannelse
- Mindre påvirket af magnetisk geologi enn Norge og Sverige



*Kort: Institut for agroøkologi - BASEMAP02 -
Technical documentation of a model for elaboration
of a land-use and land-cover map for Denmark*

Begrensninger

- Geologi – Ler versus sand/grus
 - Ok for magnetometer, ulempe for Georadar
- Strukturelle udfordringer
 - Lovverk, etableret praksis, erfaring, tilgang
 - Kost/nytte – pris versus nytteverdi?
 - SLKS nøgletall:
 - Registrering 32 800-62 900 pr hektar
 - Georadar ca det samme som registrering
 - Udgravning 1.06 – 3.18 millioner pr hektar
- Størrelse og bevaringsgrad af arkeologiske strukturer versus geofysisk kontrast
 - Kan ting overhodet findes inngrepsfritt?
- Landbrugspraksis – kan man komme til?



Noen hurtige eksempler – ny udvikling



Bornholm:
Lilleborg
Rispebjerg

Georadarundersøgelse WW2 bunker Hanstholm Februar 2023



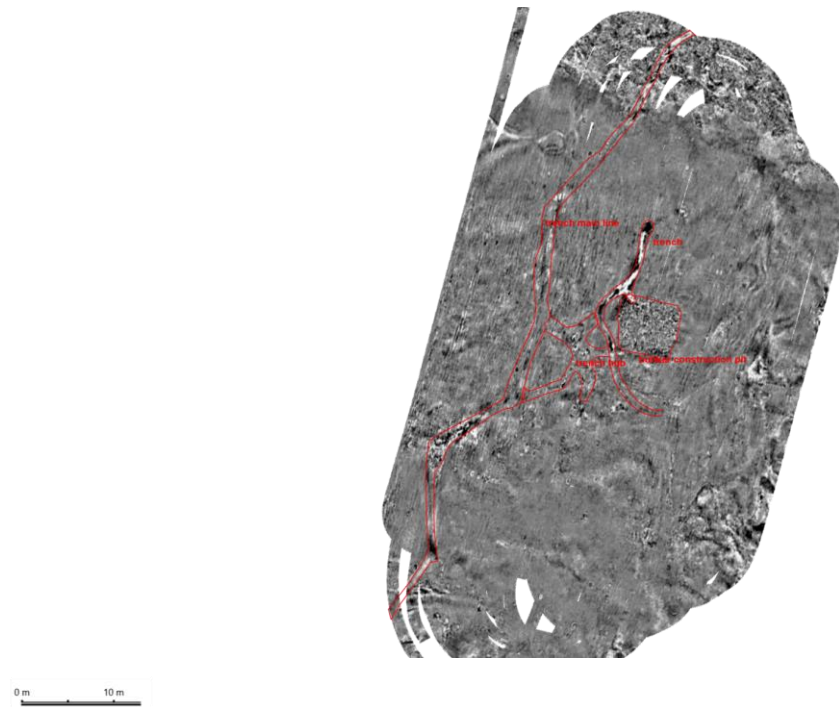
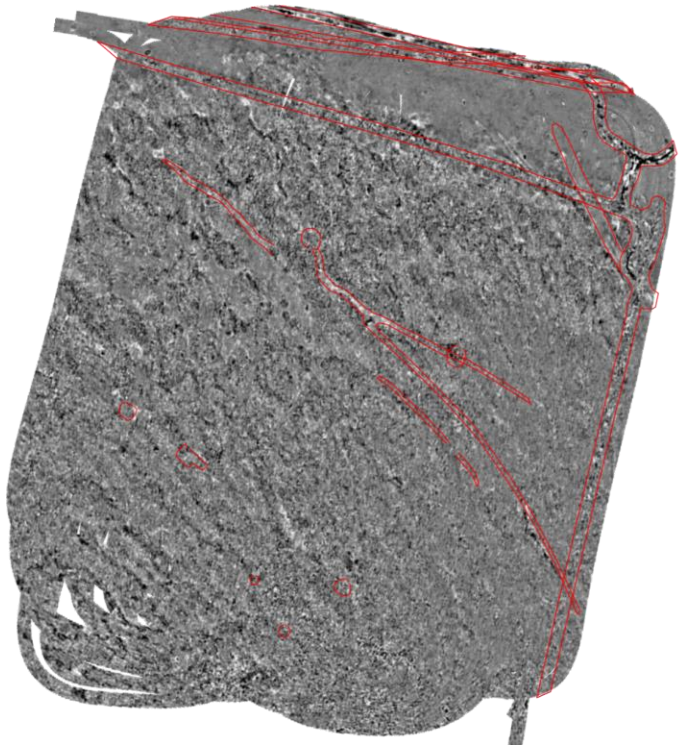
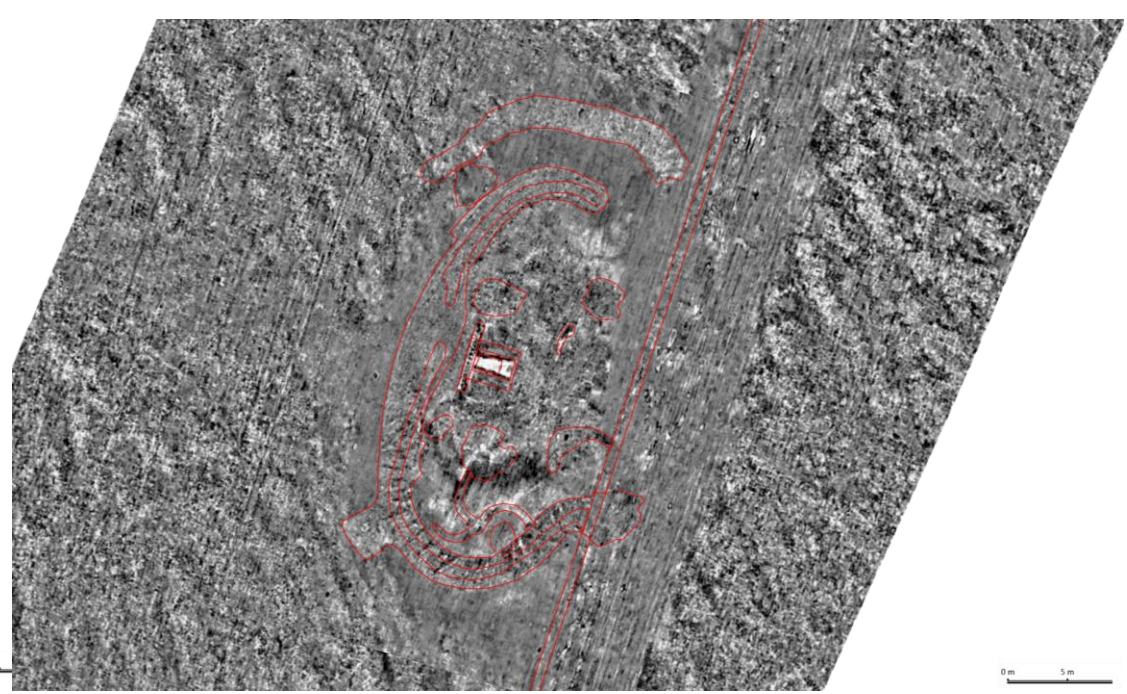
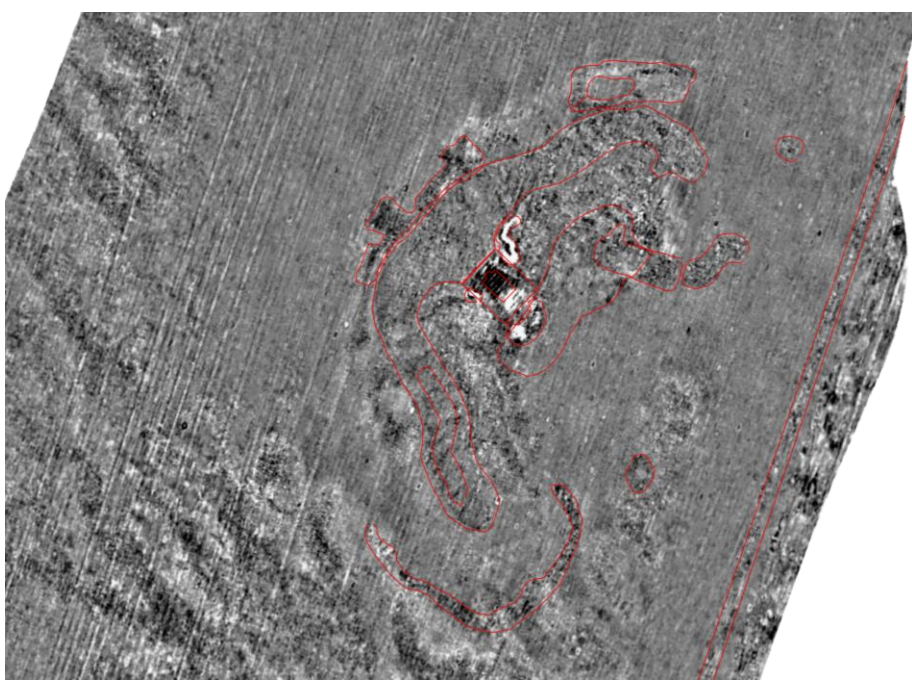
Problemstillinger - georadarundersøgelsen

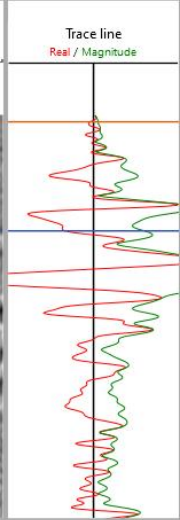
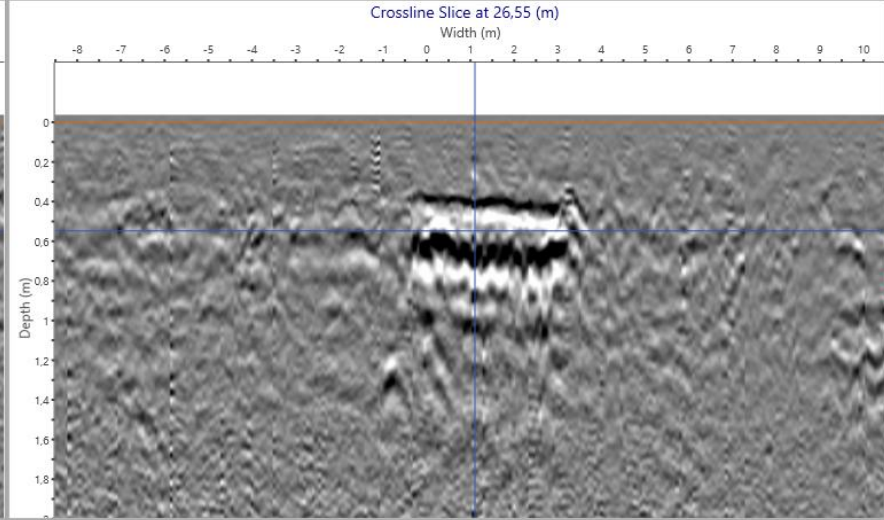
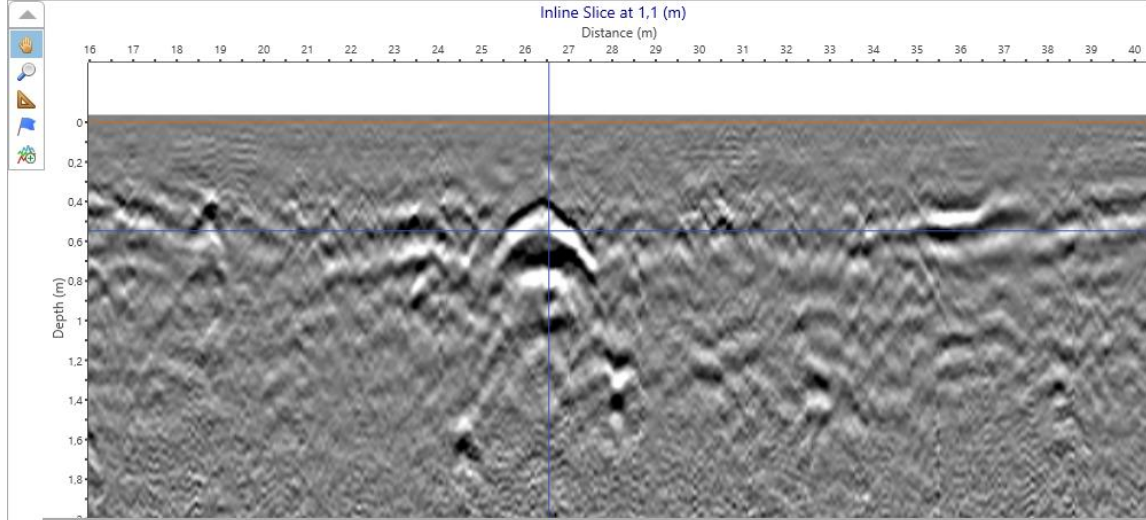
Afklare størrelse, konstellasjon og bevaringsgrad

Udvelge hvilket objekt som var best egnet for udgravning

Georeferert flyfoto fra 1944. Lagt inn som Bagrunnskort ved datainnsamling.







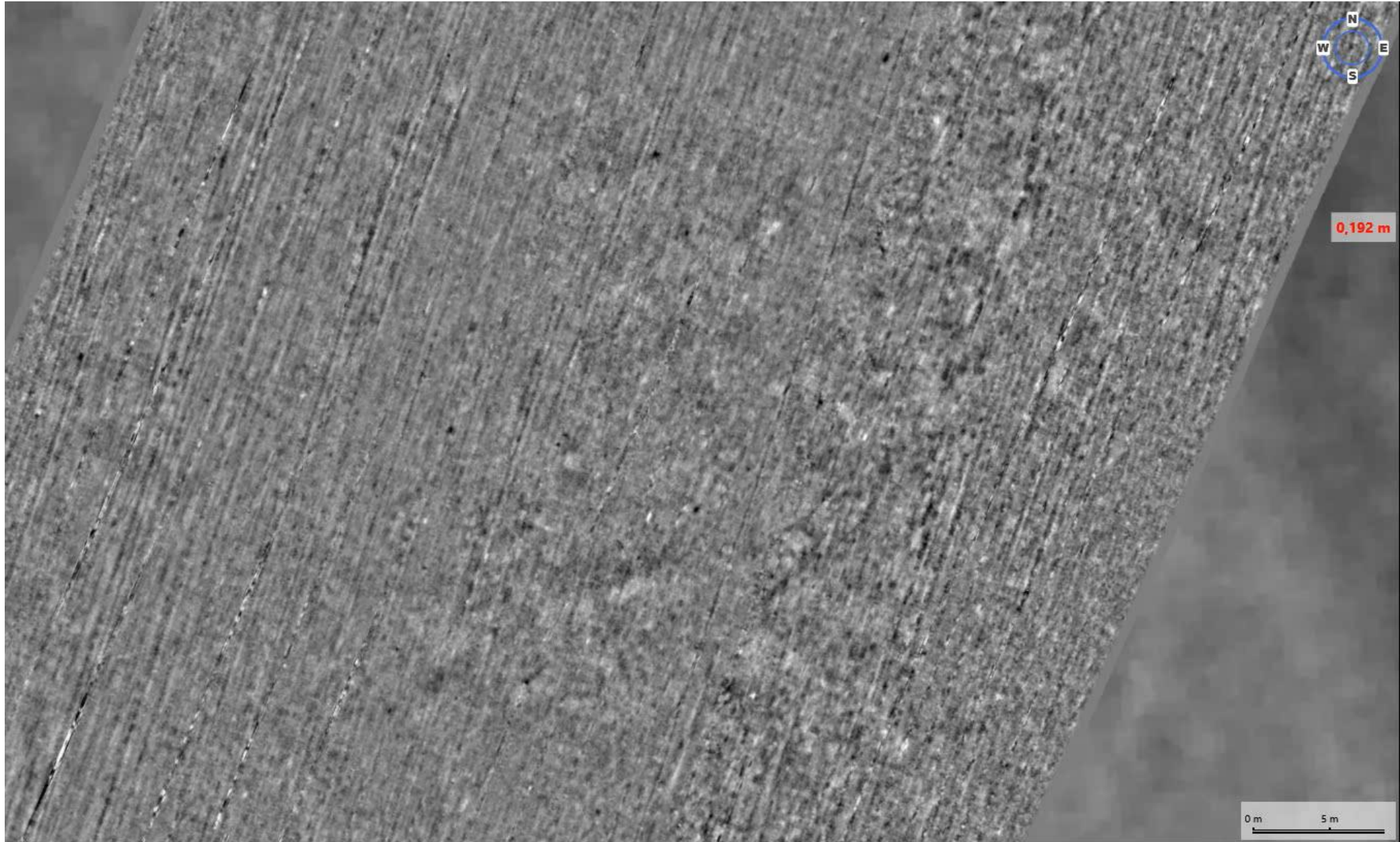
Crossline slice (X) — [26,55 (m)] +

Inline slice (Y) — [1,1 (m)] +

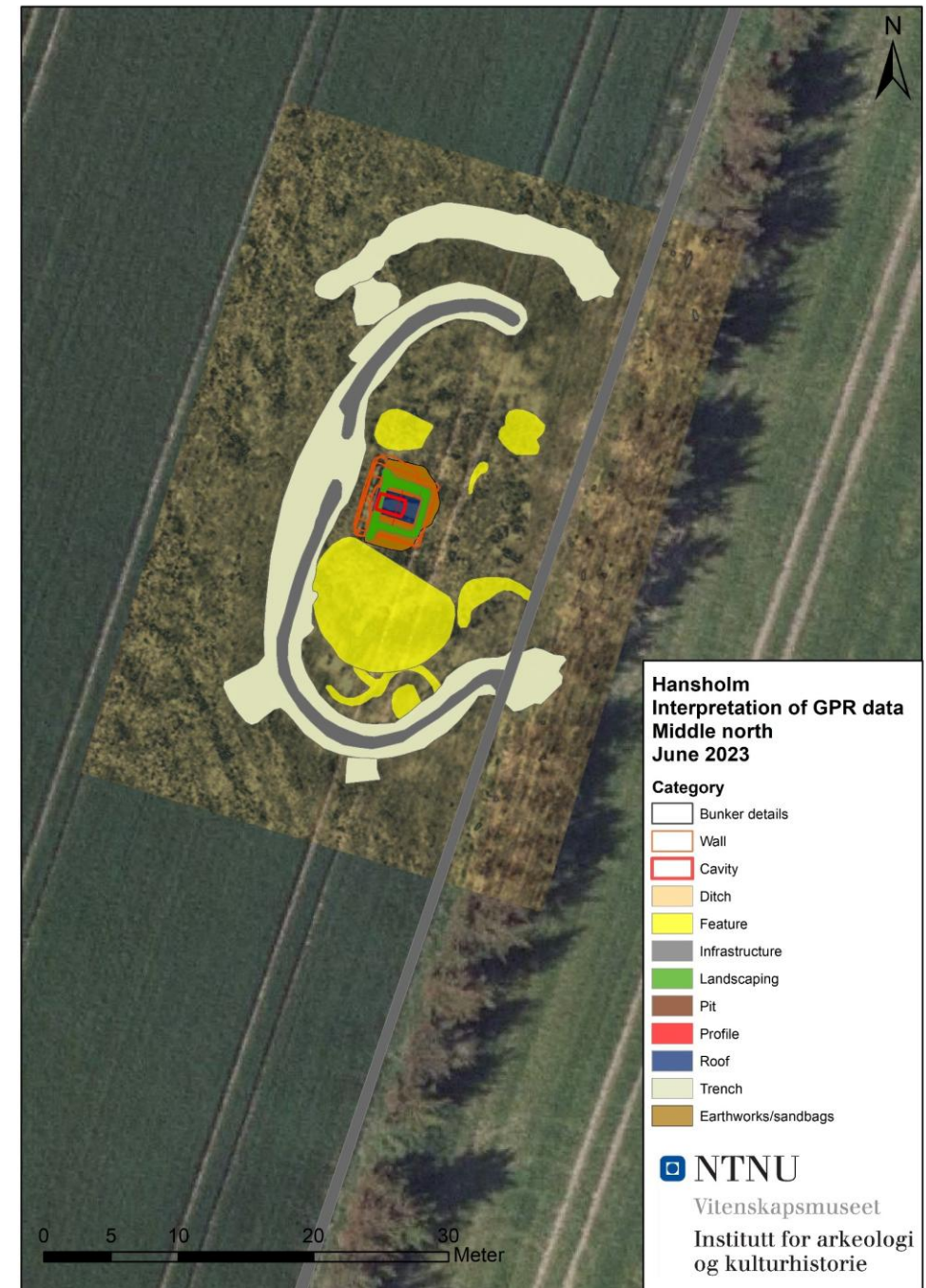
Horizontal slice (Z) — [0,55 (m)] +

— [1 dB] Display Data Layers





Tolkning af georadar- undersøgelse



Udgravning, Hanstholm august 2023



Dronefoto - Hanstholm

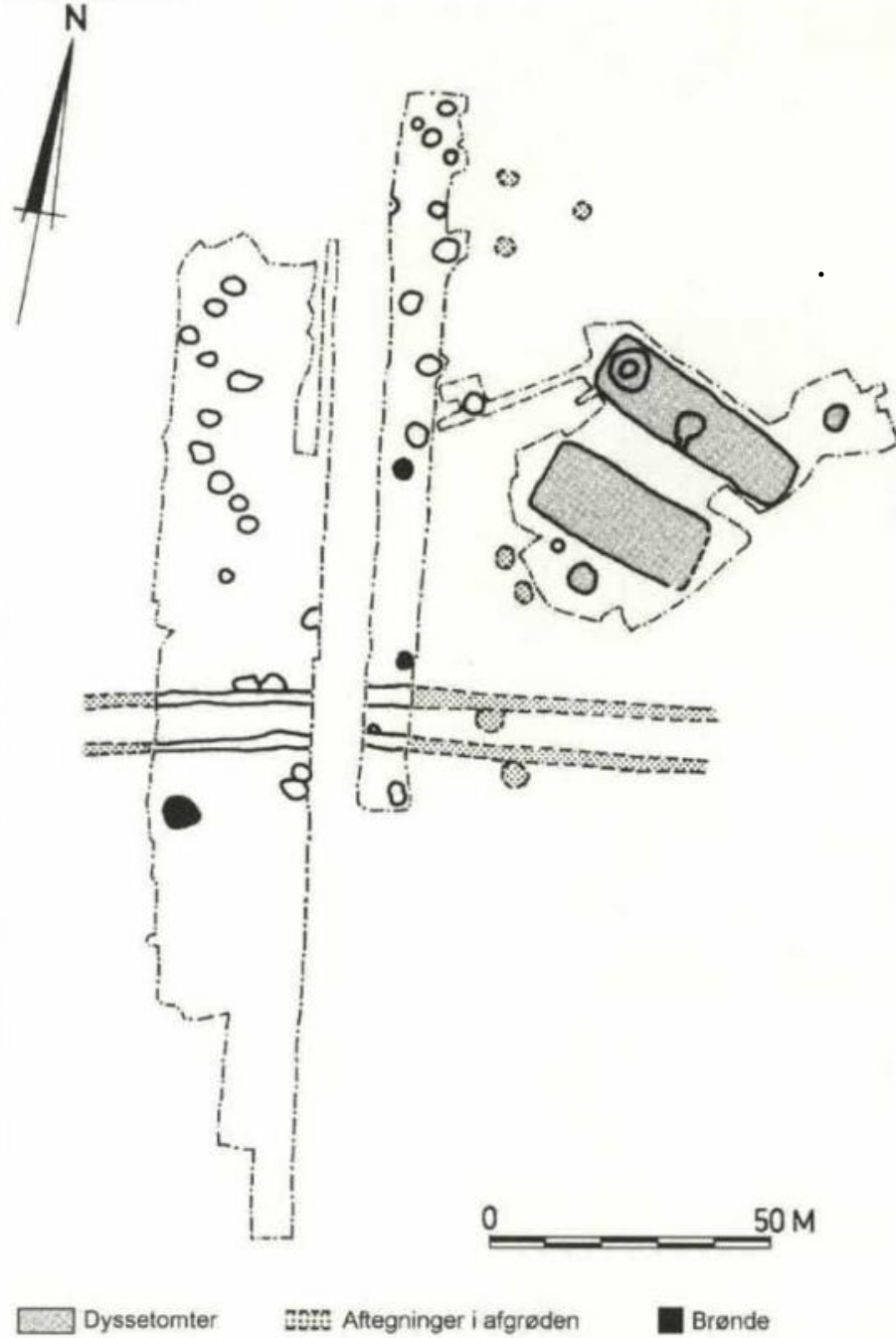


”Siegfried”-bunker, 35 m³ beton

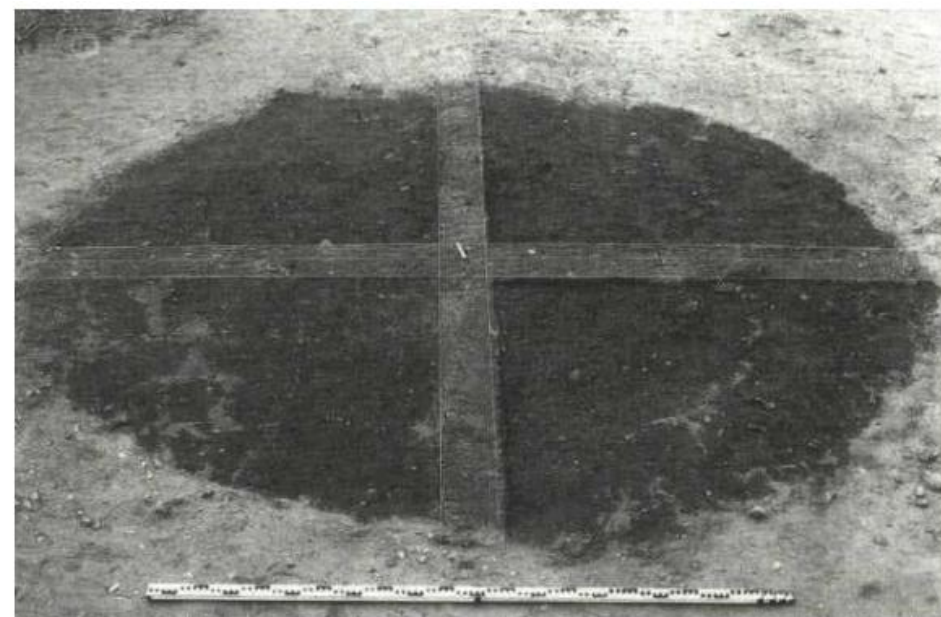


Strandby





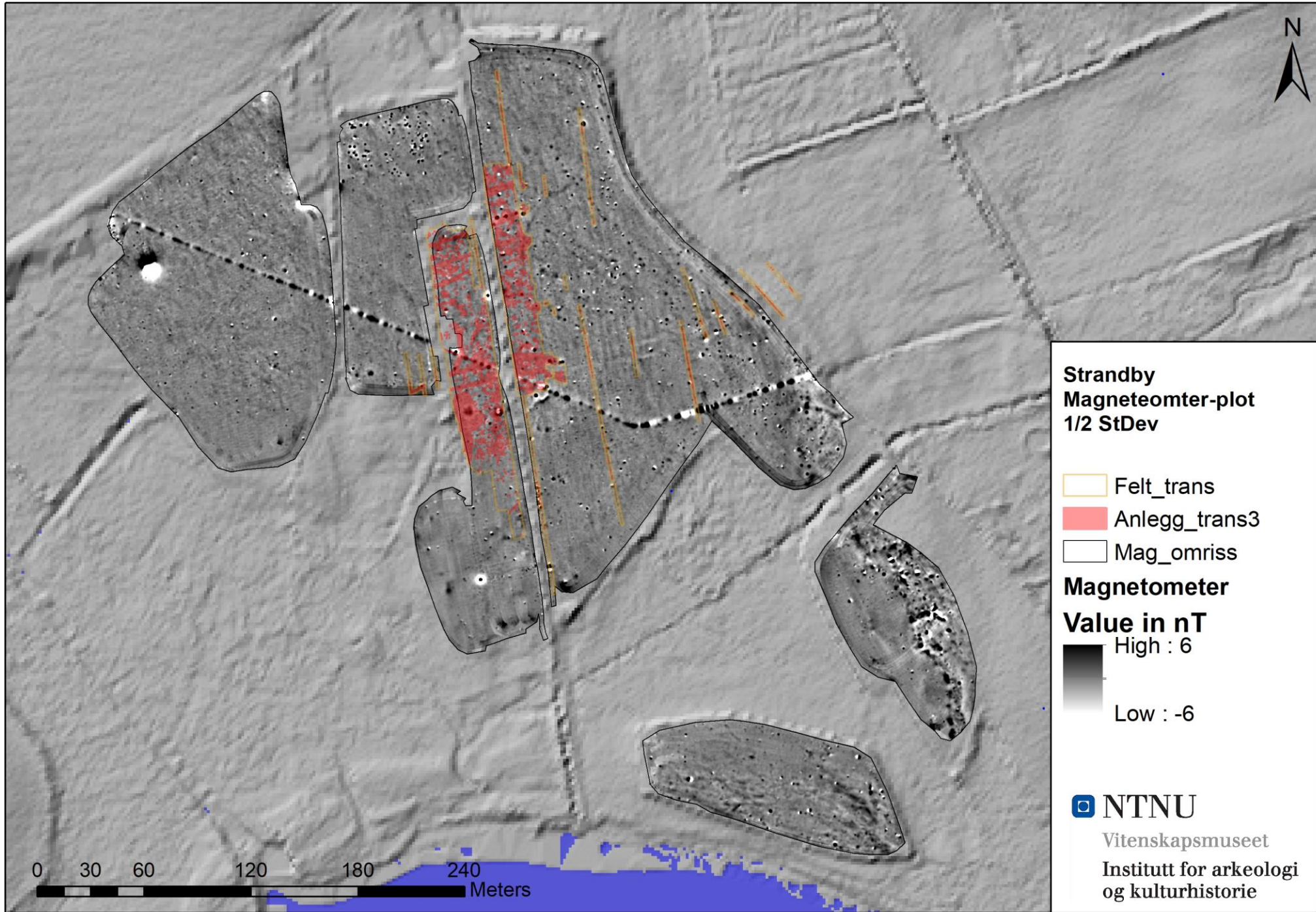
4. Oversigtsplan over det udgravede område. Kun de vigtigste anlæg fra yngre germanertid og vikingetid samt storstensgravene fra bondestenalderen er markeret.



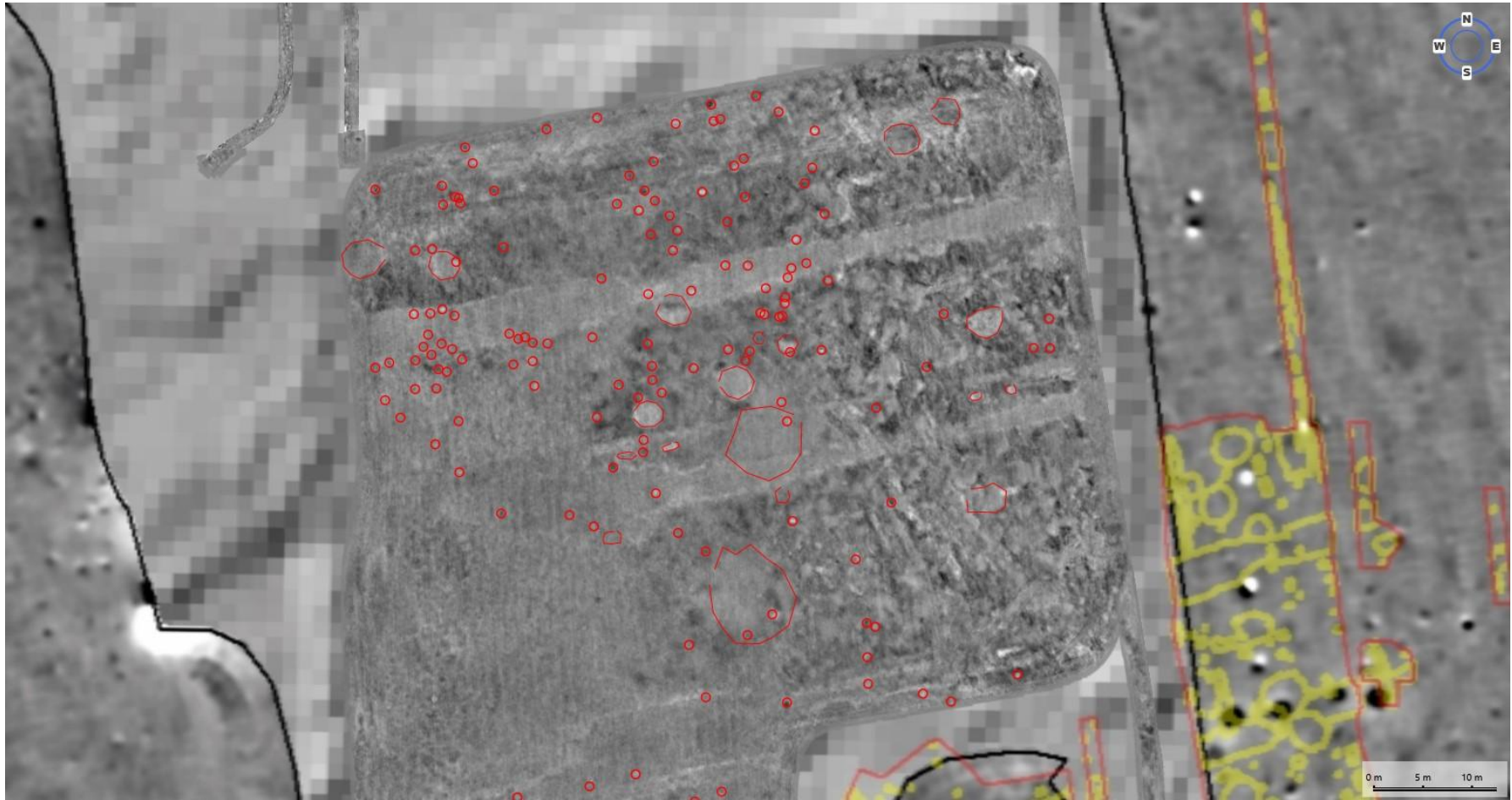
5. Grubehus under udgraving. De korsformede jordvægge er udsparet midt i anlægget, således at væggenes aftegninger kan studeres.

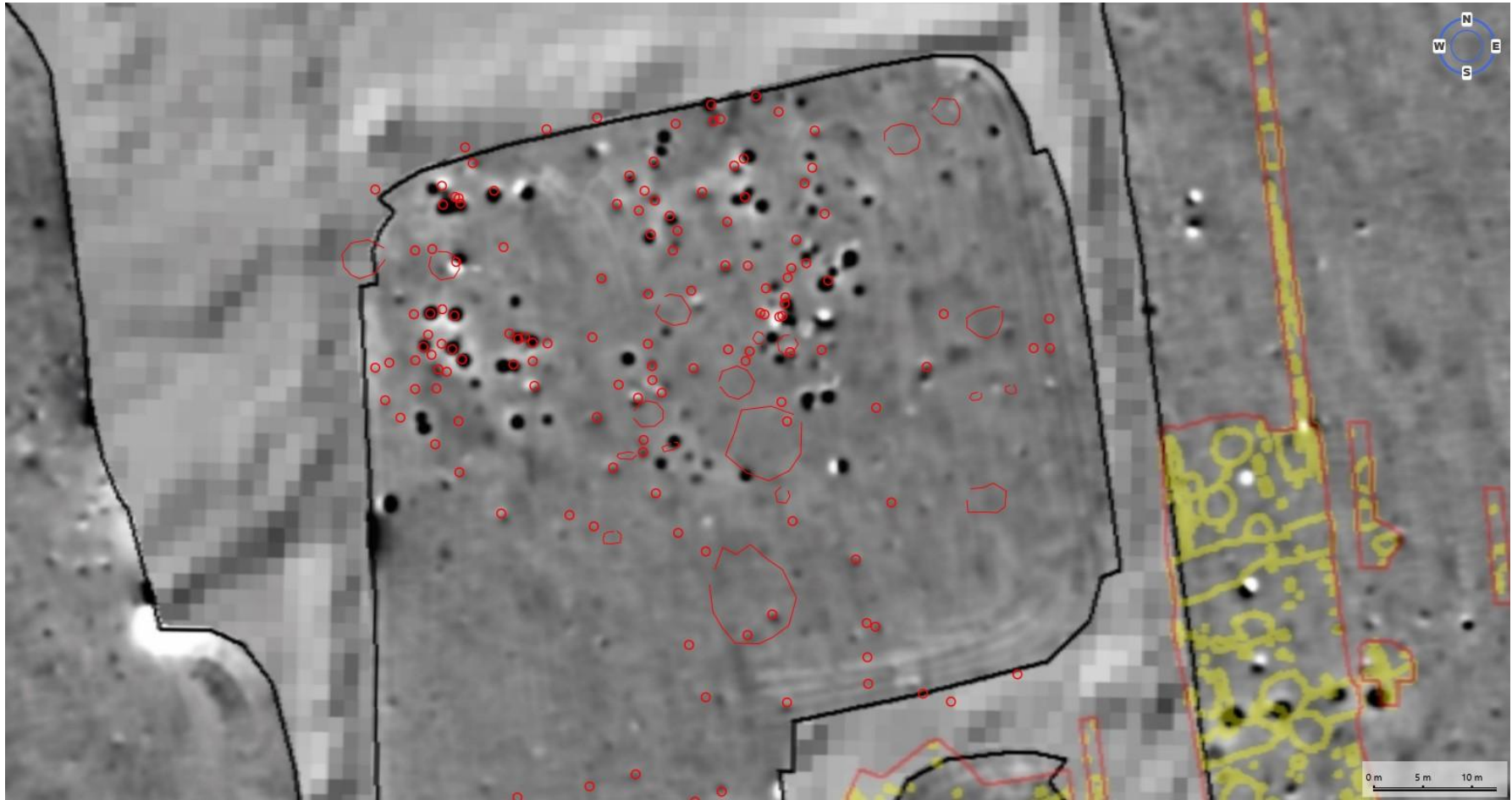


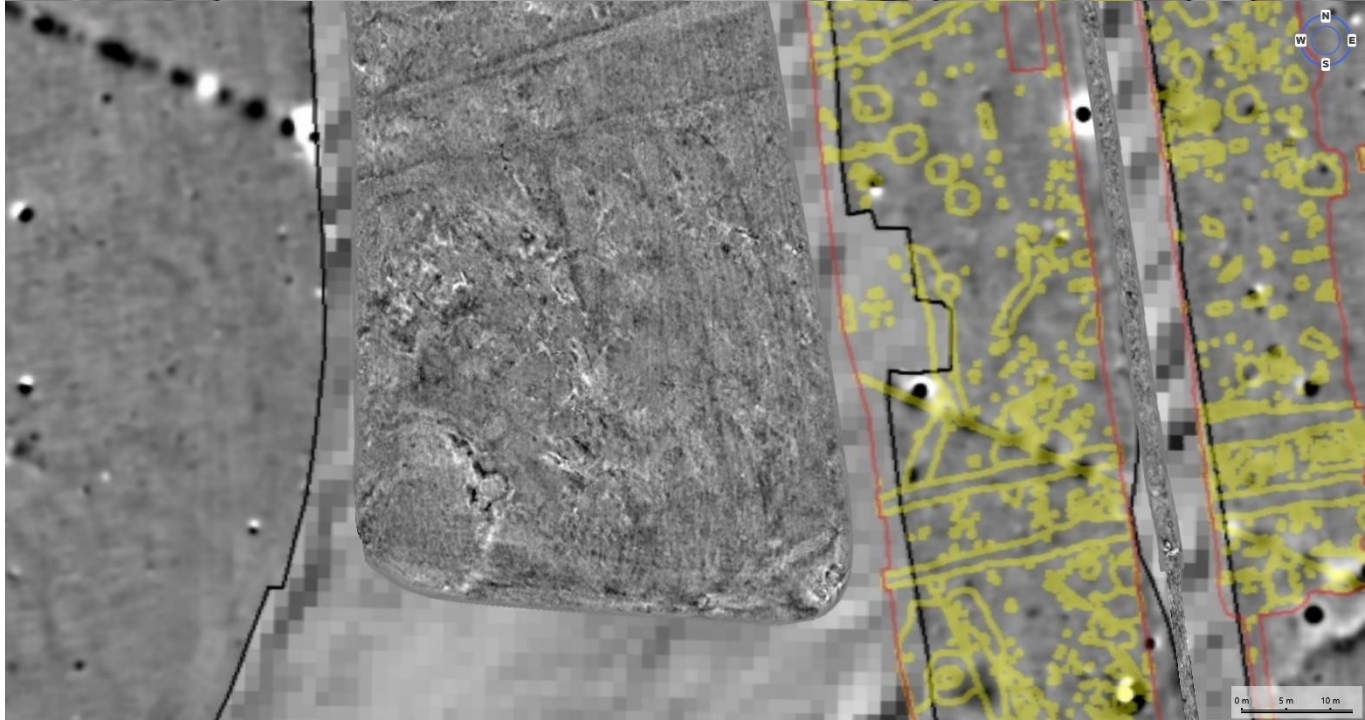
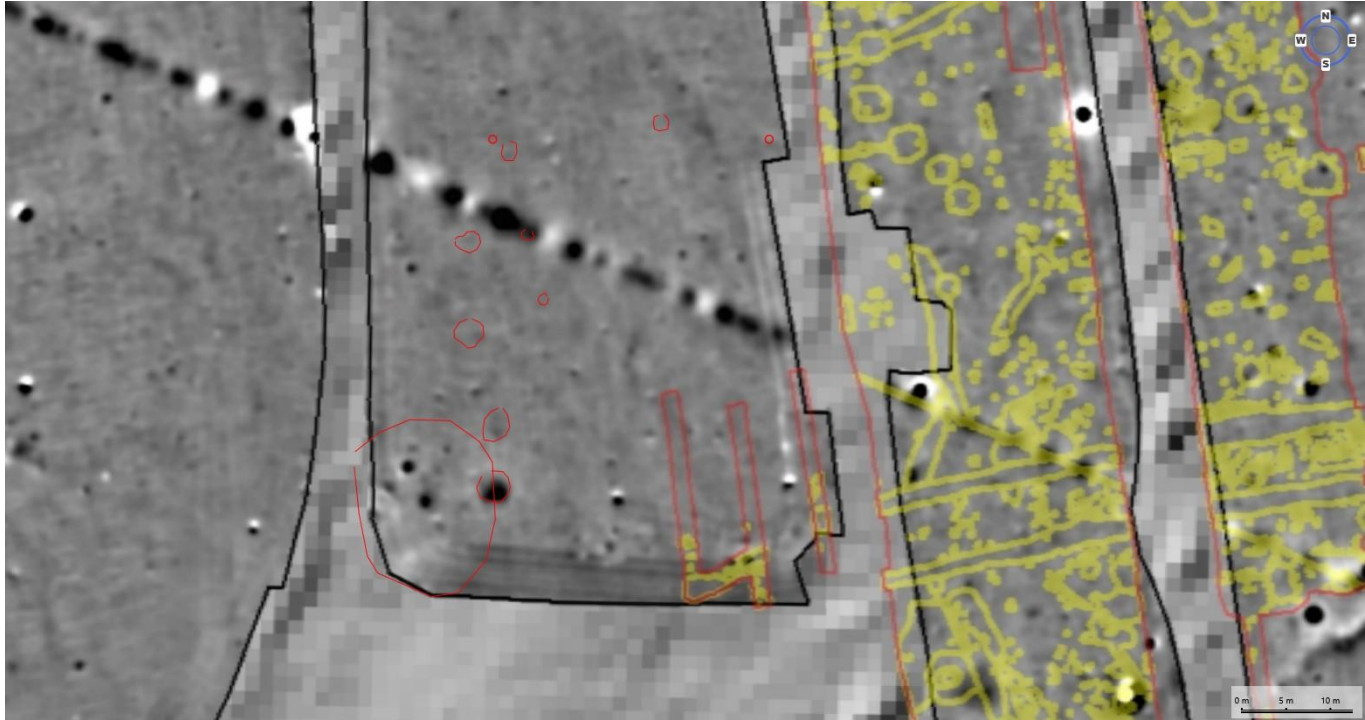
6. Delvis udgravet grubehus. Nedgravningens mørke fyld kan ses i jordvæggen.





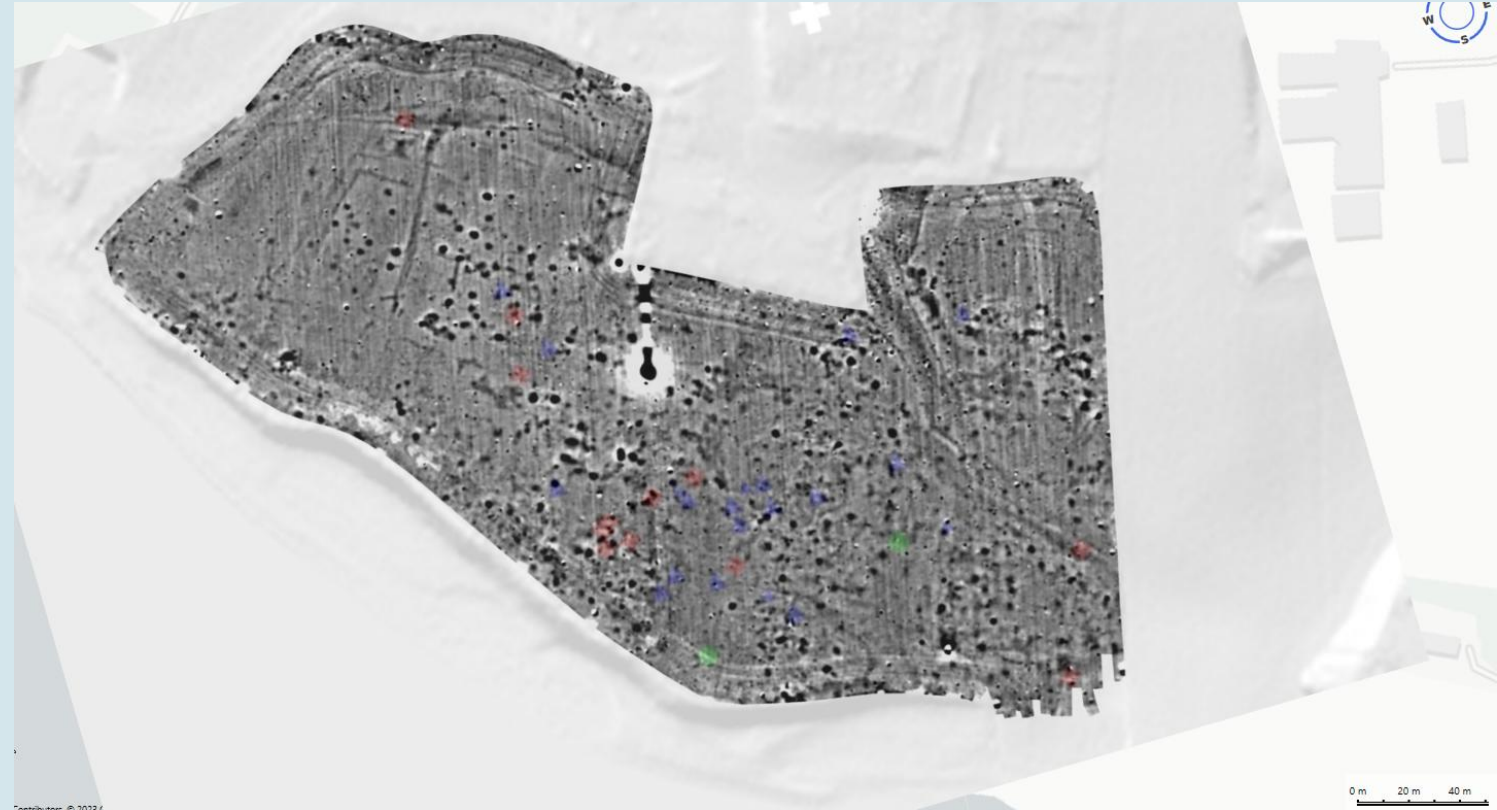






Nationalmuseet i samarbejde med NTNU og NIKU

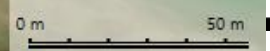
- PastCoast - Mobilitetsstipend

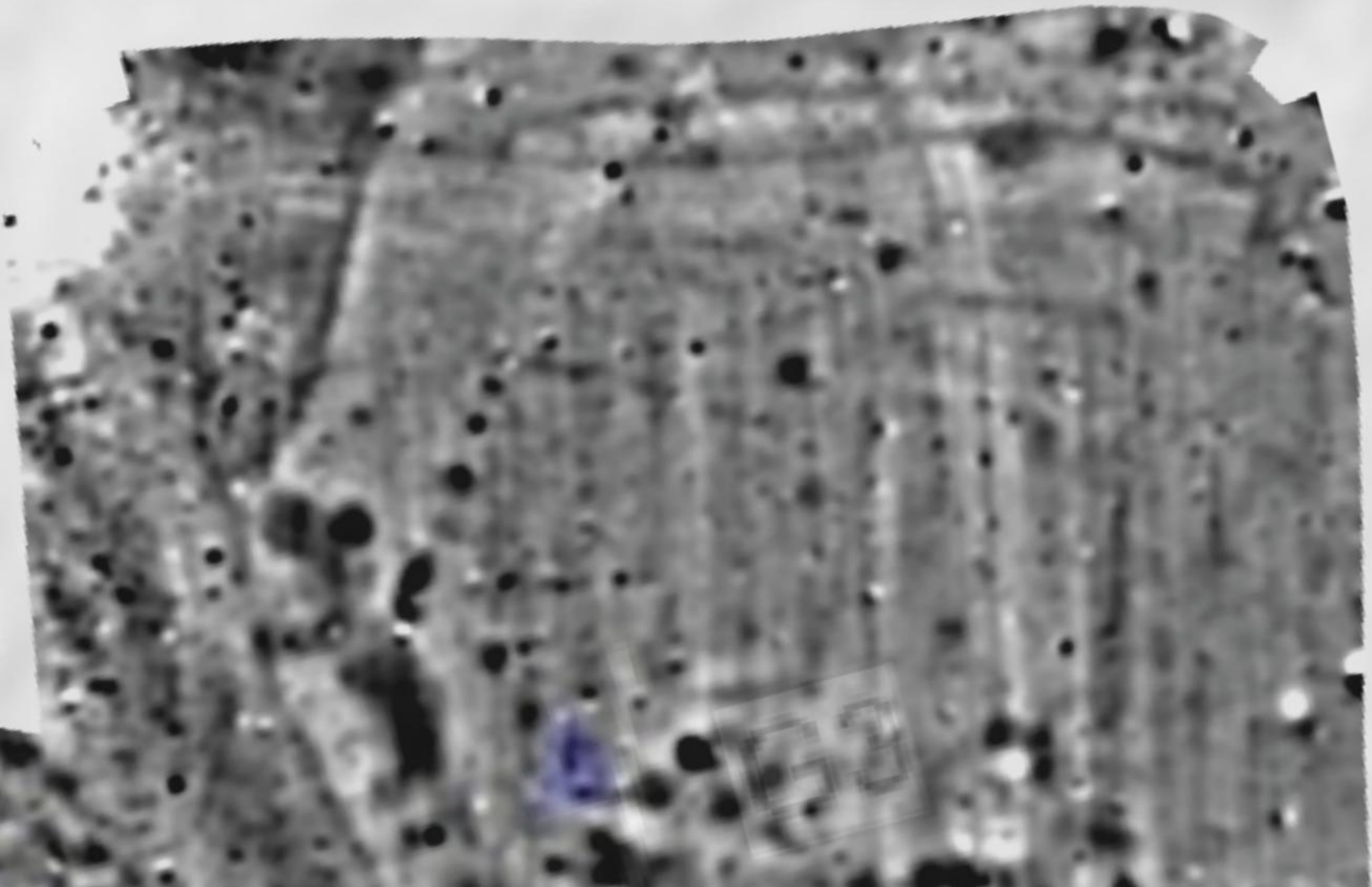


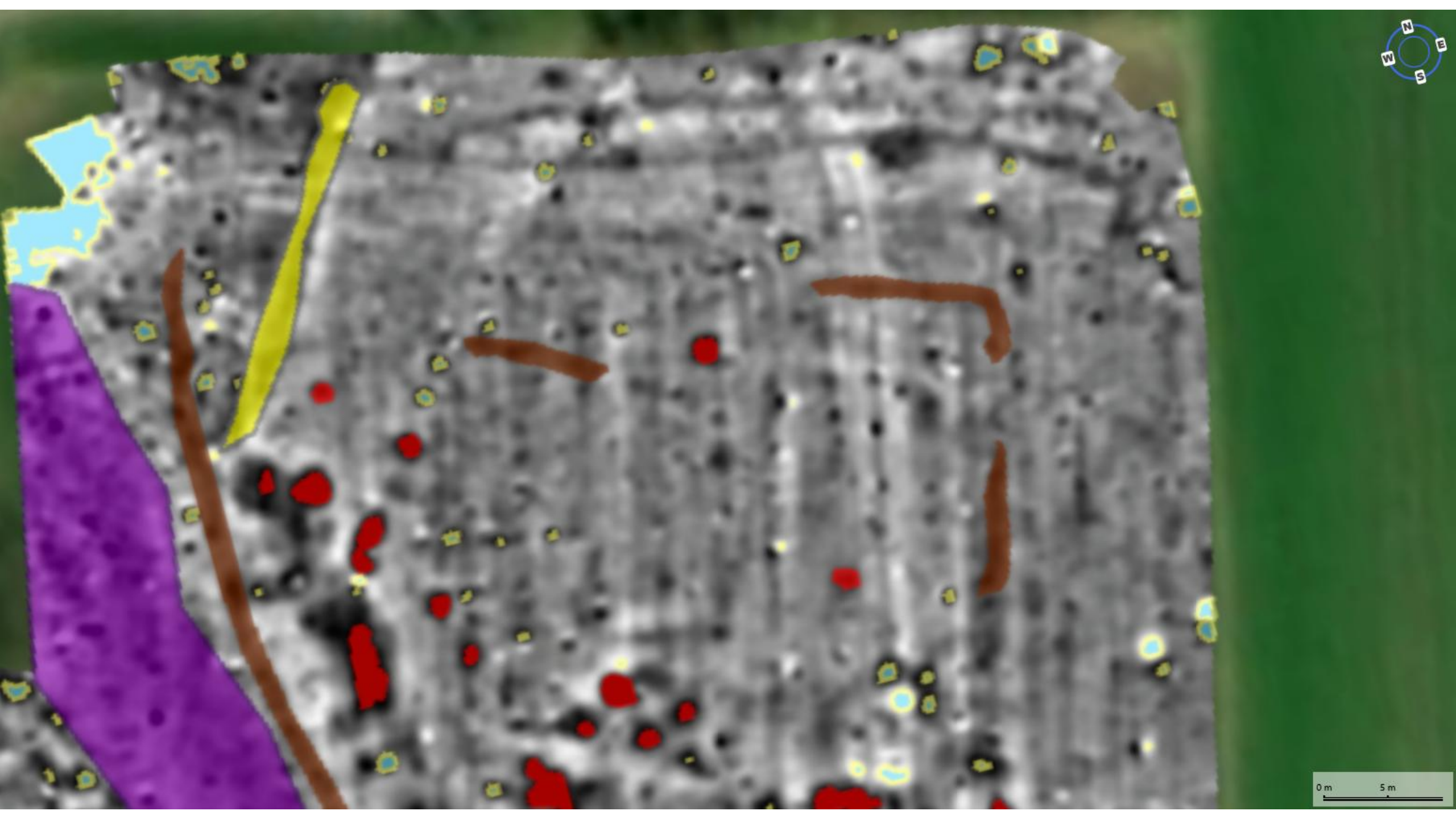


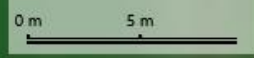
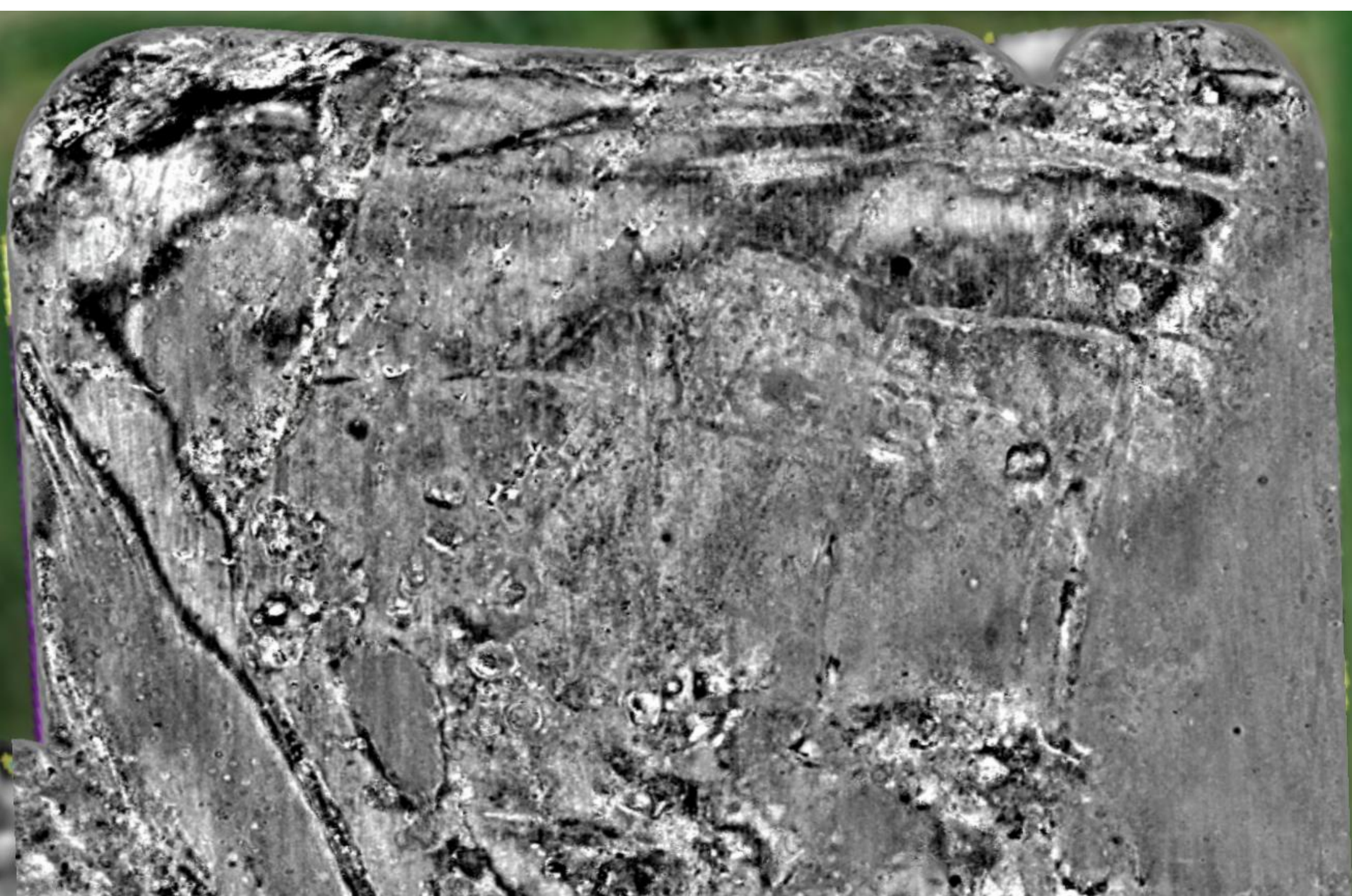
Interpretation
Brown: - Ditches
Red: Larger pits
Purple: Possible road
Yellow: Modern

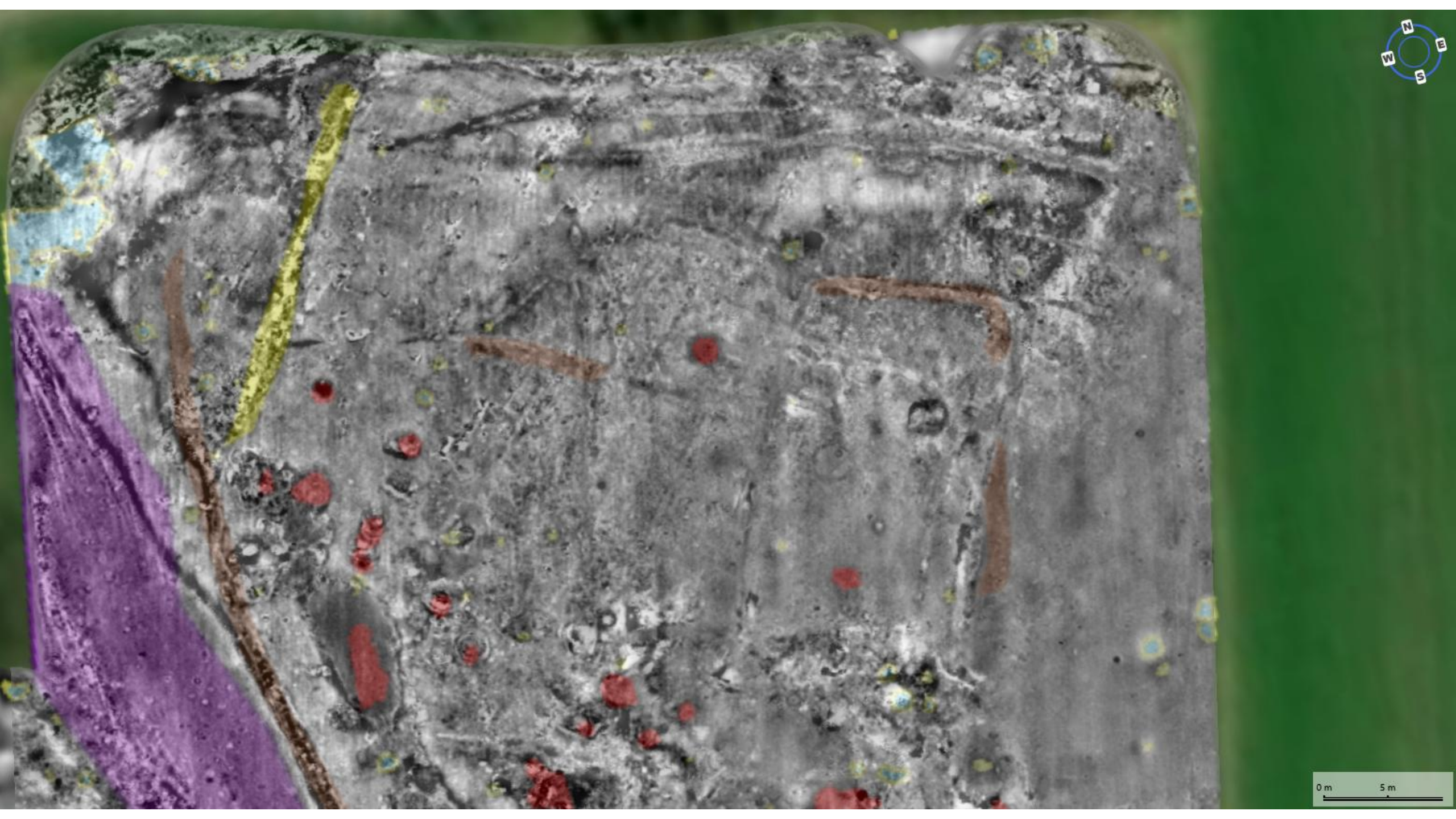
Black: +5 nT – white: -5nT

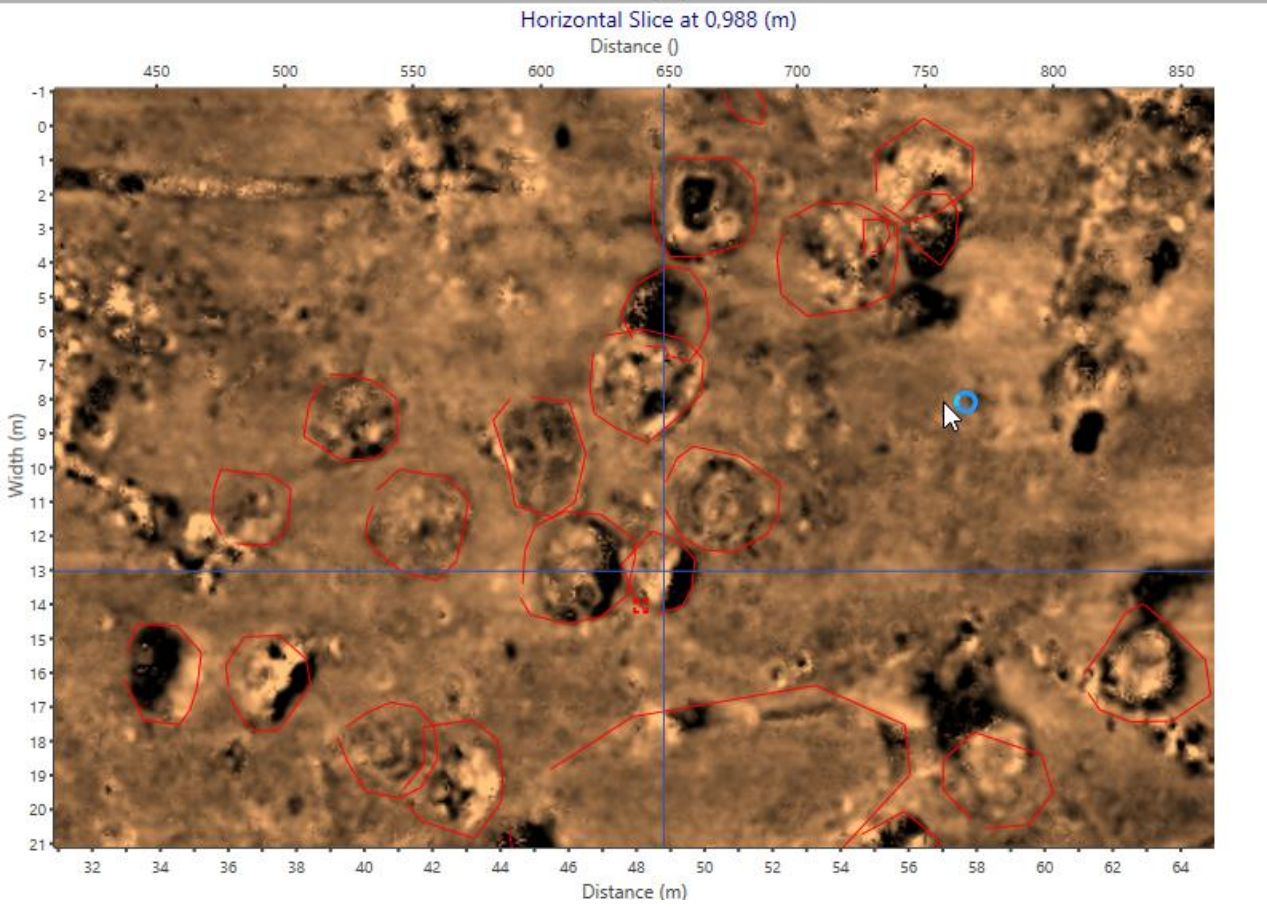
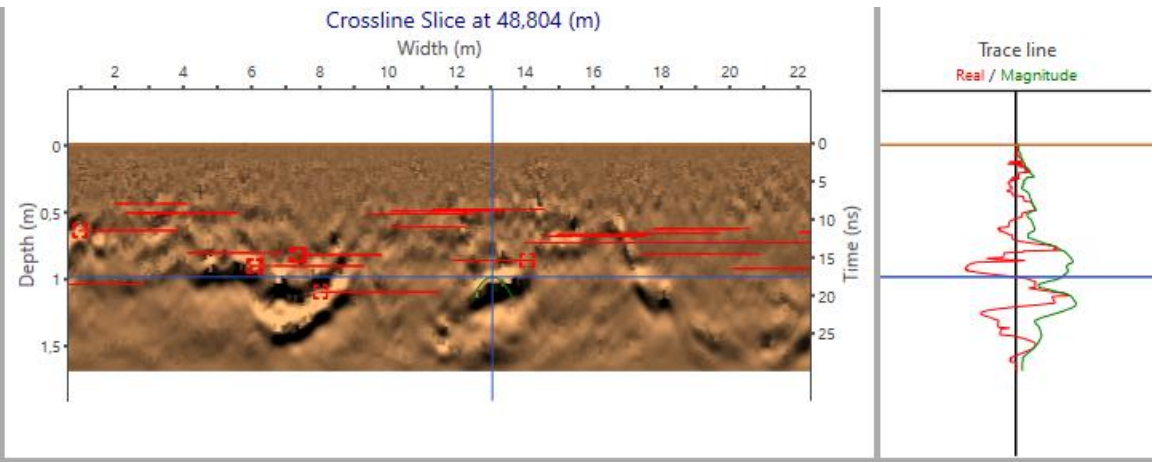
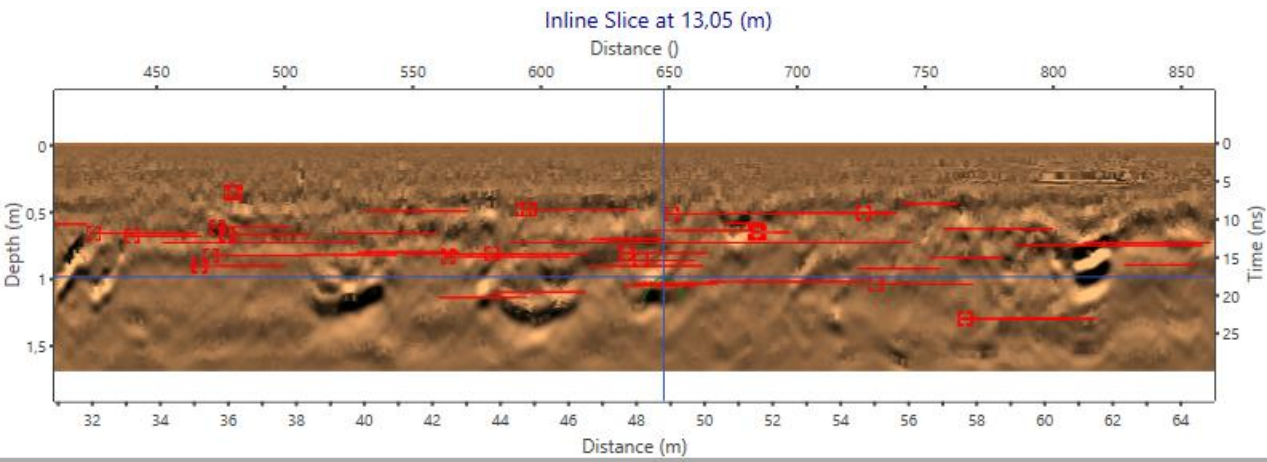












- Crossline slice (X)
 - + 48,804 (m)
- Inline slice (Y)
 - + 13,05 (m)
- Horizontal slice (Z)
 - + 0,988 (m)





Innenfor ferdig tolket område:
25 større groper i magnetometer-
data
89 (minimum) større groper i GPR

Nationalmuseet – Støtte fra Carlsbergfonden

- rammeaftale med NIKU

Ulige prosjekter:

- FORTIS – Bornholm
- Tingstedprosjektet, Bornholm
- Hoed Jættestue – Djursland, for SLKS
- Sostrup Slot
- Skt. Clara kloster i Roskilde
- Lejre uden for palisaden
 - Ledet af Roskilde Museum



Lejre uden for palisaden

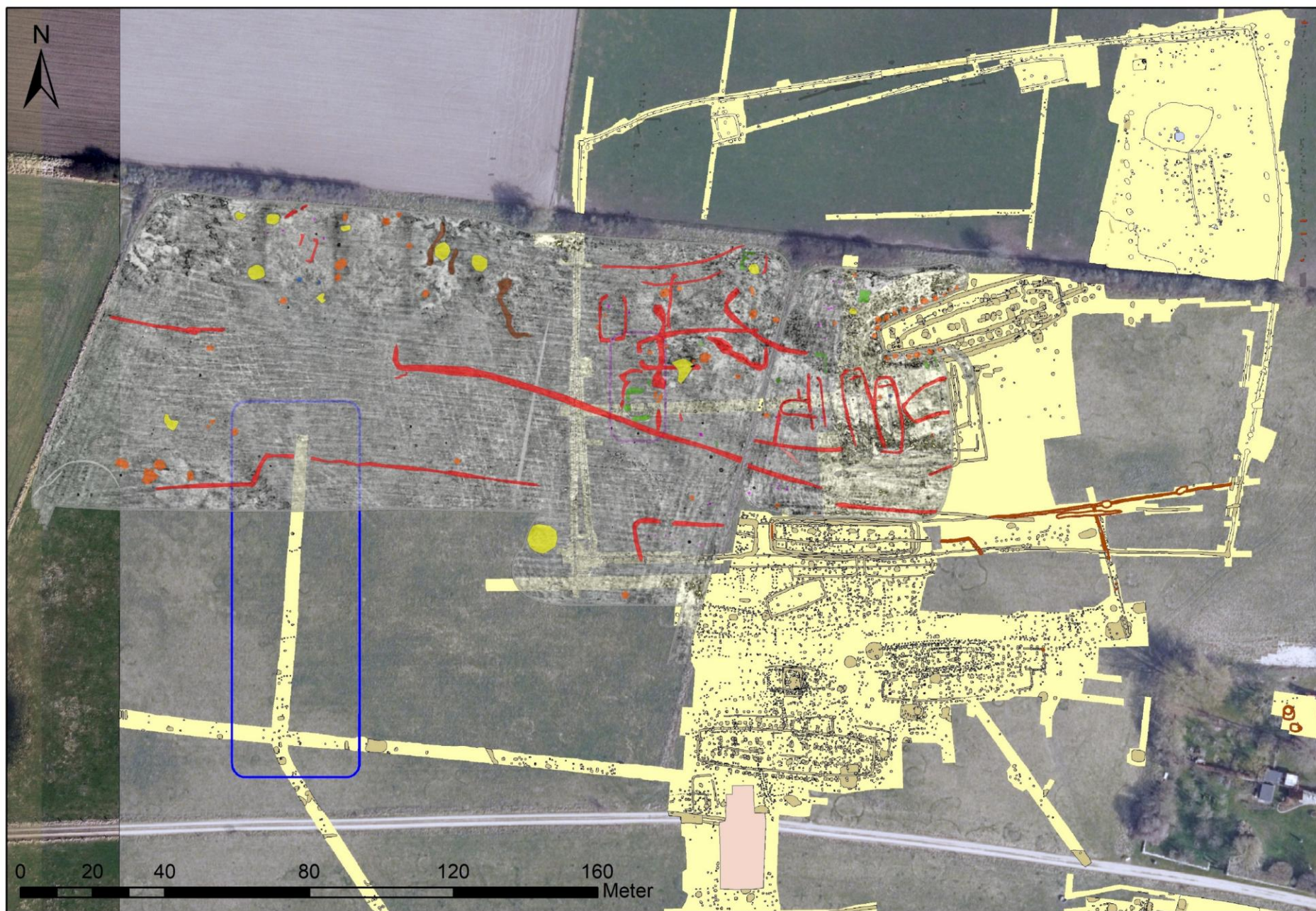
- forsøg med georadar

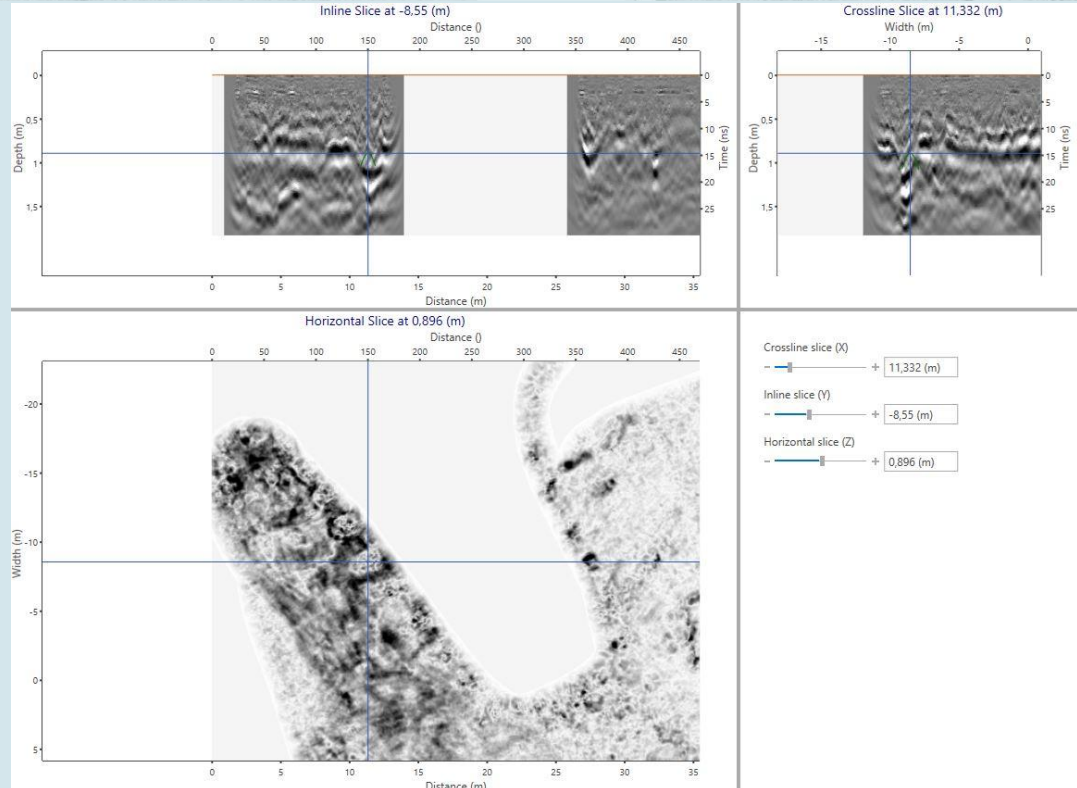
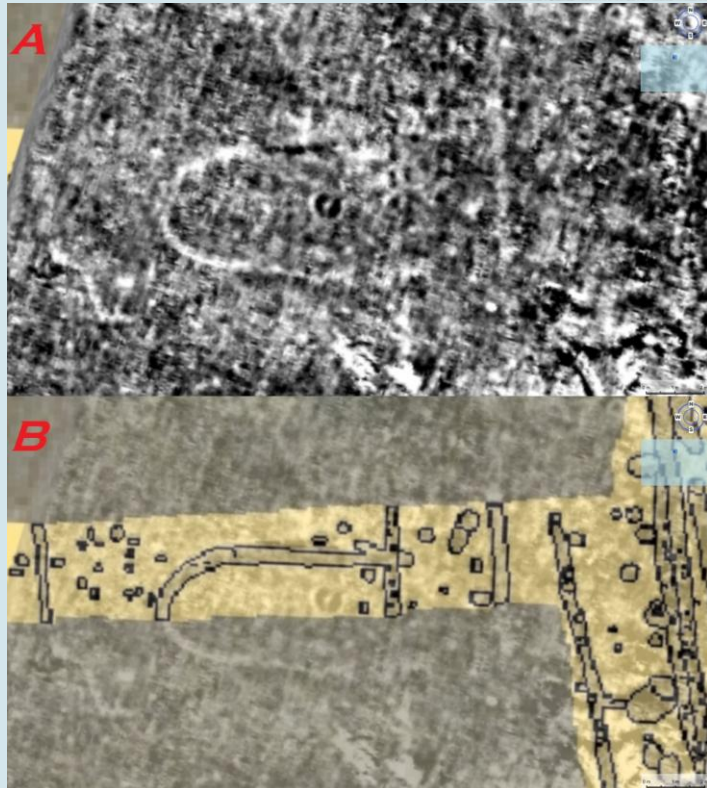
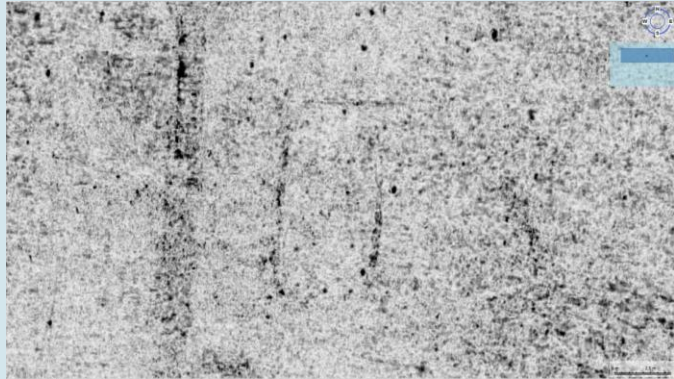
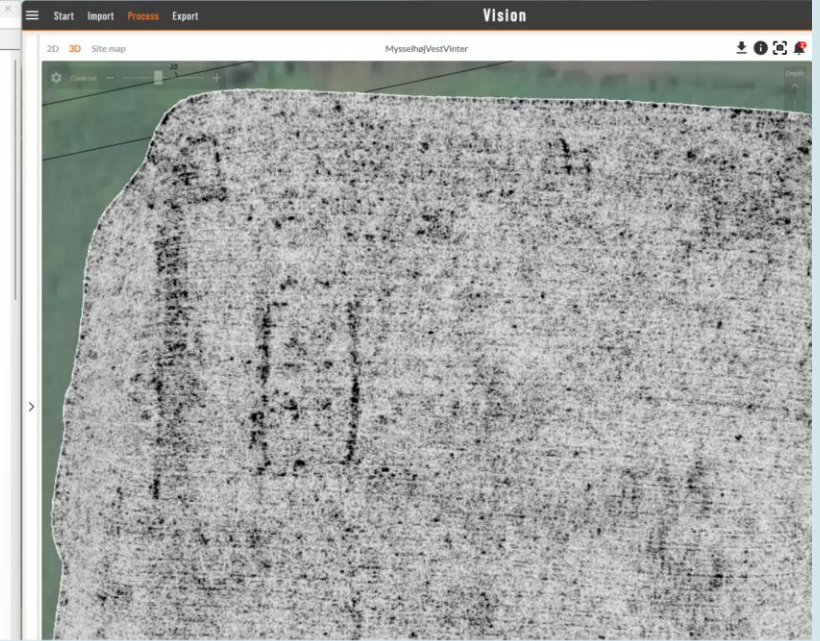
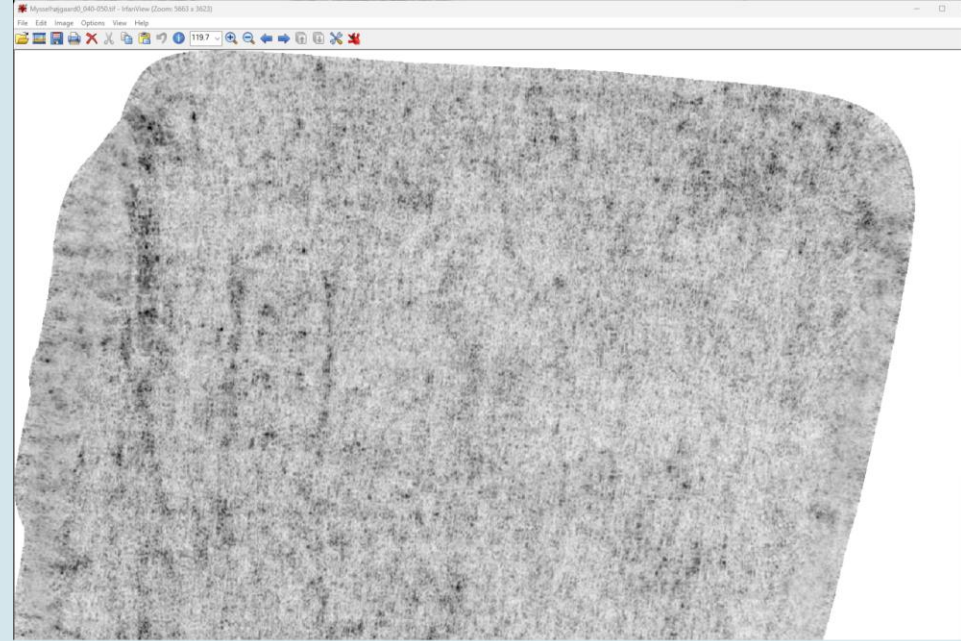
I dag ved vi, at kongesædet ved Lejre ikke blot er sagn og myter. Sådan har det dog ikke altid været. Middelalderens saga- og krønikelitteratur fremstiller Lejre som Skjoldungernes hjem og danernes første kongesæde, og scener fra det oldengelske heltekvad om Beowulf menes at udspille sig netop her. Men i lang tid var det kun de skriftlige kilder, der vidnede om det gamle kongesæde. I tiden efter anden verdenskrig begyndte vi imidlertid at få "syn for sagn" gennem arkæologiske udgravninger. I 1940'erne og 1950'erne lokaliserede Nationalmuseet gravpladsen ved skibssætningen, og fra midten af 1980'erne og til 2009 kortlagde ROMU, med arkæologen Tom Christensen i spidsen, de mange generationer af mægtige kongehaller - den største længere end 60 m - som dannede centerpunkt i de kongelige residensområder fra omkring år 500 og indtil 1000 e.Kr.¹

Resultaterne af museets mange undersøgelser samlede Tom i en stor bog, *Lejre bag myten. De arkæologiske udgravninger*, som blev udgivet i 2015. Bogen gjorde vores viden om kongesædet og dets betydning tilgængelig for både læg og lærd. Hermed var grunden også lagt for at se Lejre i et andet perspektiv, hvilket blev forfulgt i forskningsprojektet *Viking Dynasties - The royal families of Lejre and Uppsala between archaeology and text*. I dette samarbejde mellem Nationalmuseet, Uppsala universitet og ROMU blev mange aspekter, som binder kongesæderne ved Uppsala og Lejre sammen, udforsket af eksperter fra forskellige fagområder. Alt dette præsenteres i en snarlig bog.²

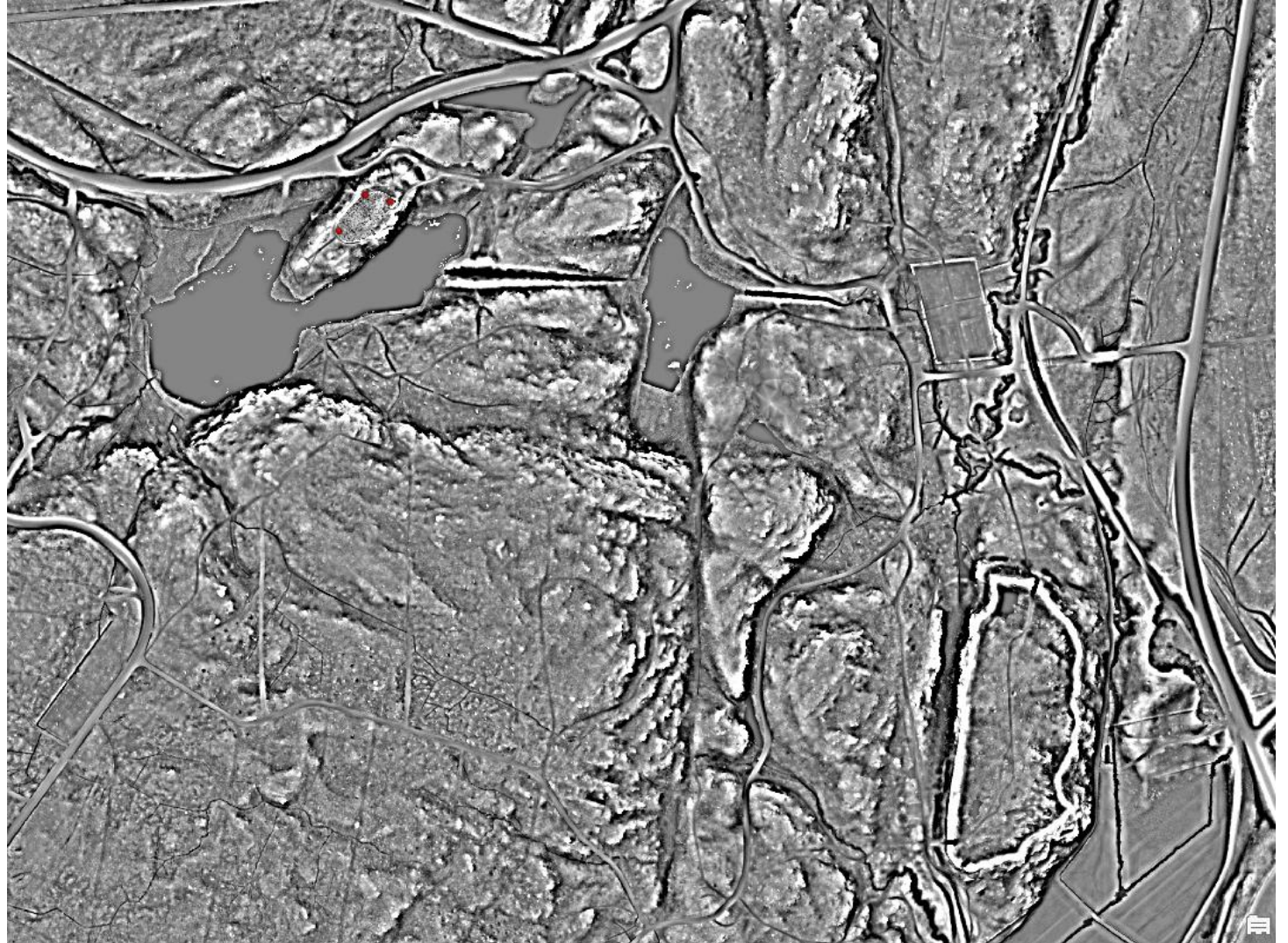
Med Viking Dynasties-projektet blev der foretaget udgravninger i Lejre flere år i træk. Ved den sidste af disse undersøgelser - i 2019 - var det palisaden, som omkranser halområdet, der blev fokuseret på. Sporene efter palisaden er ved flere tidligere lejligheder blevet arkæologisk dokumenteret, men i 2019 blev den portåbning, som nødvendigvis måtte findes et sted i den flere hundrede meter lange palisade, eftersøgt - og fundet! Nu kunne vi endelig træde ind lige dér, hvor oldtidens arkitekt havde tænkt det, og med lige dele viden og forestillingsevne se den knejsende kongehal på bakke-skråningen (fig. 1).

Roskilde
Museums
Årbok 2023
Julie Nielsen
Ole Kastholm
Arne Anderson Stamnes

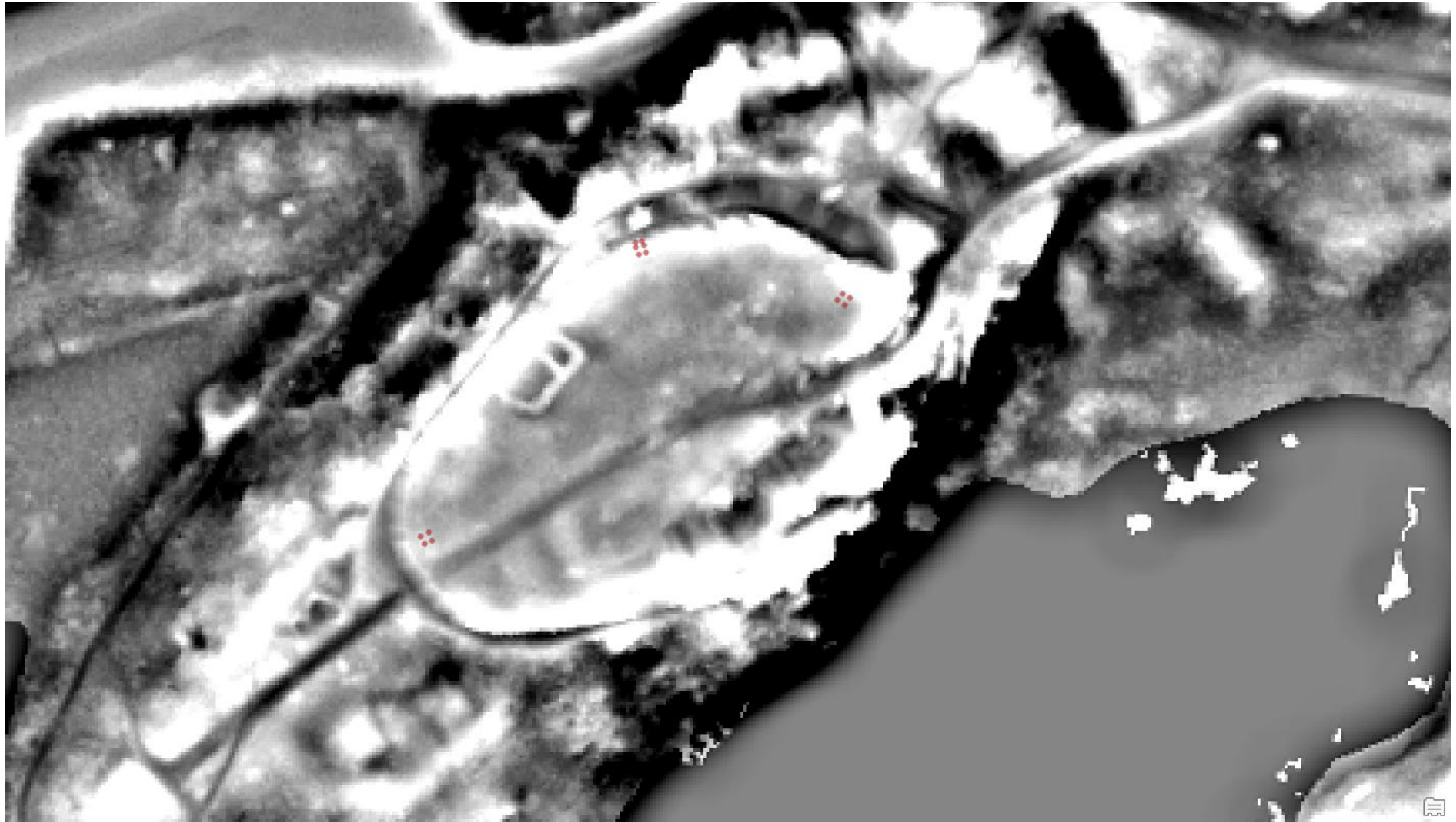


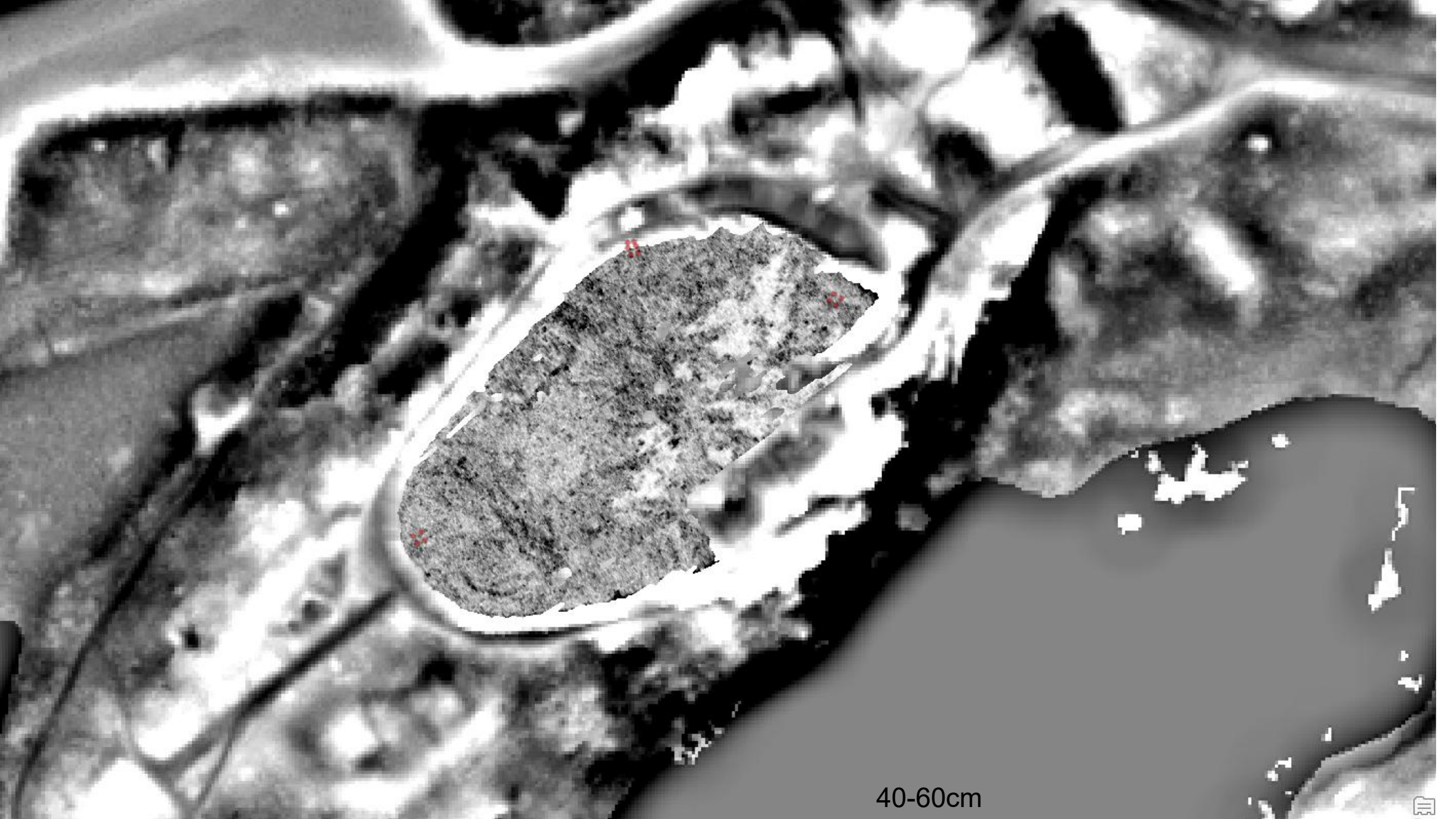


Fortis – Fortified Islands



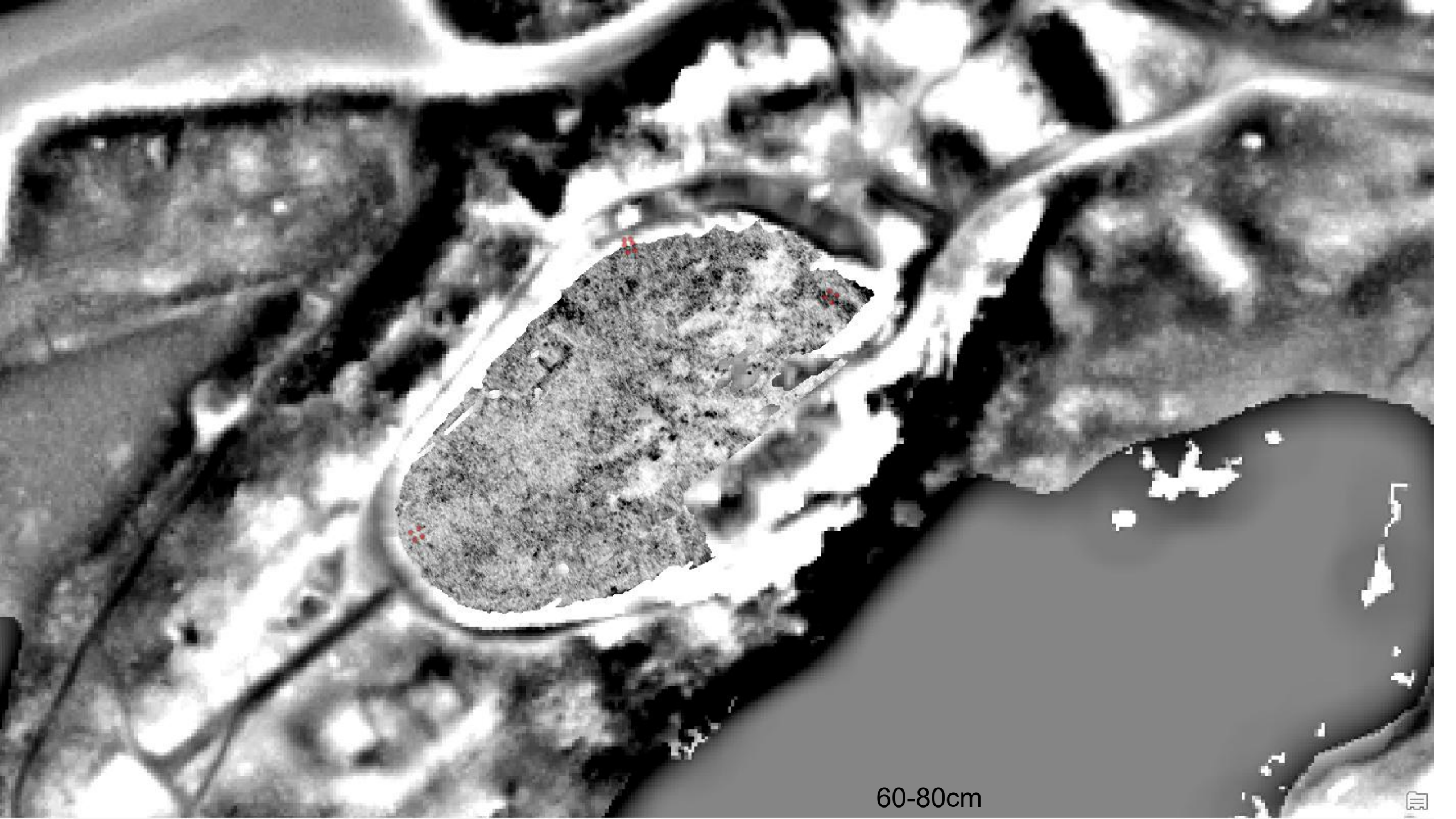
Lilleborg





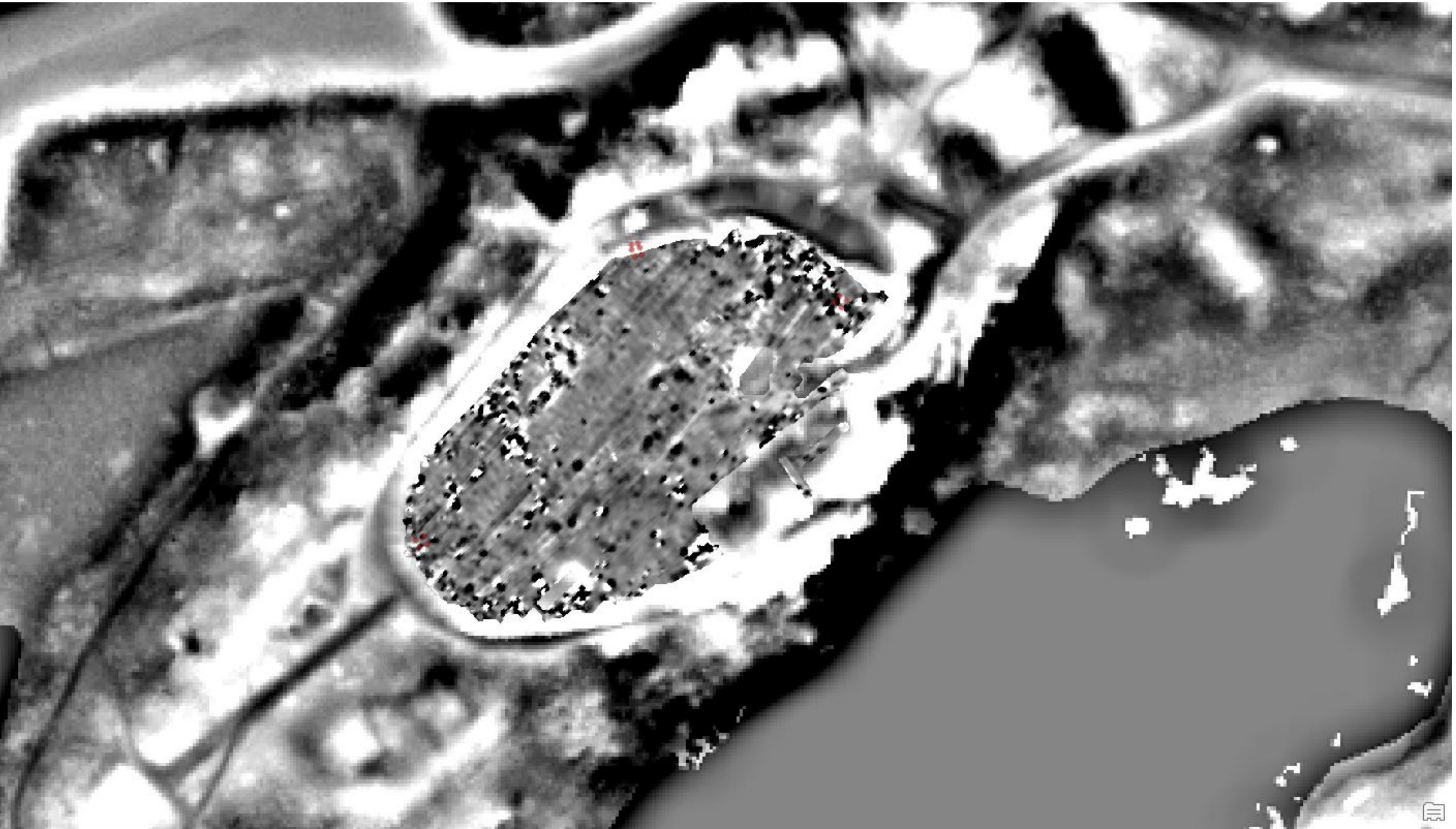
40-60cm

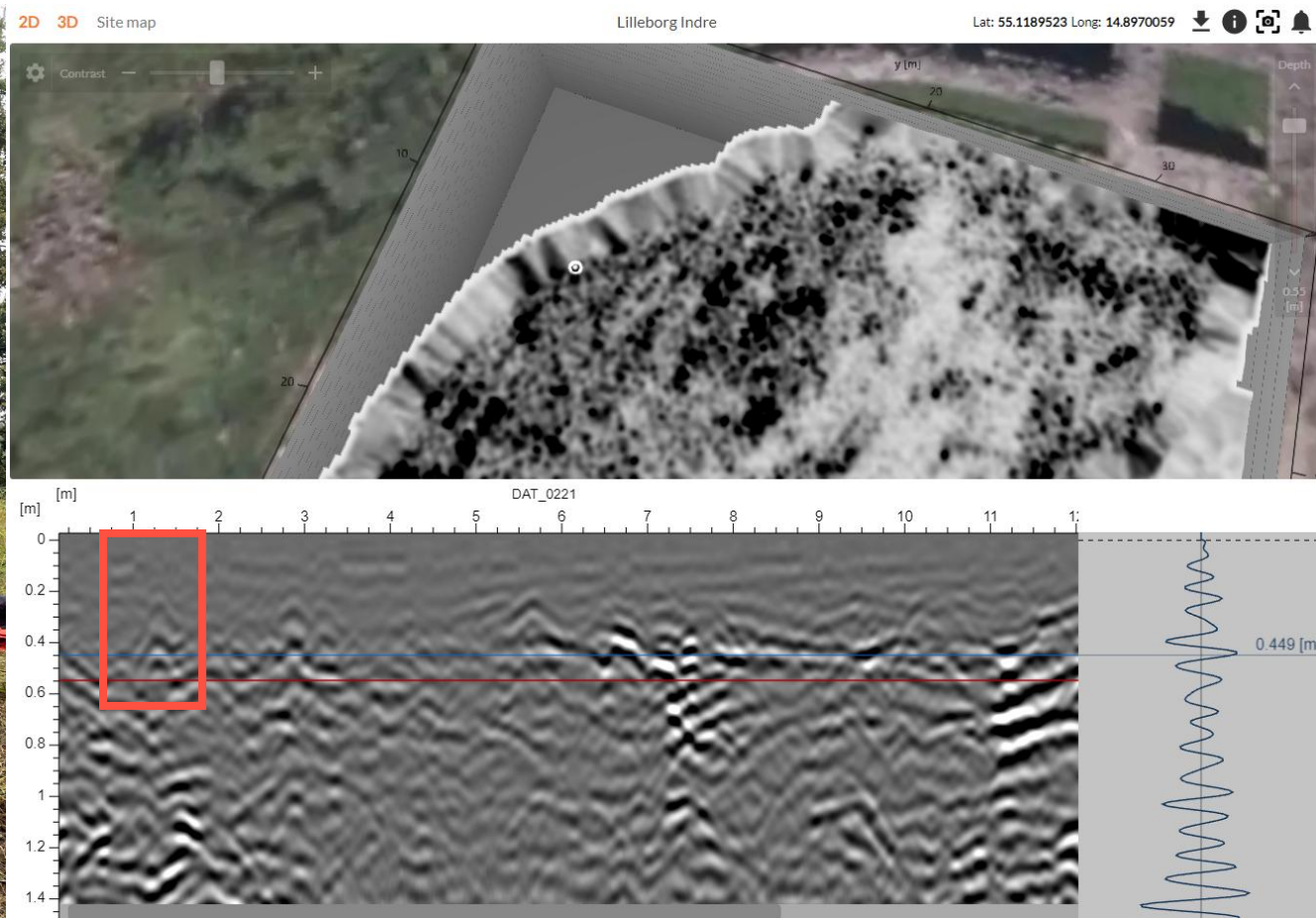




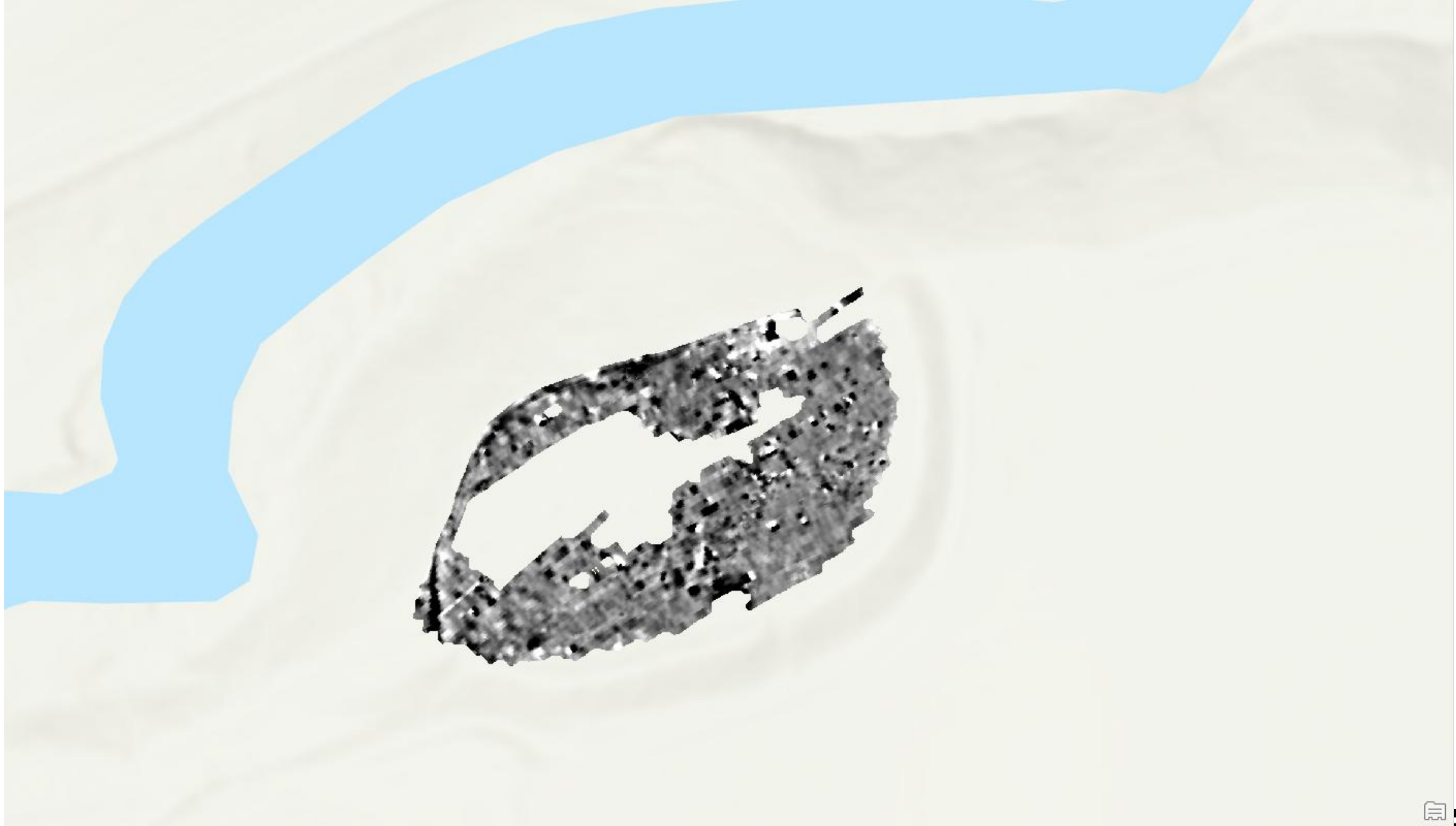
60-80cm











Konklusjoner

- Bedre tilgang til utstyr, kunnskap og erfaring - > nye muligheter
- Nesten ubegrænsede muligheter
- Mer skånsom forvaltning?
- Strukturelle utfordringer
 - Lovverk
 - Etablert praksis og strategier
 - Kundskab
 - Kostnad vs nytte
- Metodiske begrænsninger
 - Geologi
 - Metodevalg
 - Oppløsning og deteksjon



Nationalmuseet Vi har fået nyt website. Planlæg dit besøg på www.nationalmuseet.dk

Museer og slotte | Historisk viden | Læring | Salg og ydelser | Digitale samlinger | Q

Genveje | Organisation | Ydelser | Forskning

Forskning og Kulturarv / Miljøarkæologi & Materialeforskning / Geofysiske undersøgelser



Geofysiske undersøgelser

- Arkæobotanik
- Dendrokronologi
- In situ bevaring
- Konserveringsteori og historie
- Materialeanalyse
- Materialeforskning
- Pollenanalyse
- Ved anatomi
- Kongresser
- Publicerede artikler

Geofysiske undersøgelser

- Jordradar og magnetometer

Nationalmuseet kan tilbyde at løse geofysiske opgaver i forbindelse med landskabsanalyser eller arkæologiske undersøgelser. Vi har både jordradar (GPR) og magnetometer, der kan kobles til en UTV, så vi kan dække store arealer

Catherine Jessen – cje@natmus.dk

Kristoffer Buch Pedersen – kbpe@natmus.dk

Arne Abel Stamnes – arne.stamnes@niku.no

