

Arne Anderson Stamnes

Arkeologisk georadarundersøkelse ved Overdrevsbakken, Værslev sogn, Skippinge herred. Danmark

**NTNU Vitenskapsmuseet
arkeologisk rapport 2021-19**



NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:19

Arne Anderson Stamnes

**Arkeologisk georadarundersøkelse ved
Overdrevsbakken, Vørslev sogn, Skippinge herred.
Danmark**

NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2014. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Rapportserien benyttes ved endelig rapportering fra prosjekter eller utredninger, der det også forutsettes en mer grundig faglig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/vitenskapsmuseet/publikasjoner>

Referanse

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:19. Arkeologisk georadarundersøkelse ved Overdrevsbakken, Vørslev Sogn, Skippinge herred. Danmark

Trondheim, oktober 2021

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for arkeologi og kulturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 21 45
e-post: postmottak@museum.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Bernt Rundberget (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Ellen Grav Ellingsen (serieredaktør)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Georadarsystemet med Overdrevsbakken i bakgrunnen. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-293-7
ISSN 2387-3965

Sammendrag

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:19. Arkeologisk georadarundersøkelse ved Overdrevsbakken, Vørslev Sogn, Skippinge herred. Danmark.

Den 20 august 2021 ble det gjennomført en georadar-undersøkelse på lokaliteten Overdrevsbakken i Vørslev sogn i Danmark, noen kilometer øst for Kalundborg. Lokaliteten er et høydedrag med en kammergrav fra senneolittisk tid på toppen. I 1967 ble det gjort et flyfoto herfra som viste en mulig ring av groper som omkranset dette høydedraget, noe som ble tolket som et mulig henge-monument av betydelige dimensjoner. I forbindelse med noen ytterligere undersøkelser av området, ble det også foretatt en georadar-undersøkelse av et areal på ca. 1,73 hektar, som dekket store deler av det området hvor det var flest vekstmerker på flyfotoet.

Målet med undersøkelsen var å avklare karakteren til lokaliteten, og bekrefte eller avkrefte hvorvidt stenspor, groper, nedgravde steiner e.l. avspeiler en sirkelstruktur eller ei.

Undersøkelsene ble gjennomført med et motorisert georadar-system fra 3d-radar, som både måler på et bredt spekter av frekvenser og med et antennesystem som måler en profil gjennom bakken for hver 7,5cm.

Totalt ble det tolket 48 anomalier, og 280 punktopjekter. Anomaliene ble klassifisert og tolket arkeologisk basert på deres geofysiske kontrast, plassering og utseende.

Enkeltliggende punktopjekter, tolket som stener, er det mange av, men veldig få sammenfaller med de observasjonene gjort på flyfoto. De stenfylte gropene er det få av i georadar-dataene, og kanskje færre enn forventet ut ifra utgravningsresultatene. Samtidig sammenfaller de få som er heller ikke observasjoner i vekstmerkene. Det samme gjelder de anomalier tolket som groper.

Totalt sett er inntrykket at georadarundersøkelsen ikke i særlig grad styrker en tolkning av lokaliteten som et henge-monument. Enkeltobservasjoner kan fremdeles være kulturhistorisk interessante, som f.eks. anomali #35 (lag) og #37 (grop) nær stedet hvor det er kjent at det skal ha vært en dysse eller jættestue.

Nøkkelord: georadar – neolittikum – stensirkel - monument

Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for arkeologi og kulturhistorie, NO-7491 Trondheim

Summary

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:19. Arkeologisk georadarundersøkelse ved Overdrevsbakken, Vørslev Sogn, Skippinge herred. Danmark.

On the 20th of August 2021, an area of about 1.73 hectares was investigated by a ground-penetrating radar survey at the site over Overdrevsbakken in Vørslev parish in Denmark. The site is a couple of kilometres east of the city of Kalundborg. Aerial photos taken in 1967 of a hilltop with a late Neolithic chamber burial indicated that the hill was surrounded by a possible circular enclosure interpreted as a possible henge monument. When the museum of VestSjælland was planning further excavations, it was also decided to include geophysical mapping with GPR.

The purpose of the investigation was to clarify the site's character and try and confirm or refute whether the site and its composition reflect a circular henge feature. Indicating, locating and investigating stone extraction pits, pits, stones preserved in-situ below the ploughing surface or similar would therefore help clarify this situation.

The investigation was performed with a motorized ground penetrating radar system from 3-radar, specifically the Mark IV geoscope with the DXG 1820 antenna array. This secures a complete coverage with GPR sections every 7.5 centimetres.

A total of 48 anomalies and 280 point sources were identified and interpreted from this dataset. The anomalies were classified and interpreted based on their geophysical contrast, response, placement and visual appearance.

The point sources, interpreted as singular rocks, were plentiful. Few of them had a location that coincided with the crop marks observed in the 1967 aerial photo. The same is valid for the anomalies interpreted as pits, stone-filled pits or similar. There were fewer stone-filled pits visible in the dataset than expected based on the results from the nearby excavations undertaken simultaneously.

The total impression is that the GPR survey results do not give additional strength in interpreting this site as a henge-monument. Geophysical observations might still be of archaeological interest, such as the interpretation of a pit and a layer close to the possible location of a dolmen or a passage tomb.

Keywords: ground-penetrating radar – Neolithic – stone circle – henge monument

Arne Anderson Stamnes, NTNU University Museum, Department of Archaeology and Cultural History, NO-7491 Trondheim

Arkivreferanser

Arkeologisk georadarundersøkelse ved Overdrevsbakken, Vørslev Sogn, Skippinge herred. Danmark.

Fund og fortidsminder – Steds- og lokalitetsnummer: 030610-123
Saksnummer (ePhorte) 2019/36591

Saks- og stedsnavn: MVE3541 Overdrevsbakken
Sogn Vørslev
Herred Skippinge Herred
Amt tidligere Holbæk Amt

Lokalitet Mulig steinsirkel
Kulturminnetype Mulig steinsirkel, gravminner, bosetnings- og
aktivitetsområde
Datering Neolittikum

Innhold

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser	8
1.1 Områdebeskrivelse	9
2. Undersøkelsens rammer	10
2.1 Tid, deltakere	10
2.2 Problemstillinger	10
2.3 Formidling	10
2.3 Metode	11
2.3.1 Georadar	11
2.3.1 Databehandling	11
2.4 Dokumentasjon	12
3. Resultater	12
3.1 Georadar-undersøkelsen	12
3.1.1 Georadar – dybdeskiver	12
3.2 Tolkninger	15
3.2.1 Dataeksempler	19
4. Diskusjon og konklusjon	23
4.1 Kulturminner i området og kulturhistorisk betydning	23
4.3 Prosjektets overføringsverdi	23
5. Litteratur	24
6. Vedlegg – alle dybdeskiver	25

Figurliste

Figur 1: Utdrag fra Geodektisk institutts flyfoto fra 1967.....	8
Figur 2: Undersøkellesområdet går fra bunnen av bakken og mot toppen	9
Figur 3: Kart over hvordan undersøkelsesområdet ligger i landskapet	9
Figur 4: Historiske klimadata for Kalundborg forut og under georadar-undersøkelsen..	10
Figur 5: Dybdeskive for ca. 50 cm dybde.....	13
Figur 6: Dybdeskive for ca. 60 cm dybde.....	13
Figur 7: Dybdeskive for ca. 80 cm dybde.....	14
Figur 8: Dybdeskive for ca. 100 cm dybde.....	14
Figur 9: Tolkning av georadar-dataene fra Overdrevbakken.....	16
Figur 10: Nummeret tolkning av geofysiske anomalier.....	17
Figur 11: Nummererte tolkninger sammenlignet med en tolkning av vekstmerker	18
Figur 12: Anomali # 30, tolket som grop	19
Figur 13: Anomali # 37 tolket som grop	20
Figur 14: Anonmali #35, tolket som lag.....	20
Figur 15: Anomali #44, tolket som stenfylt grop.....	21
Figur 16: Anomali #36, tolket som grøft	21
Figur 17: Anomali #50 tolket som mulig grop.....	22

Tabell-liste

Tabell 1: Prosesseringsinnstillinger i Examiner	11
Tabell 2: Tolkingskategorier	15

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser

I 1967 ble det observert en rekke vekstmerker i et flyfoto over et område kalt Overdrevsbakken på godset Birkendegård, øst for Kalundborg i Danmark (se Figur 1: Utdrag fra Geodektisk institutts flyfoto fra 1967). Tilsynelatende utgjorde disse vekstmerkene tre konsentriske sirkler som omsluttet en markant bakketopp, hvor den ytterste og innerste sirkel er henholdsvis 320 og 220 meter i diameter. Sentralt på denne bakketoppen ligger det en senneolittisk hellekiste. Ned i bakkeskråningen mot nord ble det i 1891 observert restene etter en dysse eller jættestue (Steds- og lokalitetsnummer 030610-29), beskrevet på følgende måte: «*Ned af en Bakkeskraaning ligger de forstyrrede Levninger af et fritstaaende Gravkammer, som har været ret anselig; baade Kammerstenene og Overliggeren ere omvæltede*». I 1969 og 1970 fulgte Nationalmuseet opp disse observasjonene med utgravninger av tre mindre felter, og påviste steinspor og groper innenfor utgravningsarealene. Dette ble tolket som bekreftende til teorien om at observasjonene til vekstmerkene faktisk utgjorde restene etter et større henge-monument. Anlegget ble ikke sikkert datert. I 2019 foretok Museum Vestsjælland en mindre undersøkelse over et areal på ca. 400 m², hvor det ble påvist en rekke ulike arkeologiske strukturer. Disse utgjorde blant annet stolpehull, groper, stenopptrekk samt funn av neolittisk karakter. Eksempel på dette er et dobbelt stenspor med rester av et leirkar, samt et hasselnøttskall som ble datert til tidligneoalittisk traktbægerkultur.



Figur 1: Utdrag fra Geodektisk institutts flyfoto fra 1967

Da området stort sett er i fulldyrket mark, og har vært dyrket kontinuerlig siden Ramskous utgravninger for 50 år siden. Grunnet dyrkningsaktiviteten er ventuelle levninger tolket som under stor trussel. Matjordslaget er tynt, flere steder kun 20-25cm, og det ble påvist tydelige plogfurer i undersøkelsene fra 2019. Tegn på at plogen nylig hadde revet opp større stein fra undergrunnen, tyder videre på en trussel mot eventuelle bevarte sten fra en mulig stensirkel under markoverflaten. Museum Vestsjælland søkte derfor støtte fra Kultur- og Naturstyrelsen for en mindre utgravning samt georadarundersøkelser. Formålet med disse undersøkelsene er derfor å avklare karakteren til denne særpregede lokaliteten, og forsøke å bekrefte hvorvidt de kulturhistoriske anlegg som stenspor o.l avspeiler sirkelstrukturer av anlegg omkring bakken eller ei. Utgravningene for feltsesongen 2021 var i gang mens det ble utført datainnsamling av georadar-data.

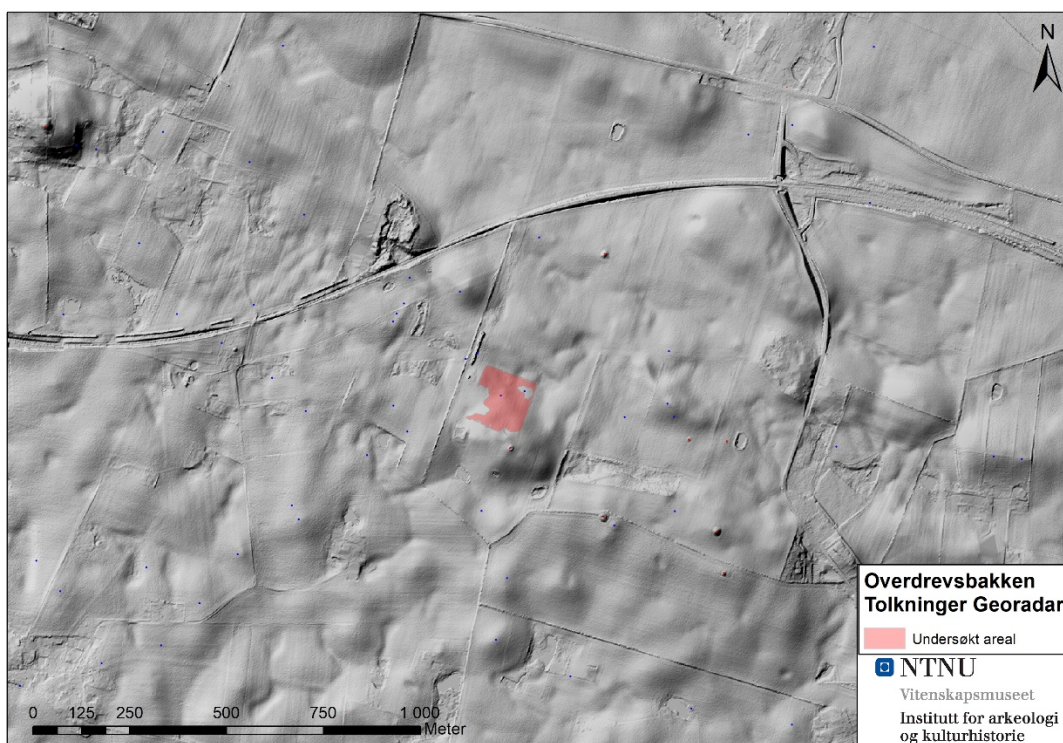
1.1 Områdebeskrivelse

Området er i dag stort sett heldyrket mark, kjennetegnet av relativt bølgende landskap, som fra jernbanen og hovedvegen i nord heller svakt oppover frem til en kommer til bunnen av Overdrevsbakken – en markant ås som stiger fra ca. 23 moh til 44,5 moh til høyeste punkt av hellekistegraven som er anlagt på toppen av åsen. Fra stedet er det vidt utsyn til store deler av det omliggende landskapet på alle sider.

Marken er hovedsakelig klassifisert som moreneleire, med elementer av ferskvannstovr i lavereliggende strøk. Enkelte høyereliggende punkter har forekomster av smeltevannsgrus.



Figur 2: Undersøkellesområdet går fra bunnen av bakken og mot toppen. Georadaren i forgrunnen. Sett mot Overdrevsbakken i sør. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet



Figur 3: Kart over hvordan undersøkelsesområdet ligger i landskapet. Lidar-data visualisert med skyggerelieff. Kartdata fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering.

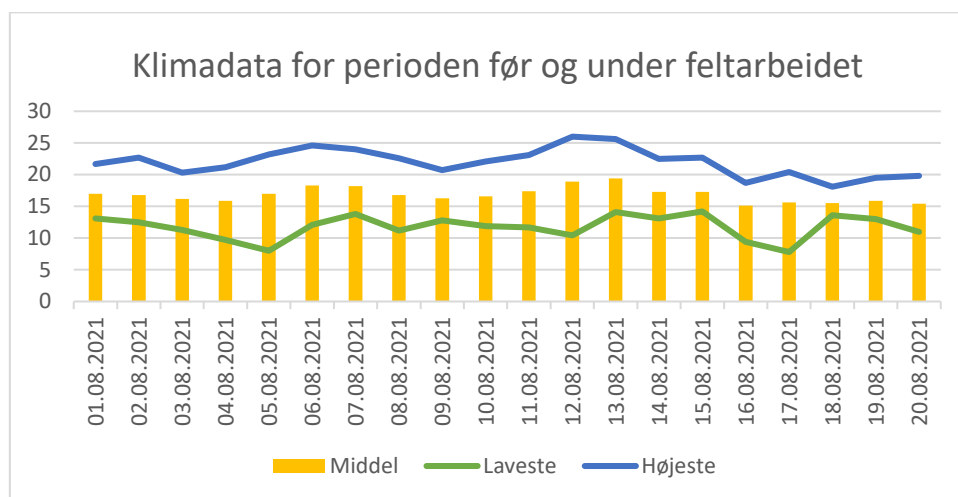
2. Undersøkelsens rammer

Undersøkelsen ble utført av NTNU Vitenskapsmuseet på oppdrag av Museum VestSjælland. Kontaktperson hos Lone Claudi-Hansen.

2.1 Tid, deltakere

Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 20 August 2021. Arkeolog og forsker Arne Anderson Stamnes fra forskningsgruppen TEMAR (TERrestrial, Marine and Aerial Remote sensing) hos institutt for arkeologi og kulturhistorie ved NTNU Vitenskapsmuseet var prosjektleder med ansvar for datainnsamling, logistikk, prosessering, tolkning og rapportering.

Det var for det meste fint vær i løpet av feltarbeidet, og ingen nedbør. Det hadde vært noen relativt kraftige skybrudd noen dager tidligere, men i følge prosjektleder for utgravningene, Lone Claudi-Hansen, var undergrunnen ikke blitt nevneverdig fuktholdende av den grunn. Store deler av Juli og August hadde ellers vært veldig varm og tørr. Det var opprinnelig planlagt å inkludere det arealet som skulle utgraves sommeren 2021, men grunnet akutt sykdom til prosjektleder, måtte dette dessverre utelates.



Figur 4: Historiske klimadata fra DMI for Kalundborg forut og under georadar-undersøkelsen. Undersøkelsen ble gjennomført den 20 August. En tørkeindeks på 6-8 er forøkt risiko for tørke. 9 og 10 er høy risiko for tørke.

2.2 Problemstillinger

Målene for undersøkelsen er å:

- Avklare karakteren til lokaliteten
- Bekrefte eller avkrefte hvorvidt stenspor, groper, nedgravde steiner e.l. avspeiler en sirkelstruktur eller ei

2.3 Formidling

Museum VestSjælland har arrangert rundvisninger samt åpen utgravning i forbindelse med sine undersøkelser ved Overdrevsbakken. I tillegg har museet postet flere meldinger på Museum VestSjællands arkeologi-side på Facebook. Ut over dette holdt arkeolog Lone Claudi-Hansen et innlegg om dyrkningstruede lokaliteter på Slots- og Kulturstyrelsens årsmøte for museer den 4 oktober 2021, hvor også georadarundersøkelsene ble nevnt.

2.3 Metode

2.3.1 Georadar

Ved å sende elektromagnetisk energi ned i undergrunnen og måle tiden det tar for noe av energien å bli reflektert tilbake til en mottaker, kan man danne seg et detaljert bilde av undergrunnen. Der hvor signalet møter ulike lag eller forskjeller i undergrunnen, vil noe av energien bli reflektert mens noe av energien vil fortsette dypere ned i undergrunnen og reflektert av strukturer og lag dypere ned i bakken. Det er i stor grad endringer i materialets elektriske ledeevne (konduktivitet), med et mindre bidrag av forskjeller i de magnetiske egenskapene, som utgjør om et materiale har kontrast som forårsaker en refleksjon av de elektromagnetiske bølgene. Ved å samle inn en hel rekke profilbilder kan man sette disse sammen til plankart for spesifikke dybder i såkalte "time slices"- eller "dybdeskiver". Denne metoden er regnet som godt egnet til å oppdage grøfter, groper, murverk og er den metoden som med høyest sikkerhet kan påvise stolpehull. Konvensjonelle georadar-systemer anvender antenner som sender pulser i bakken ved en gitt senterfrekvens, mens georadaren anvendt her baserer seg på sending av kontinuerlige signaler som sender en gitt tidsperiode på ulike frekvenser. Dette prinsippet kalles «step frequency». Signaler med lavere senterfrekvens vil kunne nå dypere, men ikke kunne fange opp like små strukturer eller objekter. En høyere senterfrekvens vil ikke nå så dypt, men kunne fange opp mindre objekter. Ideelt sett bør man ha minst to målinger innen en struktur for å påvise den positivt. Utstyret som ble brukt ved denne undersøkelsen var et "step frequency" 3d-radar Geoscope Mark IV med en 1,8m bred DXG1820 bakkekoblet antenne-enhet. Denne har 20 antenneelement montert med 7,5cm mellomrom og kan operere på en rekke frekvenser – i dette tilfellet mellom 50-3000 Mhz. Systemet samler i praksis inn et 1.5 bredt belte med georadar-data for hver passering med antennesystemet (Conyers, 2013; Eide, Linford, Persico, & Sala, 2019; Gaffney & Gater, 2003, p. 51; Stamnes, 2010, 2011). For hvert antenneelement får man en profil av undergrunnen for hver 7,5 cm, og de geofysiske kontrastene som er detekterbare i disse profilene. Det er viktig å være klar over at dybdeangivelse er et estimat, der signalet kan bevege seg med ulik hastighet i undergrunnen avhengig av materialet. Ved å måle egenskaper ved enkelte utslag kan dette estimeres omtrentlig, så dybdeangivelser videre i rapporten må ansees å ikke være absolutte.

Typisk vil veldig fuktig undergrunn attenuere mer av signalet, noe som gir lavere geofysisk kontrast. Veldig elektrisk ledende undergrunn, typisk gjerne saltholdig og finkornede masser (leire, og spesielt blåleire) vil være et mulig problem, og kan attenuere det aller meste av energien. I slike tilfeller vil slike løsmasser fungere som «lokk» som skjuler all informasjon fra den dybden den påtreffes og lenger ned i bakken (Conyers, 2013; Goodman & Piro, 2013). I andre tilfeller vil steinfylte strukturer begravd i homogen masse gi veldig god geofysisk kontrast og være lett å oppdage selv om de er omgitt med attenuerende løsmasser.

Ca. 17 300 m² ble undersøkt med denne metoden, noe som tilsvarer 1,73 hektar.

2.3.1 Databehandling

Dataene ble prosessert i programvaren Examiner 3.14. Dataene ble forsøkt etterbehandlet på en rekke ulike måter, og gjennom målrettet fininnstillinger kom vi frem til følgende måte å bearbeide dataene på slik at de på visuelt fremstår som best mulig:

Tabell 1: Prosesseringsinnstillinger i Examiner

FUNKSJON I EXAMINER	INNSTILLINGER
GENERELT	Epsilon value 5,3. time ground (ns) 0
INTERFERENCE SUPPRESSION	Power limit: 15 Output percentages: Enabled
ISDFT	Attenuation: 0,0332 Tukay, Tukay alpha 0,24 Full BW disabled Max frequency 1400, Cut off limit 300 mhz Calibration: none

BACKGROUND REMOVAL (HIGH PASS)	filter length 20, BGR removal % 100, Start depth (ns) 0, transition zone size (ns) 0
BACKGROUND REMOVAL (SLIDING WINDOW MEAN)	filter length 15, BGR removal % 100, Start depth (ns) 0, transition zone size (ns) 0
STITCHED DATASET	
RESOLUTION	0,06x0,06m
MIGRATION (KIRCHHOFF)	max radius 0,3 Half angle (degrees) 50
THICK SLICES	slice thickness (ns) 0,586 (≈3,8 cm), calculate average values
RANGE GAIN – MGC	Five points, gain curve 8. Point 1: 2,7 ns - 22,6db, point 2: 6,1 ns – 35,6db, point 3: 9,4 ns – 45,4db, point 4: 17,5 ns – 54,6db, point 5: 29,8ns -69db

2.4 Dokumentasjon

Georadardataene ble målt inn fortløpende med en Leica GS15 GNSS mottaker med RTK-presisjon gjennom korreksjonssignaler fra Leica/Hexagons smartnet, noe som sikrer en kvalitet på innmålingene på ±2-3 centimeter. I tillegg ble rådatainformasjon for posisjoneringen for georadardataene tatt vare på som rinex-format, noe som kan anvendes som en backup for dokumentasjon av posisjoneringen i tilfelle det skulle være noen problemer med dette i etterkant. Det var det ikke.

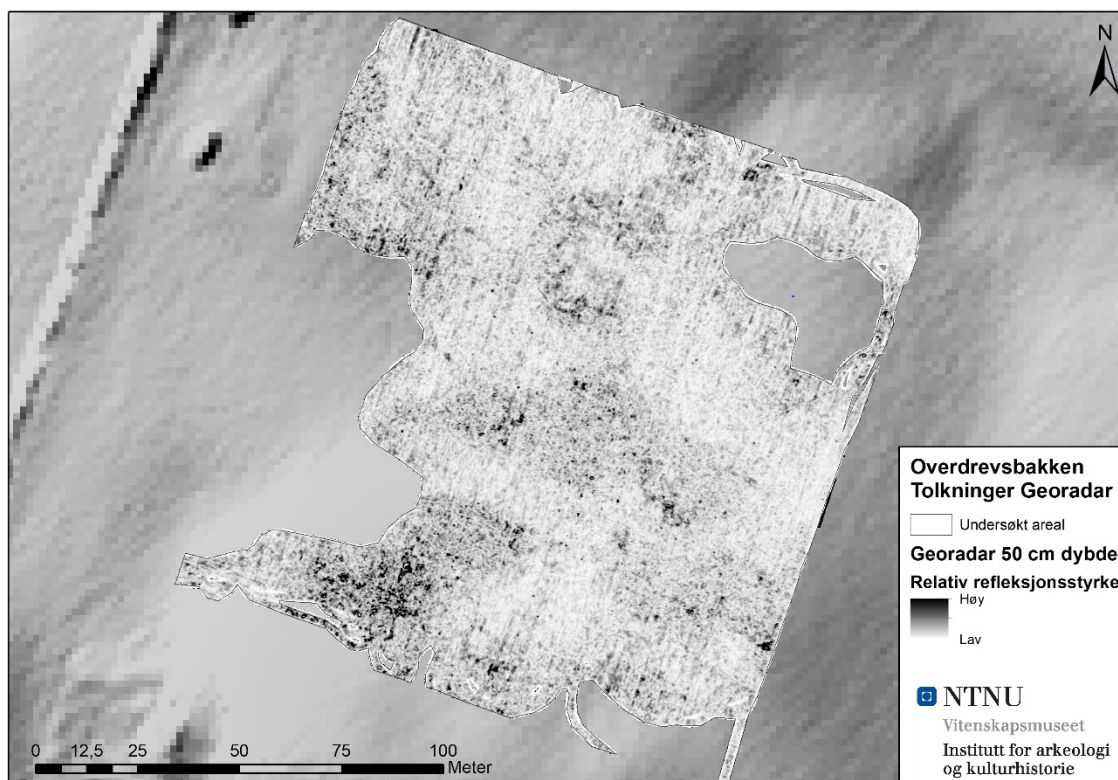
3. Resultater

3.1 Georadar-undersøkelsen

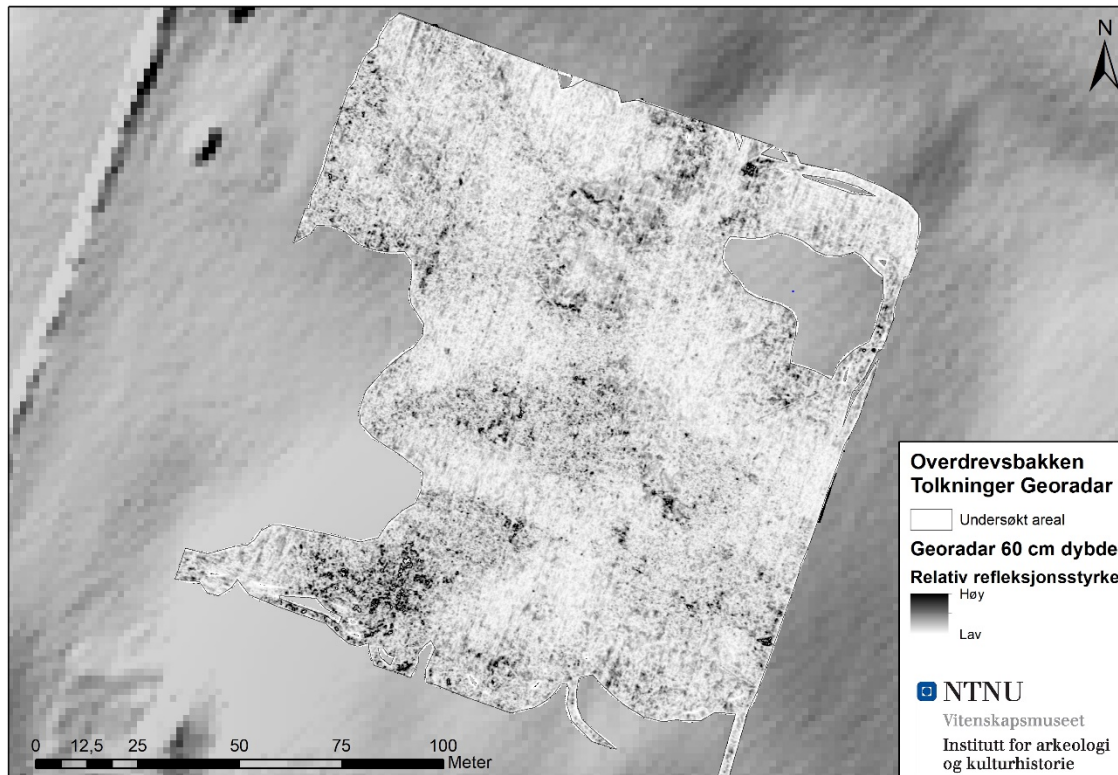
3.1.1 Georadar – dybdeskiver

Georadardataene har veldig høy oppløsning, men det innsamlede datasettet fremstår som variert i sin respons. Enkeltliggende hyperboliske utslag, typisk for kraftige responser fra enkeltliggende objekter som sten eller større metallobjekter, kommer veldig tydelig frem. Dybden ned til matrjorden er relativt tydelig, samtidig som at den relative kontrasten mellom fyll og eventuelle arkeologiske strukturer virker til å være svak. Noen geologiske kontraster er synlige som lagskiller som kurver opp og ned i dybden, så signalpenetrasjonen er fin. Det virker til at en har synlige responser ned til i alle fall 220 centimeters dybde.

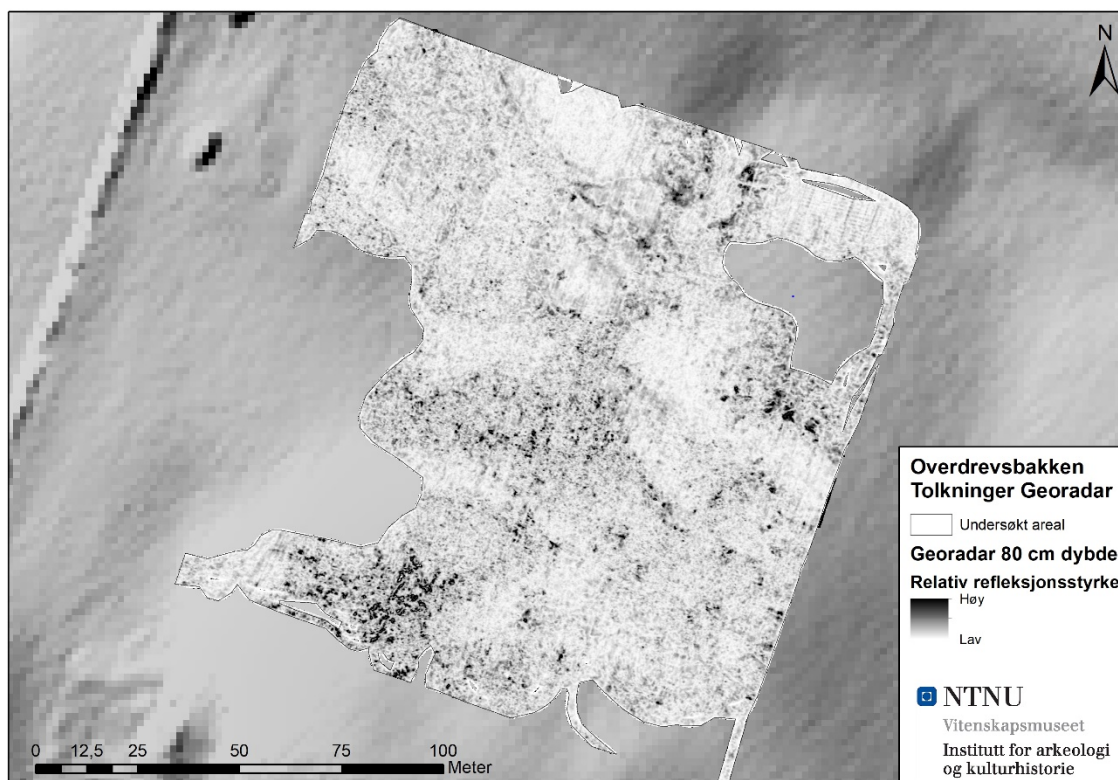
Nedenfor presenteres utvalgte dybdeskiver, og noen utvalgte områder mer i detalj. Alle dybdeskiver er å finne i slutten av rapporten som vedlegg. Det er også klart at oppløsningen for georadar-dataene presentert i denne oppløsningen over et såpass stort område er begrenset. For å få et klarer bilde av enkelte av anomaliene, vil derfor mer konkrete eksempler på ulike anomalier bli presentert i del 3.2.



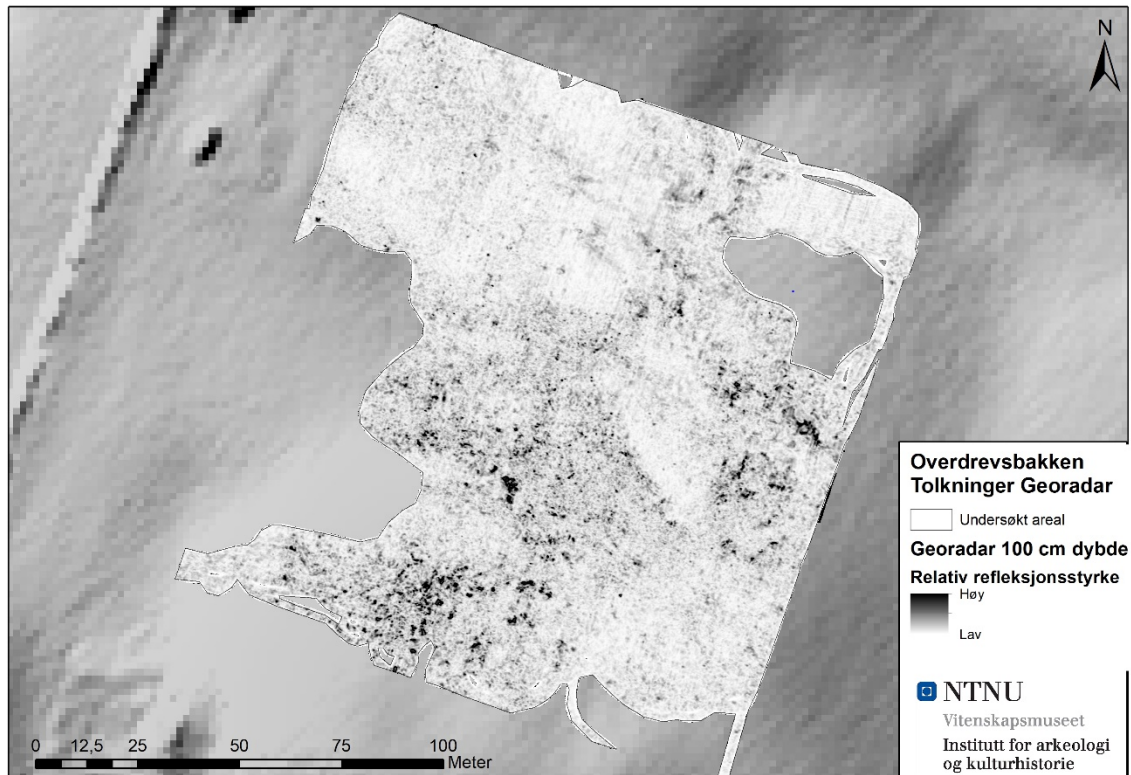
Figur 5: Dybdeskive for ca. 50 cm dybde.



Figur 6: Dybdeskive for ca. 60 cm dybde.



Figur 7: Dybdeskive for ca. 80 cm dybde.



Figur 8: Dybdeskive for ca. 100 cm dybde.

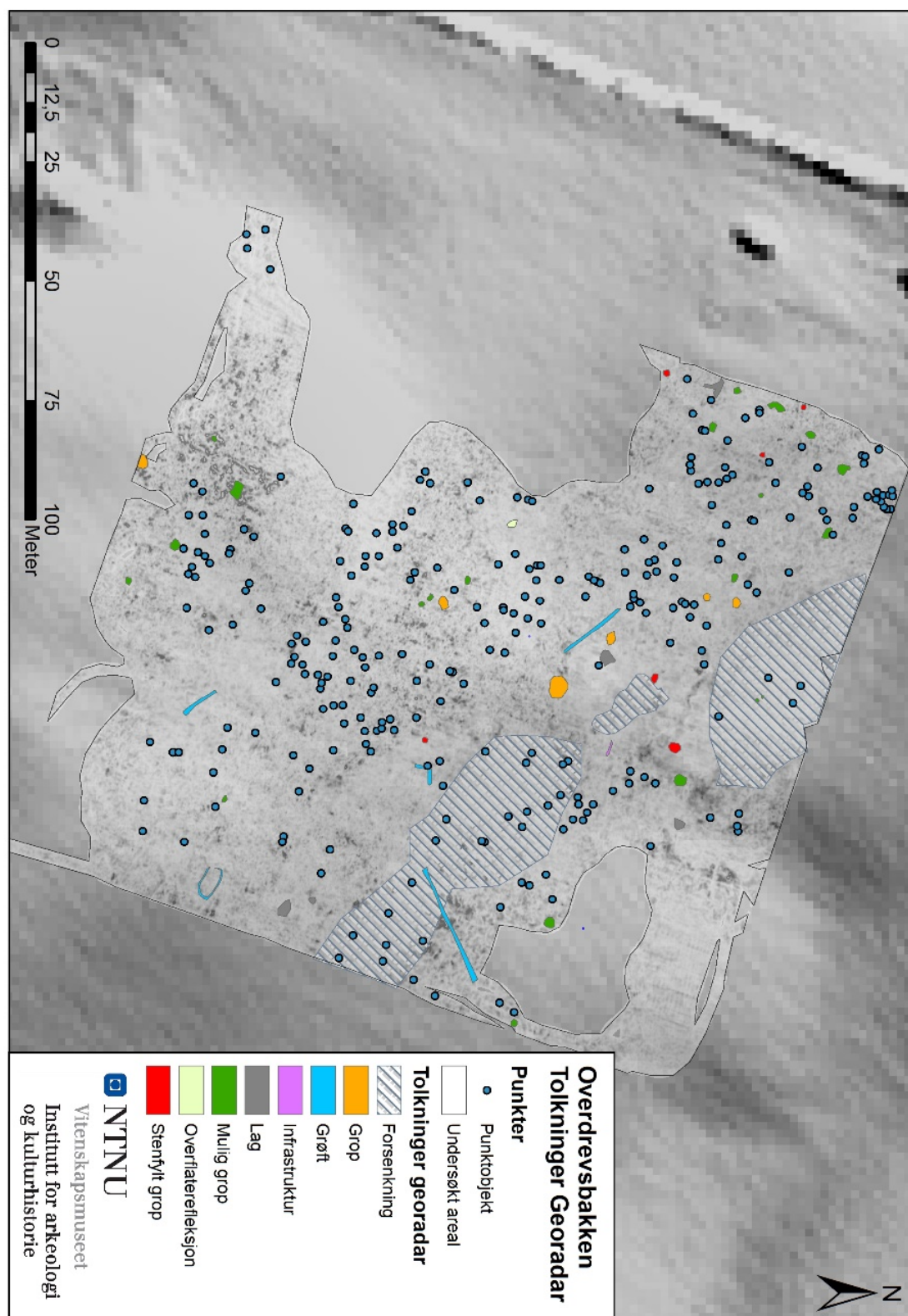
3.2 Tolkninger

Det innsamlede georadar-datasettet ble studert i detalj i plan og profil, samt at man i Examiner-programvaren har muligheter til å endre både visualisering og prosesseringsinnstillinger for å best mulig gjengi og forstå de geofysiske kontrastene. De anomalierne som ble vurdert som interessante ble tolket i ulike kategorier, avhengig av deres geofysiske kontrast og respons, samt en vurdering av hva slags arkeologiske strukturer de muligens representerer. Følgende tolkningskategorier ble anvendt:

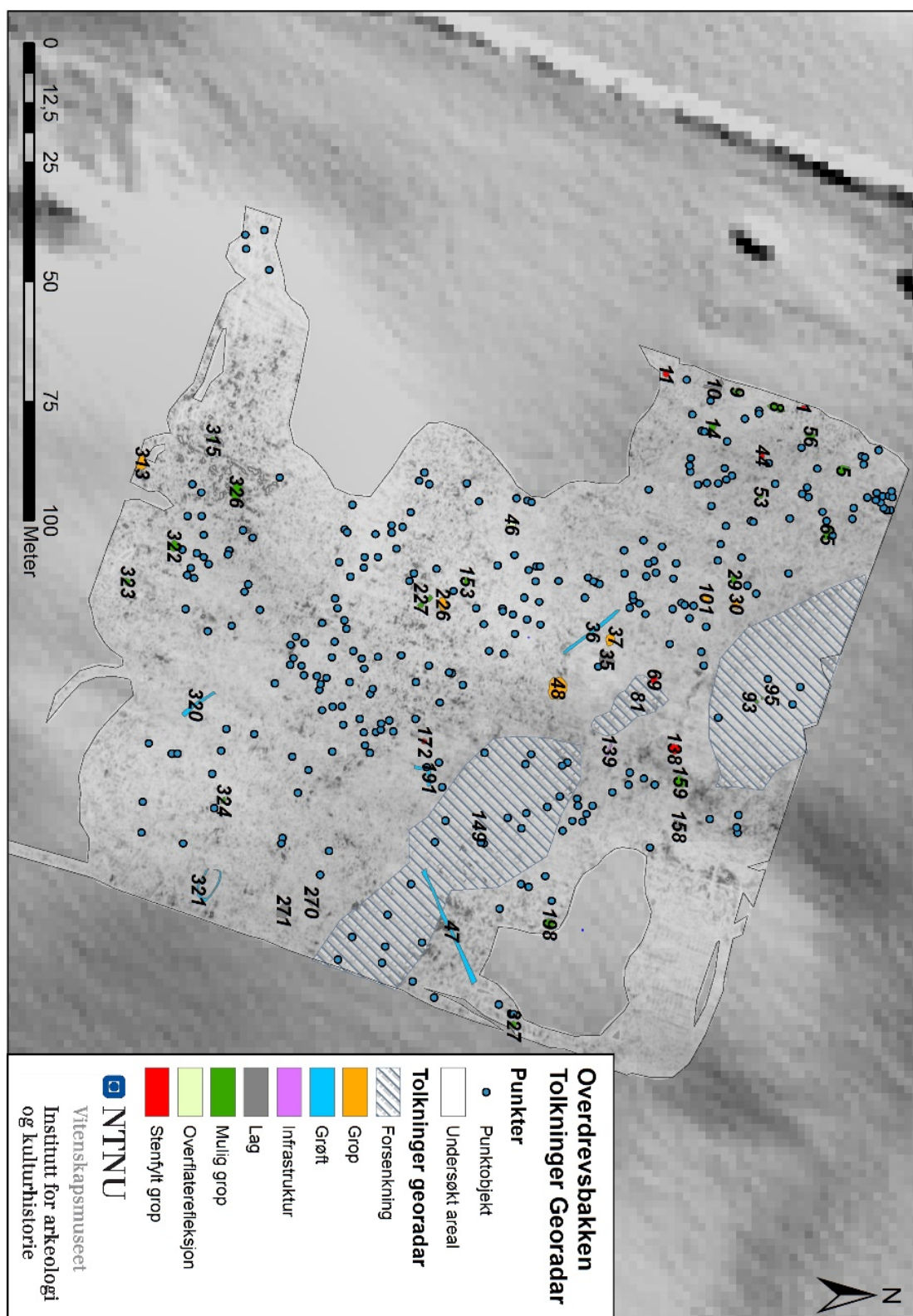
Tabell 2: Tolkningskategorier

Tolkningskategori	Geofysisk respons	Mulig arkeologisk eller geologisk tolkning
Stenfylt grop	En rekke mindre hyperbler samlet i et mindre område, typisk relativt sirkulært. Noen ganger klart brudd i kantene, eller skrånende refleksjoner. Kan også være tydelig brudd i profilene mellom to lag.	Ofte kokergroper, men kan være andre stenfylte strukturer. Noen ganger er det naturlige deponeringer av flere sten plassert fysisk nært hverandre.
Grop	Et utslag som har en klar kontrast til omliggende materiale, og gjerne med skrånende kanter eller klart brudd i horisontale lag i toppen. Gjerne en klart markert og avrundet form i plan.	Nedgravninger av ulik karakter, hvor fyllet gjerne er markert ulikt den omliggende undergrunnen.
Mulig grop	Et utslag som er mindre tydelige enn de karakterisert som «grop». Typisk er kantene mindre tydelige, samtidig som det er en kontrast i plan.	Mulig nedgravning, mulig natur.
Lag	Markerte endringer i refleksjonsstyrken i et sammenhengende område. Spesielt tydelig i profilene, samtidig som en i plan ikke nødvendigvis har en tydelig markert form. Ingen tydelige nedgravninger, men mer laminerte responser	Kulturlag, gulvlag, deponeringer av masser med klar geofysisk kontrast. Kan også forklares med naturlig endring i vanninnhold grunnet dreneringsforhold eller liknende.
Grøft	Klar geofysisk kontrast i profilene, samtidig som de i plan typisk har en smal og langstrakt form. Ingen tydelige nedgravde reflektorer i bunnen av anomalien. Kan være både absorberende og reflekterende fyll. Typisk ikke helt rettlinjert.	Kan være spor etter vegggrøfter fra hus, ringgrøfter fra graver, dreneringsgrøfter eller liknende. Røtter, dyregraver o.l. kan også forårsake liknende responser.
Infrastruktur	Klar geofysisk kontrast, som gjerne er meget lineær eller opptrer systematisk over et større område. Noen ganger klar hyperbolisk respons i bunnen av anomalien.	Typisk kabler, rør, eller annen moderne infrastruktur. Rør i plast og metall er typisk veldig tydelige. Det samme kan systematiske dreneringsgrøfter være.
Forsenkning	Typisk et sammenhengende område hvor den geofysiske responsen endres. Det kan være enten en mer steinfyllt, reflekterende masse med mer «rotete» respons i plan, eller sammenhengende områder med absorberende materiale.	Kan være geologiske lag, hvor finkornede masser har samlet seg i forsenkninger eller liknende. Kan også være begravde lag som kan være arkeologisk interessante, som fossile dyrkningslag eller liknende.
Punktobjekt	Enkeltliggende hyperboliske responser, altså med en form som en «Λ» i umigrerte profiler.	Dette er typisk forårsaket av enkeltliggende stein, eller større metallobjekter.

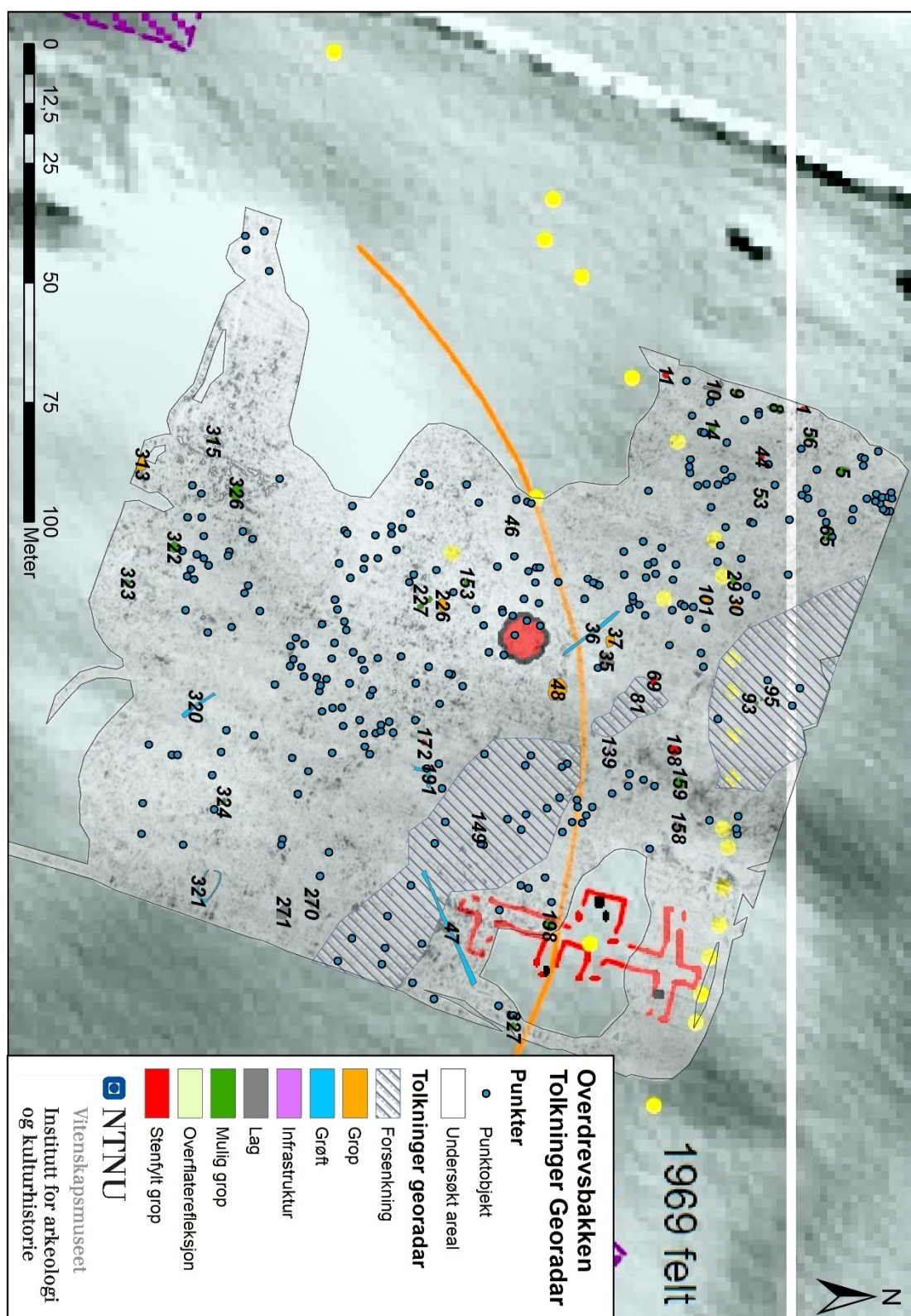
På bakgrunn av detaljanalyser av det innsamlede georadar-datasettet ble følgende anomalier identifisert, tolket og presentert:



Figur 9: Tolkning av georadar-dataene fra Overdrevbakken



Figur 10: Nummeret tolkning av geofysiske anomalier



Figur 11: Nummererte tolkninger sammenlignet med en tolkning av vekstmerker gjort sett i Figur 1.

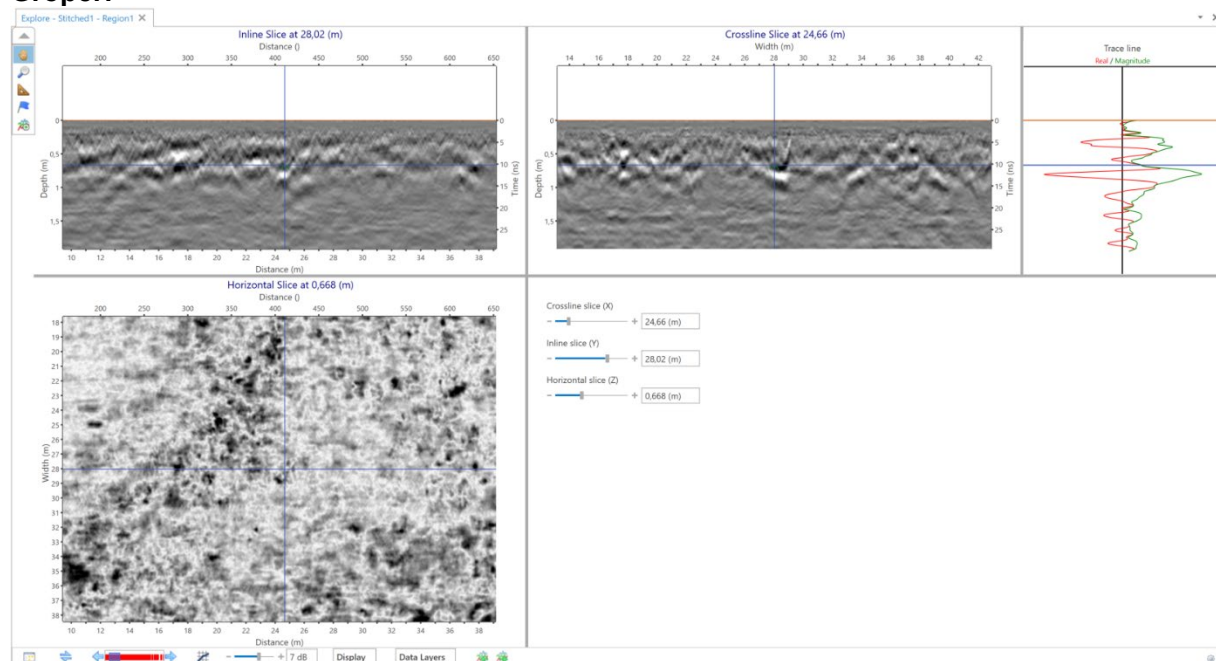
Totalt ble det på bakgrunn av datasett tolket følgende anomalier i undergrunnen (Figur 9):

- Det ble påvist 180 punktojekter, som trolig er stein i undergrunnen. Disse er normalt veldig tydelige i de geofysiske dataene. Rent geologisk ser det ut til å være veldig vanlig, noe også utgravningene bekrefter. Kun enkelte sammenfaller med posisjoner observert som vekstmerker på flyfoto (Figur 1 og Figur 11).
- Det ble påvist 6 groper. Ingen sammenfaller med vekstmerker fra flyfoto (Figur 1 og Figur 11). Én av dem er temmelig markant (Nr 37 - Figur 13), og befinner seg nært et lag (Nr 35 - Figur 14). De to sistnevnte er noe av de mer tydelige observasjonene fra dette datasettet. En tolkning er at de muligens kan representere den sløfede dyssen eller jættestuen.
- 5 lag, hvorav en er nær den mulig sløfede dyssen eller jættestuen (nr 35)
- 21 mulige groper
- 6 steinfylte groper. De sistnevnte er observasjoner ofte tolket som kokegroper, eller groper gjenfylt med stein ut ifra deres geofysiske karakteristikk. Vi vet det er en del steinfylte groper påvist ved utgravningene, og hadde kanskje forventet flere av disse i området og i de geofysiske dataene.
- 1 anomali tolket som infrastruktur. Dette er lavt, og det virker ikke som om området har vært systematisk drenert.
- 5 grøfter, uten noe særlig system hverken i plassering eller retning.

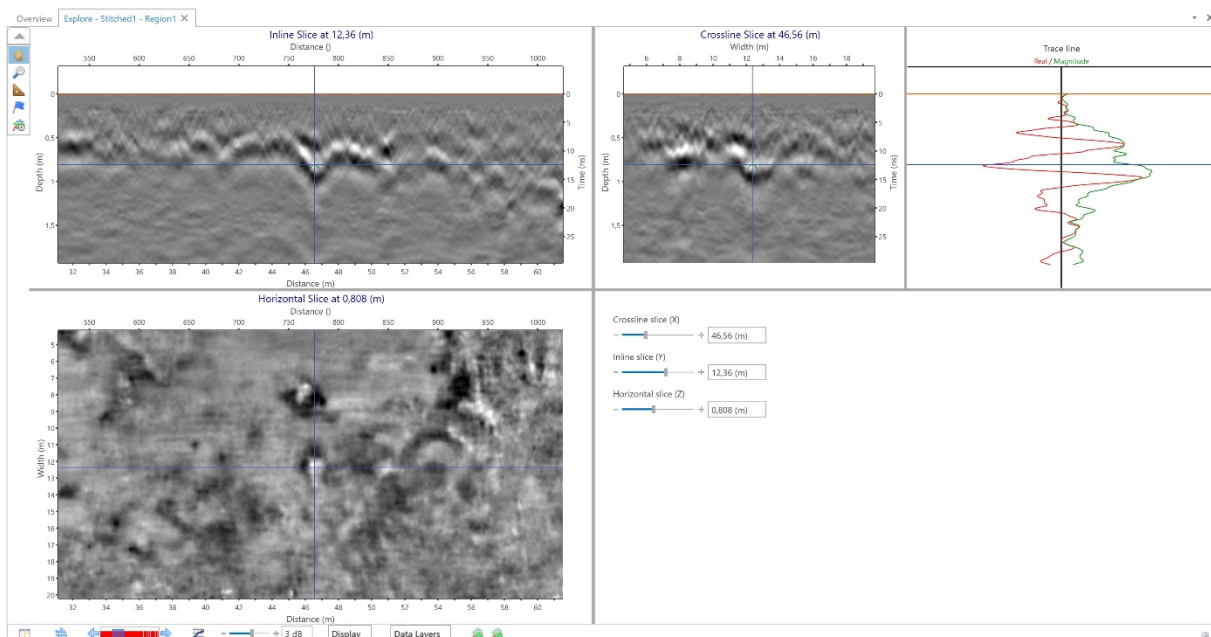
Dette er å regne som et minimum av hva som er synlige i dataene, da erfaringer fra andre lokaliteter viser at strukturer som f.eks. stolpehull og andre mindre jordgravde strukturer kan være vanskelig å påvise. Derimot pleier grøfter og kokegroper å være tydelige, med høy treffprosent i denne type data. Hva slags type undergrunn man har, samt tidspunkt for når målingene ble gjennomført, kan ha betydning for påvisningsgrad og kontrast i de geofysiske dataene (Stamnes & Gustavsén, 2018).

3.2.1 Dataeksempler

Groper:



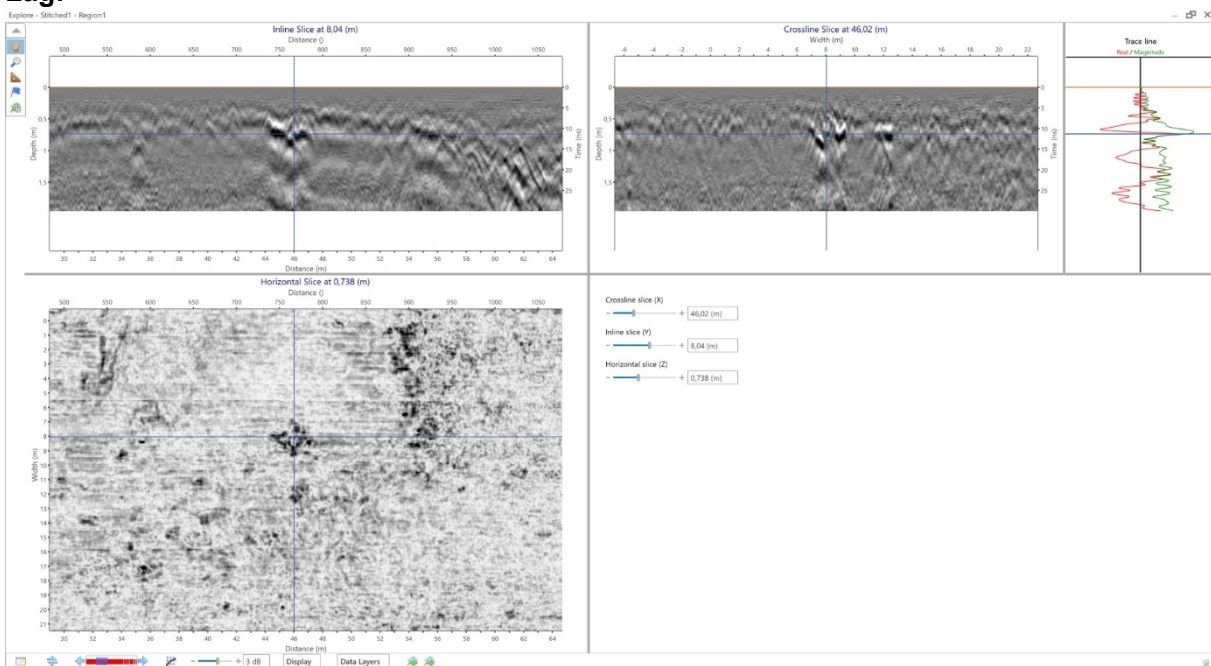
Figur 12: Anomali # 30, tolket som grop



Figur 13: Anomali # 37 tolket som grop

Som beskrevet i Tabell 2, er disse anomalier som oftest har en klar kontrast til det omliggende materialet, og kanter som skråner innover mot bunnen. Når man så scroller fra topp til bunn minsker de i størrelse i plan. Figur 13 er tolket som en mulig rest etter en stendysse eller jættestue som er kjent skal ha vært i området.

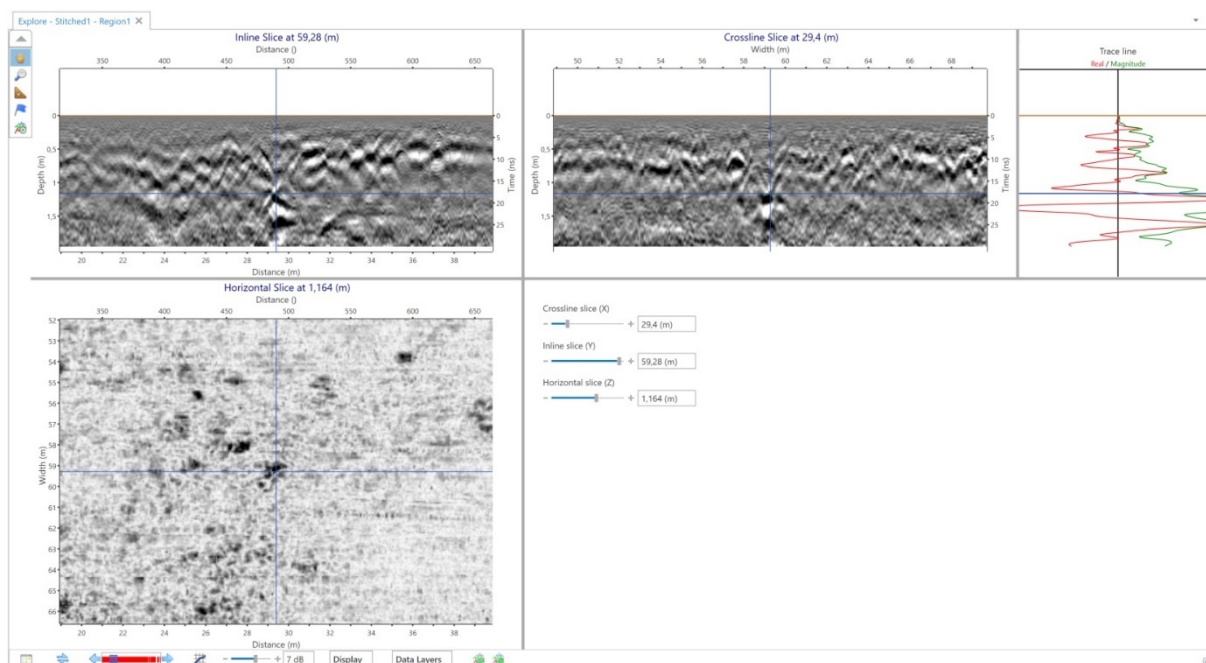
Lag:



Figur 14: Anonmali #35, tolket som lag.

Slike lag har som regel en relativt vannrett kontrast, og er som oftest med mindre helsningsendringer enn nettopp anomali #35, vist i Figur 14. # 35 er vist her, fordi den ligger rett ved grop #37, og er tolket som en mulig rest etter en dysse eller jættestue.

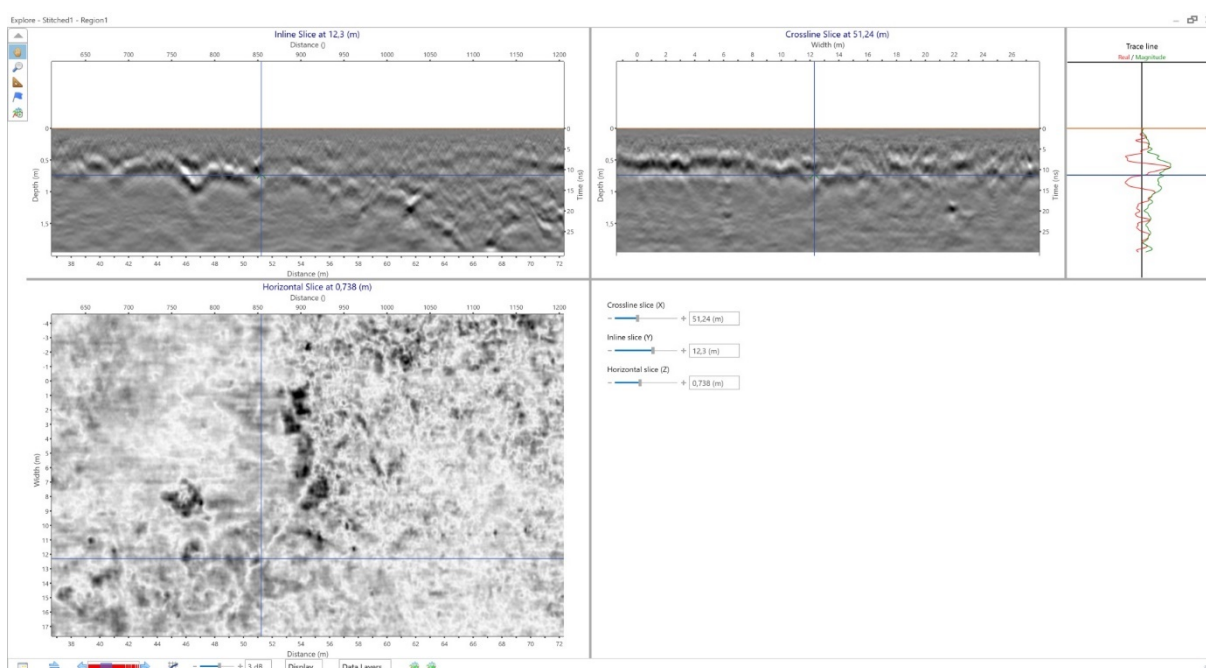
Stenfylt grop:



Figur 15: Anomali #44, tolket som stenfylt grop

Anomali #44 er tolket som stenfylt grop, og har tydelige hyperbler i bunnen av anomalien. Noen ganger er det flere, og når man scroller fra topp til bunn får de et «spettet» utseende, indikerende tilstedeværelsen av flere enkeltliggende stener. Avhengig av frekvens og dybde kan det være vanskelig å skille enkeltliggende stener fra hverandre. Erfaringsvis kan kokegroper gi en respons som ser ut som et mer homogent, kurvet lag som følger kurvaturen til bunnen av en grop. Dette er mer typisk for groper hvor det er bevart et organisk lag i bunnen.

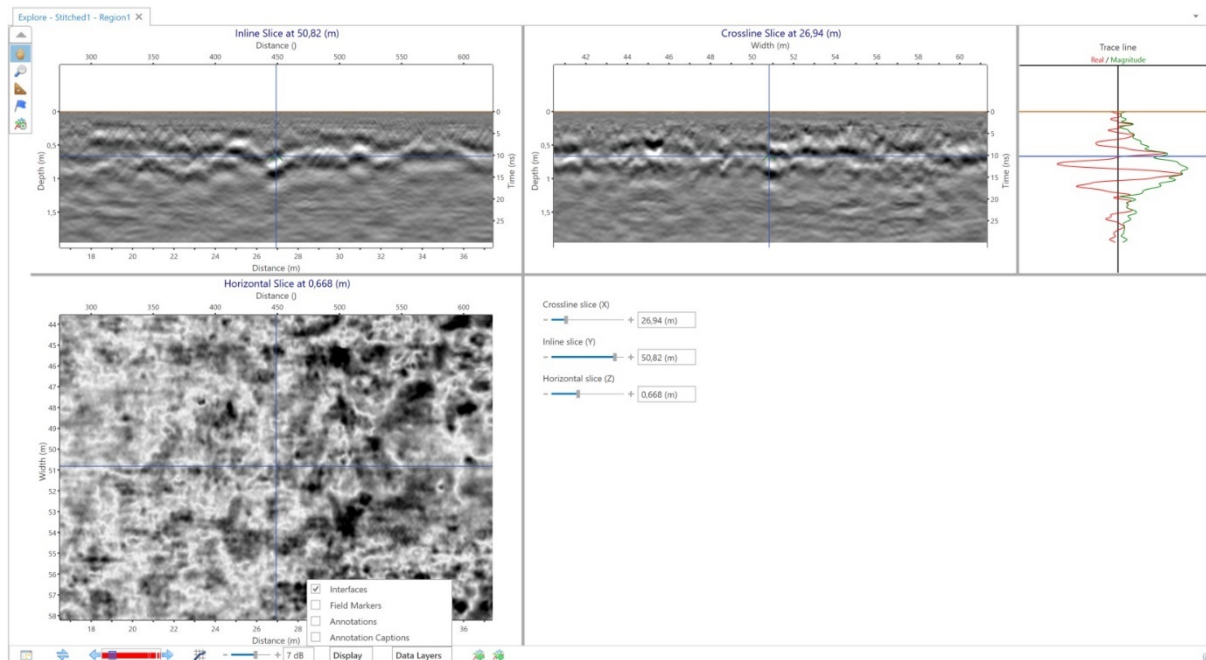
Grøfter:



Figur 16: Anomali #36, tolket som grøft

Anomalier tolket som grøft er ofte lineære, om enn noen ganger irregulære, linjer med relativt tydelig geofysisk kontrast. # 36 vist i Figur 16 har en negativ kontrast i plan, altså består av mer absorberende materiale enn omgivelsene, og har et klart brudd til de omgivende massene.

Mulig grop:



Figur 17: Anomali #50 tolket som mulig grop

Figur 17 illustrerer et anomali tolket som mulig grop. Denne tolkningskategorien er tatt med, og representerer anomali som på en eller annen måte skiller seg fra omgivelsene, for eksempel med at den er synlig i plan som noe som har en kontrast og minker i størrelse, men som ikke fremstår særskilt tydelig. Det er likevel valgt å tolke dem inn som mulig groper, da de fremdeles kan representere jordgravde strukturer, om enn med en større usikkerhet.

4. Diskusjon og konklusjon

Målene for undersøkelsen er å:

- Avklare karakteren til lokaliteten
- Bekrefte eller avkreft hvorvidt stenspor, groper, nedgravde steiner e.l. avspeiler en sirkelstruktur eller ei

4.1 Kulturminner i området og kulturhistorisk betydning

Mye kan ha skjedd på de 54 årene siden flyfotoet ble tatt. Hvis det på den tiden var vekstmerker forårsaket av sten i undergrunnen, kan disse ha blitt pløyd opp og fjernet eller pløyd vekk fra sin opprinnelige posisjoner. Hvis så stenopptrekkene har blitt gjenfylt med samme silt/leirholdige masse som det umiddelbare arealet omkring, kan det godt være at disse ikke vil gi en detekterbar kontrast i georadar-dataene. Derimot, hvis eventuelt reiste stener hadde en sokkel i form av en stenpakning eller en grop med sten, bør den geofysiske kontrasten være større.

Enkeltliggende punktobjekter, tolket som stener, er det mange av, men veldig få sammenfaller med de observasjonene gjort på flyfoto. De stenfylte gropene er det få av i georadar-dataene, og kanskje færre enn forventet ut ifra utgravningsresultatene. Samtidig sammenfaller de få som er heller ikke observasjoner i vekstmerkene. Det samme gjelder de anomalier tolket som groper.

Totalt sett er inntrykket at georadarundersøkelsen ikke i særlig grad bidrar til å bekrefte en tolkning av lokaliteten som et henge-monument. Enkeltobservasjoner kan fremdeles være kulturhistorisk interessante, som f.eks. anomali #35 (lag) og #37 (grop) nær stedet hvor det er kjent at det skal ha vært en dysse eller jættestue.

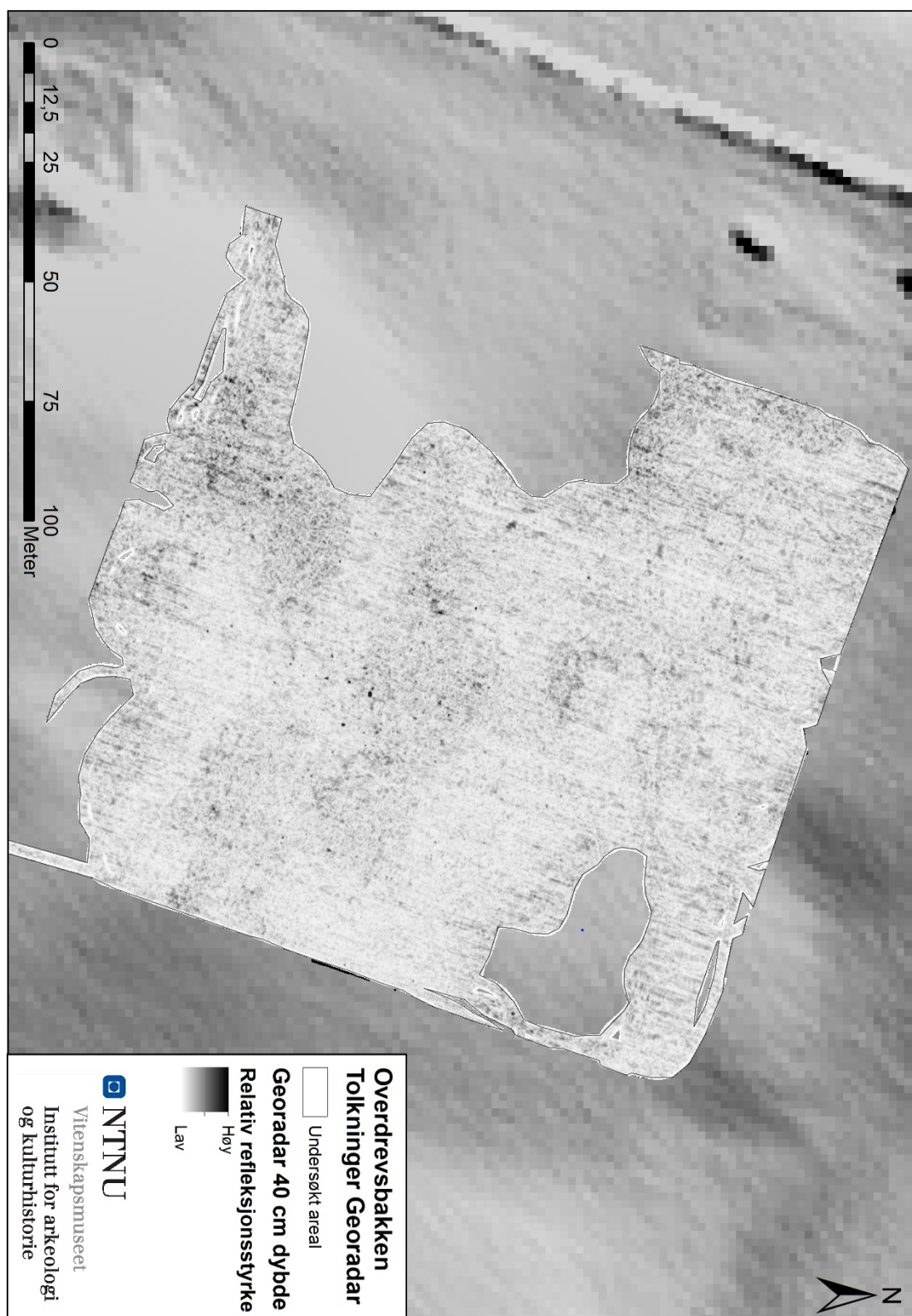
4.3 Prosjektets overføringsverdi

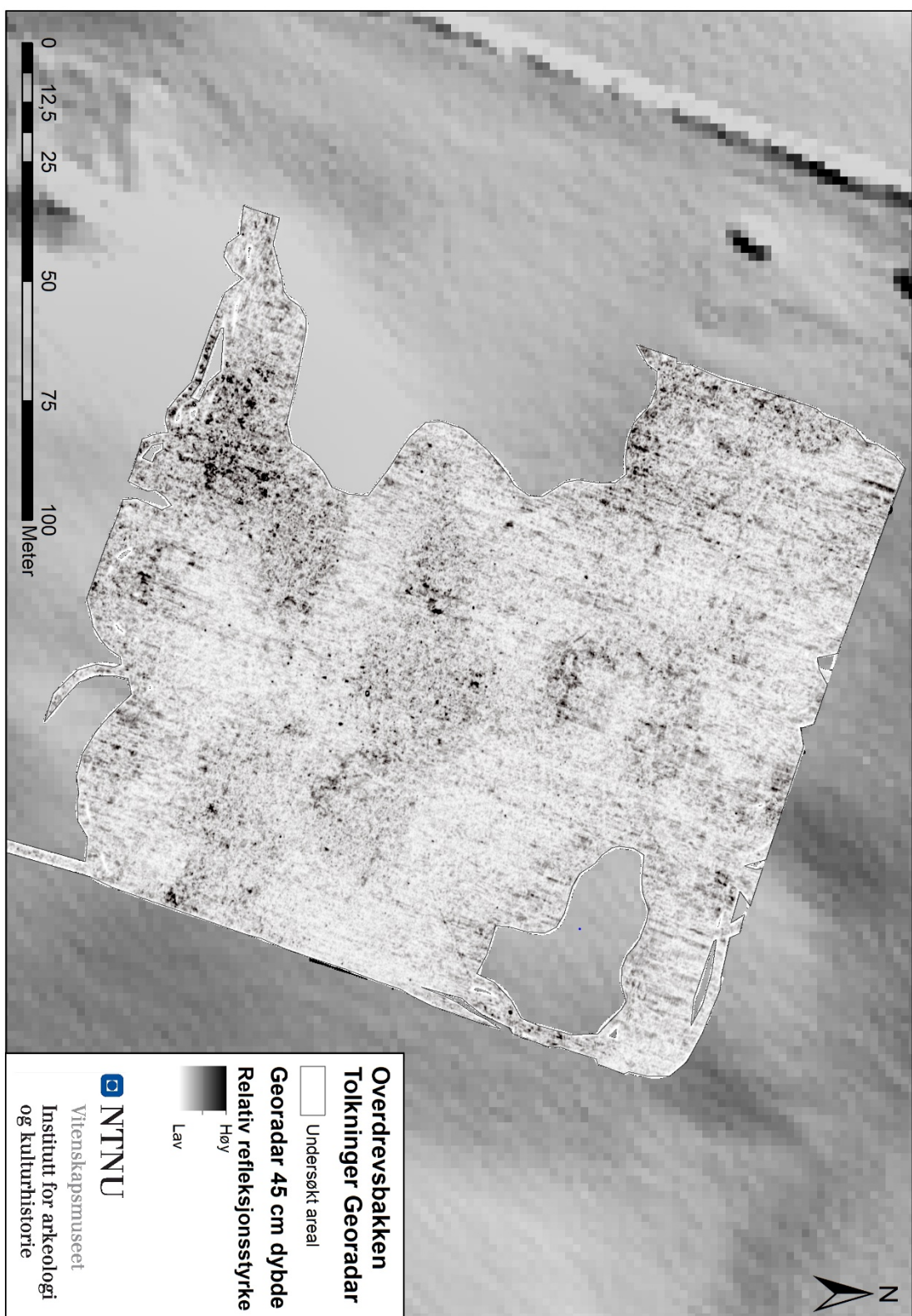
Den geofysiske responsen i denne geologiske og landskapsmessige konteksten var noe begrenset for arkeologisk kartlegging med georadar. De geofysiske dataene er av veldig høy kvalitet med høy oppløsning, men samtidig noe sløret sammenlignet med hva vi er vant til fra f.eks. mer sandholdige kontekster. Dette kan muligens forklares med den mer lerholdige undergrunnen. Det er også en større tidsdybde tilbake til neolittisk tid sammenlignet med f.eks. mer tradisjonelle jernalderbosetninger, så muligens vil det arte seg annerledes på denne typen lokaliteter med konsentrasjoner av bosetningsspor. Samtidig var en stor mengde enkeltliggende steiner godt synlige i dataene, noe som gjør at en bør anta at stenkonstruksjoner burde fremstå relativt tydelige hvis de var innenfor undersøkelsesområdet.

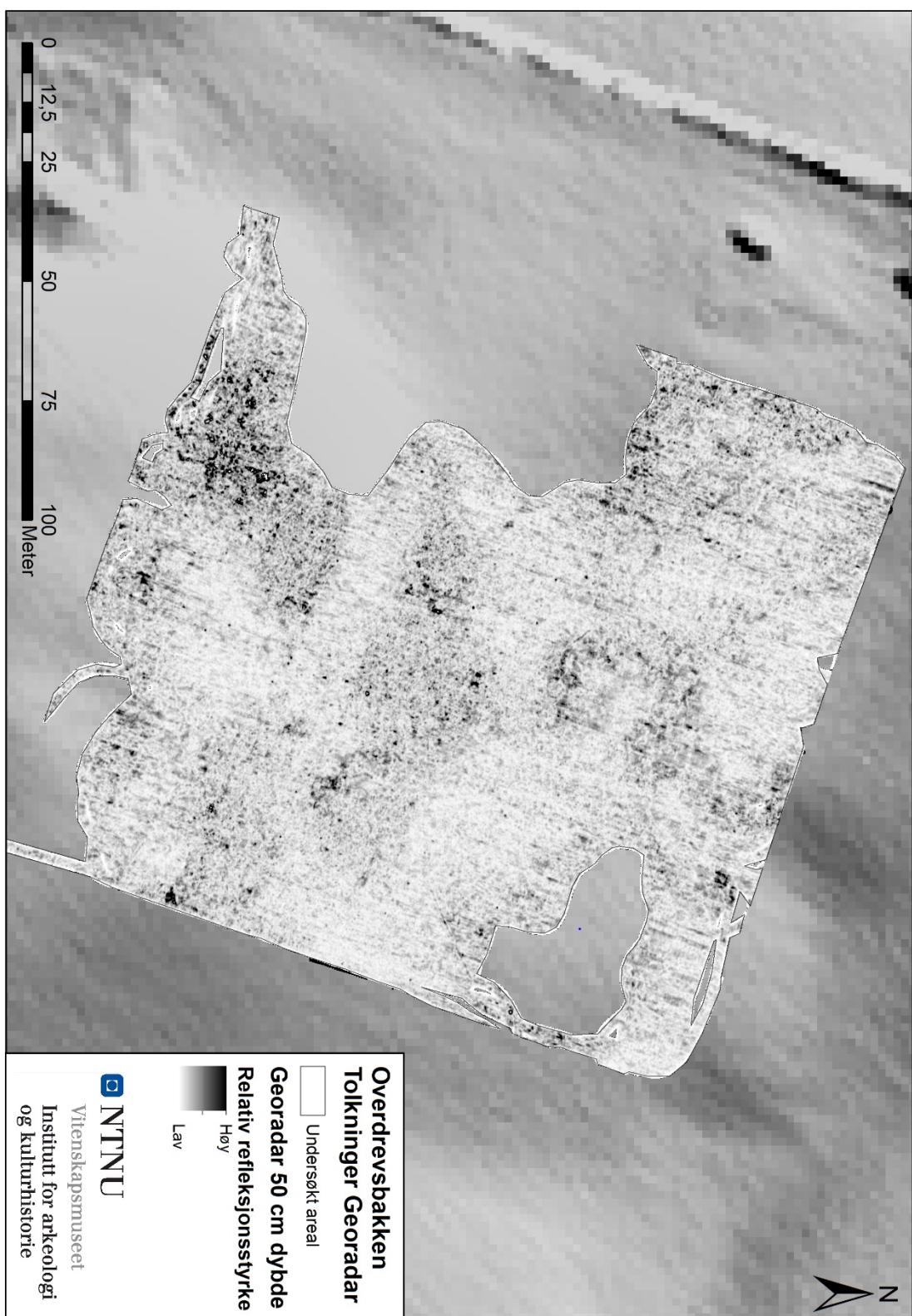
5. Litteratur

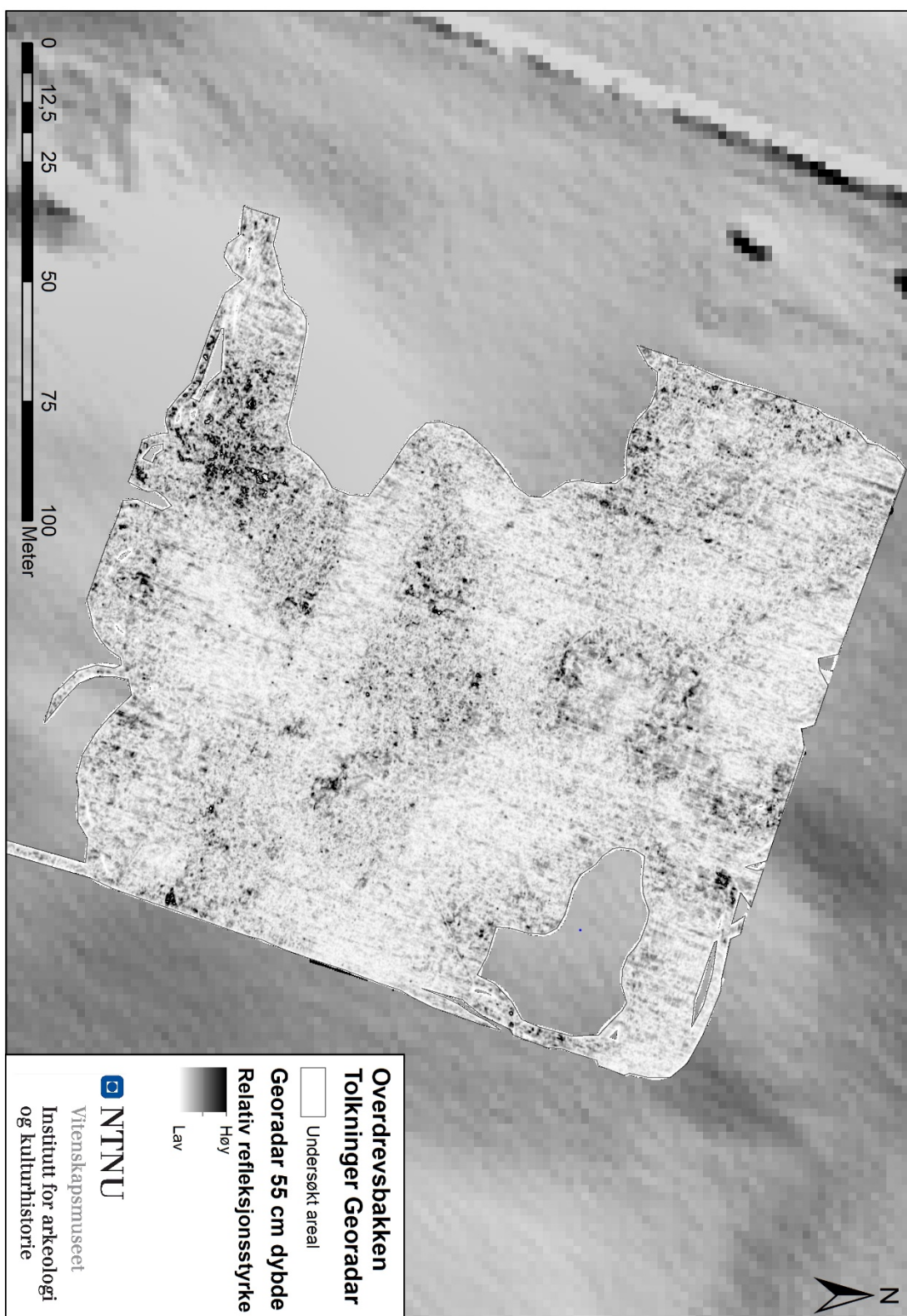
- Conyers, L. B. (2013). *Ground-penetrating radar for archaeology* (3rd Edition ed.). Plymouth, United Kingdom: AltaMira Press.
- Eide, E., Linford, N., Persico, R., & Sala, J. (2019). Chapter 8 - Advanced SFCW GPR systems. In R. Persico, S. Piro, & N. Linford (Eds.), *Innovation in Near-Surface Geophysics* (pp. 253-285): Elsevier.
- Gaffney, C., & Gater, J. (2003). *Revealing The Buried Past*. Stroud: Tempus.
- Goodman, D., & Piro, S. (2013). *GPR Remote Sensing in Archaeology* (Vol. 9). Berlin Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Stamnes, A. A. (2010). *Developing a Sequential Geophysical Survey Design for Norwegian Iron Age Settlements*. (MSc. Dissertation in Archaeological Prospection MSc). University of Bradford, Bradford.
- Stamnes, A. A. (2011). Georadar avdekker fortidsminner. *Spor - populærarkeologisk tidsskrift*(1), 30-33.
- Stamnes, A. A., & Gustavsen, L. (2018). *Avgrensning av kulturminner i dyrkamark. Metodevalg og forvaltningsimplikasjoner*. Retrieved from Trondheim, Norge:

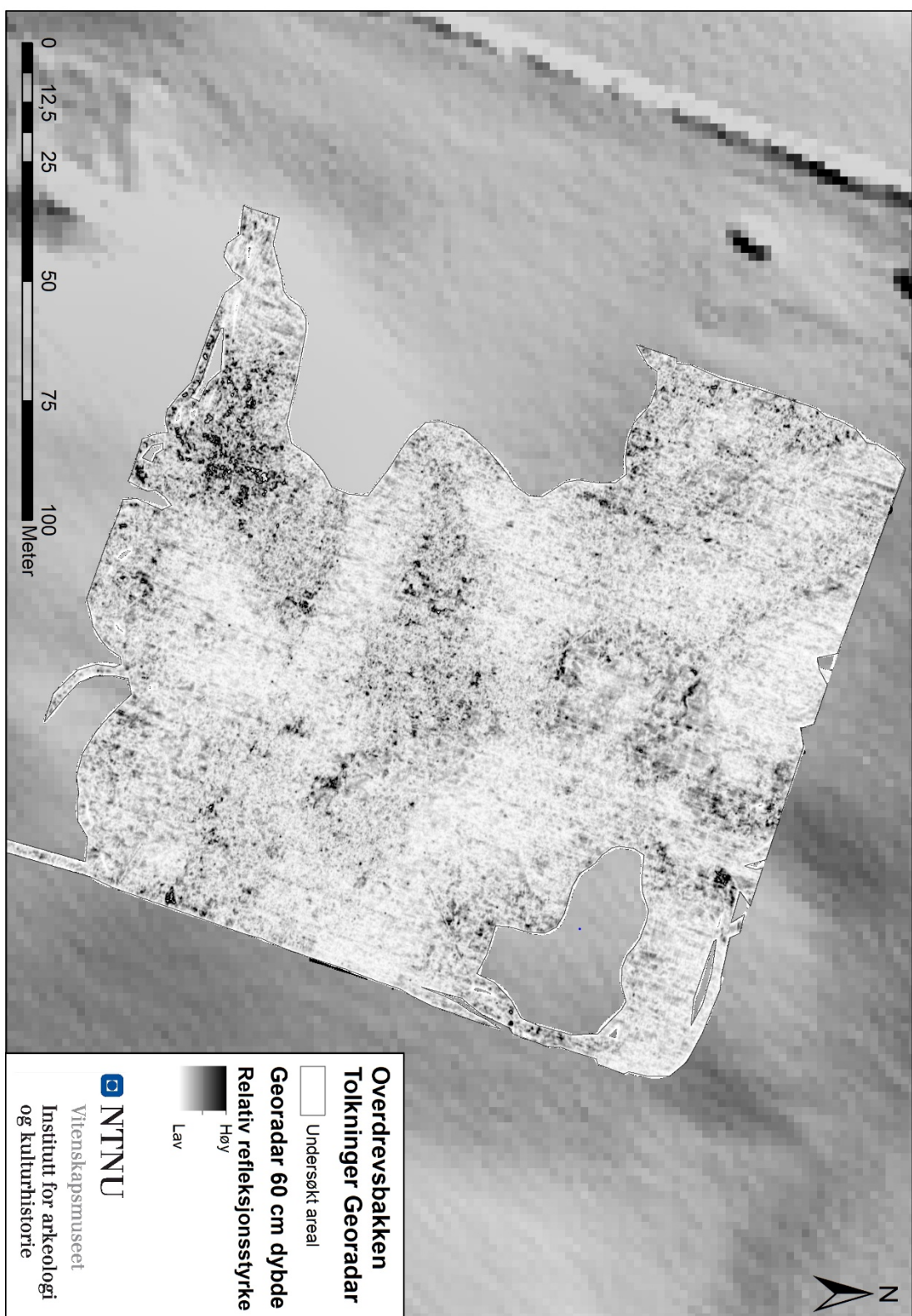
6. Vedlegg – alle dybdeskiver

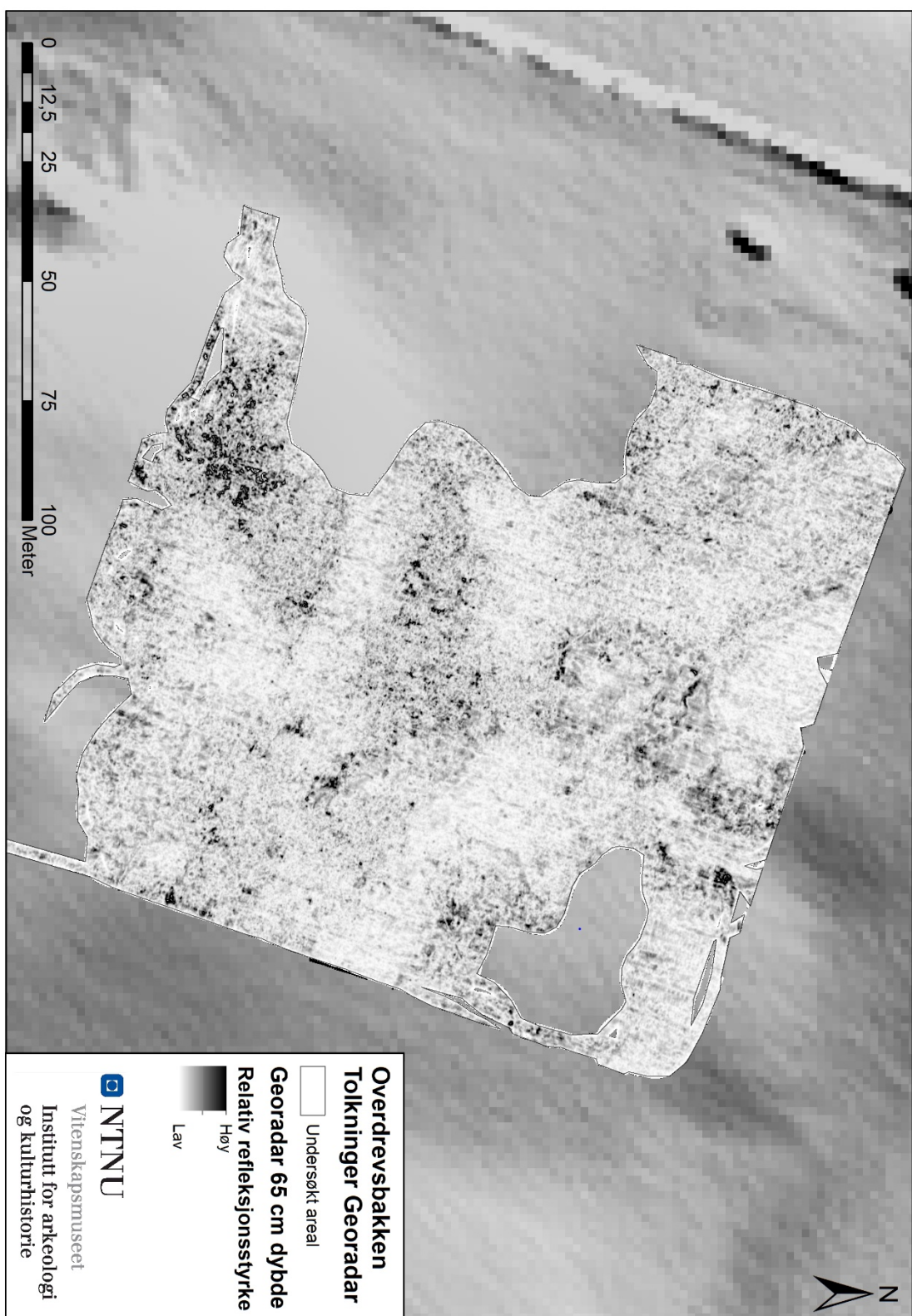


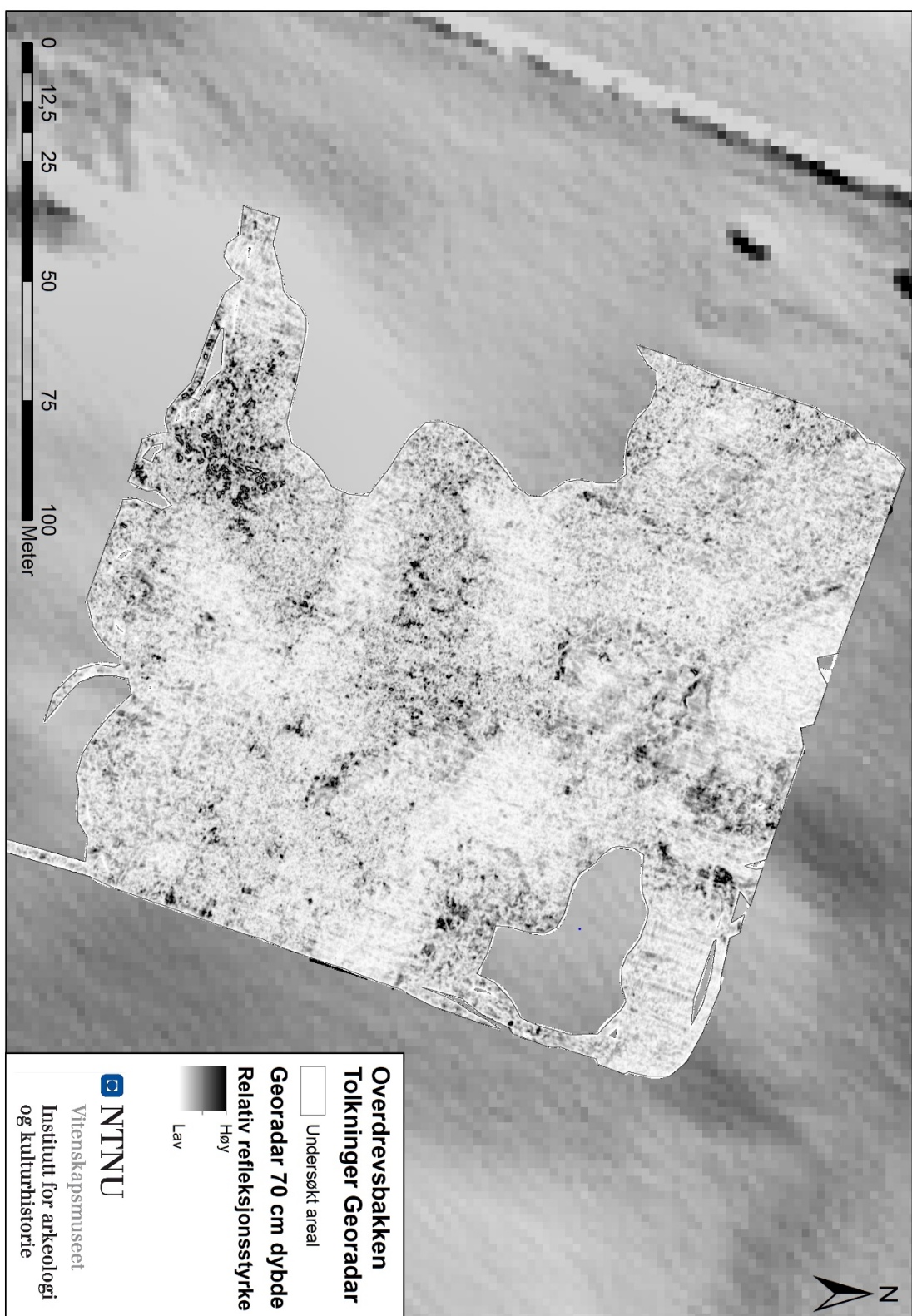


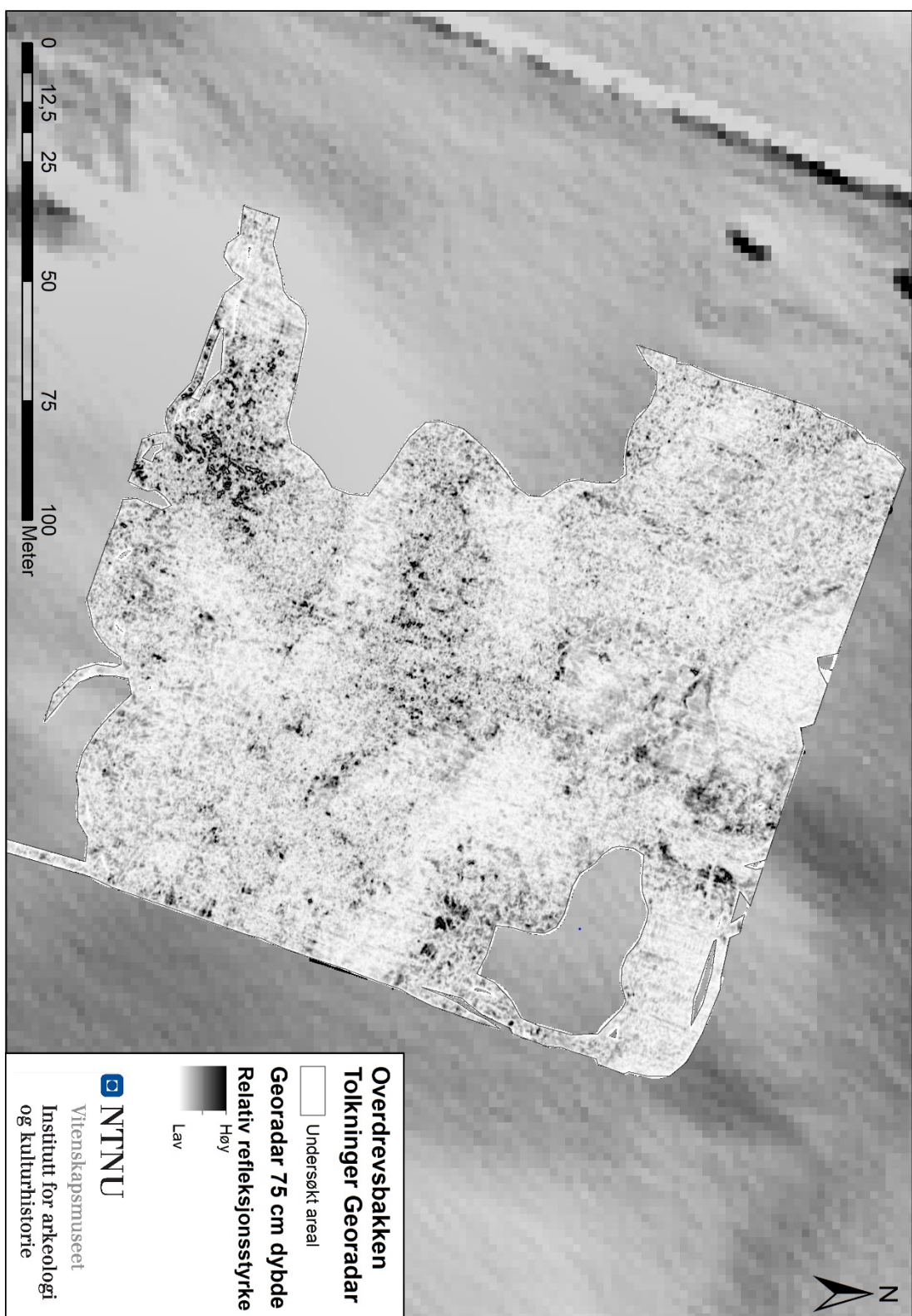


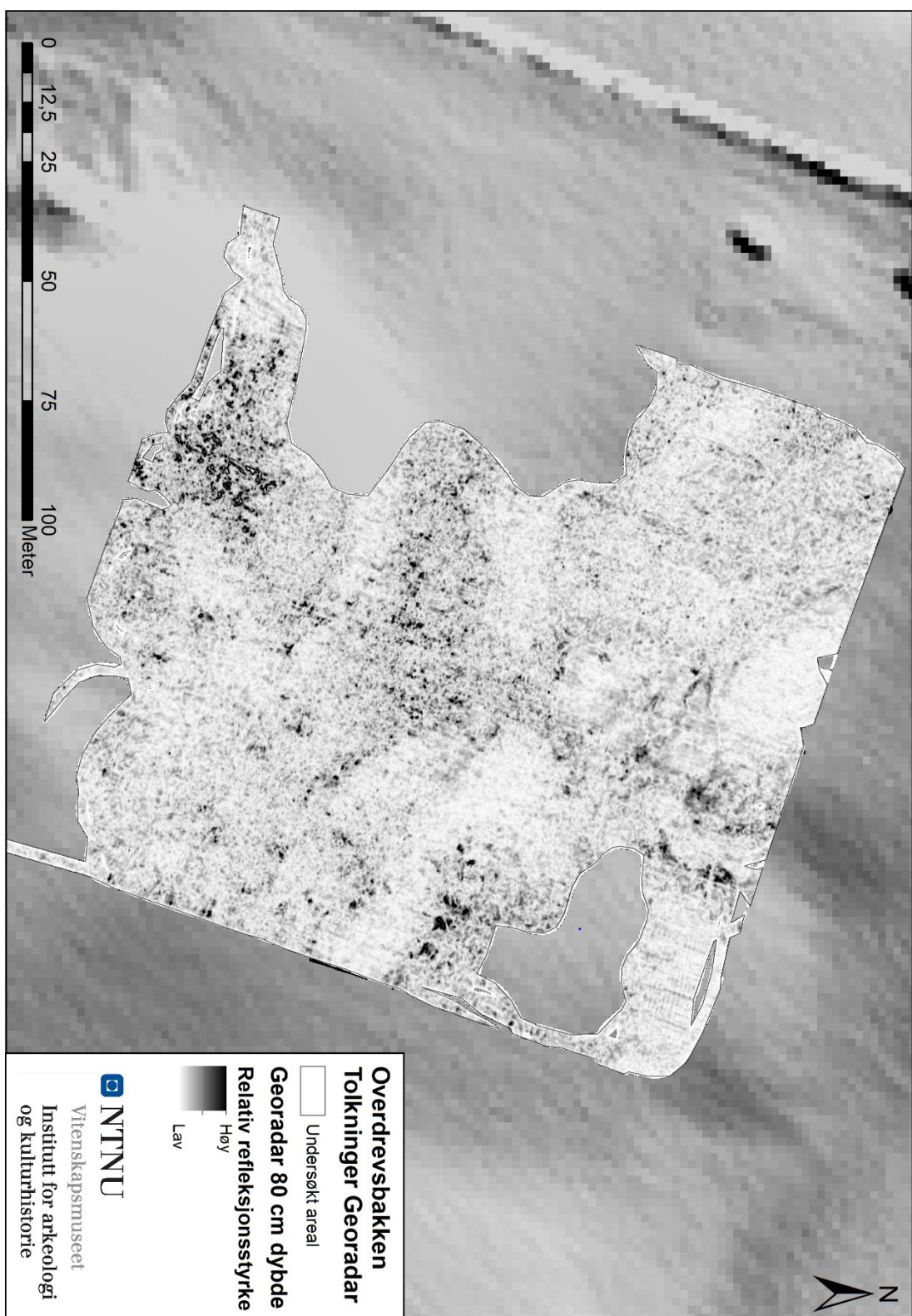


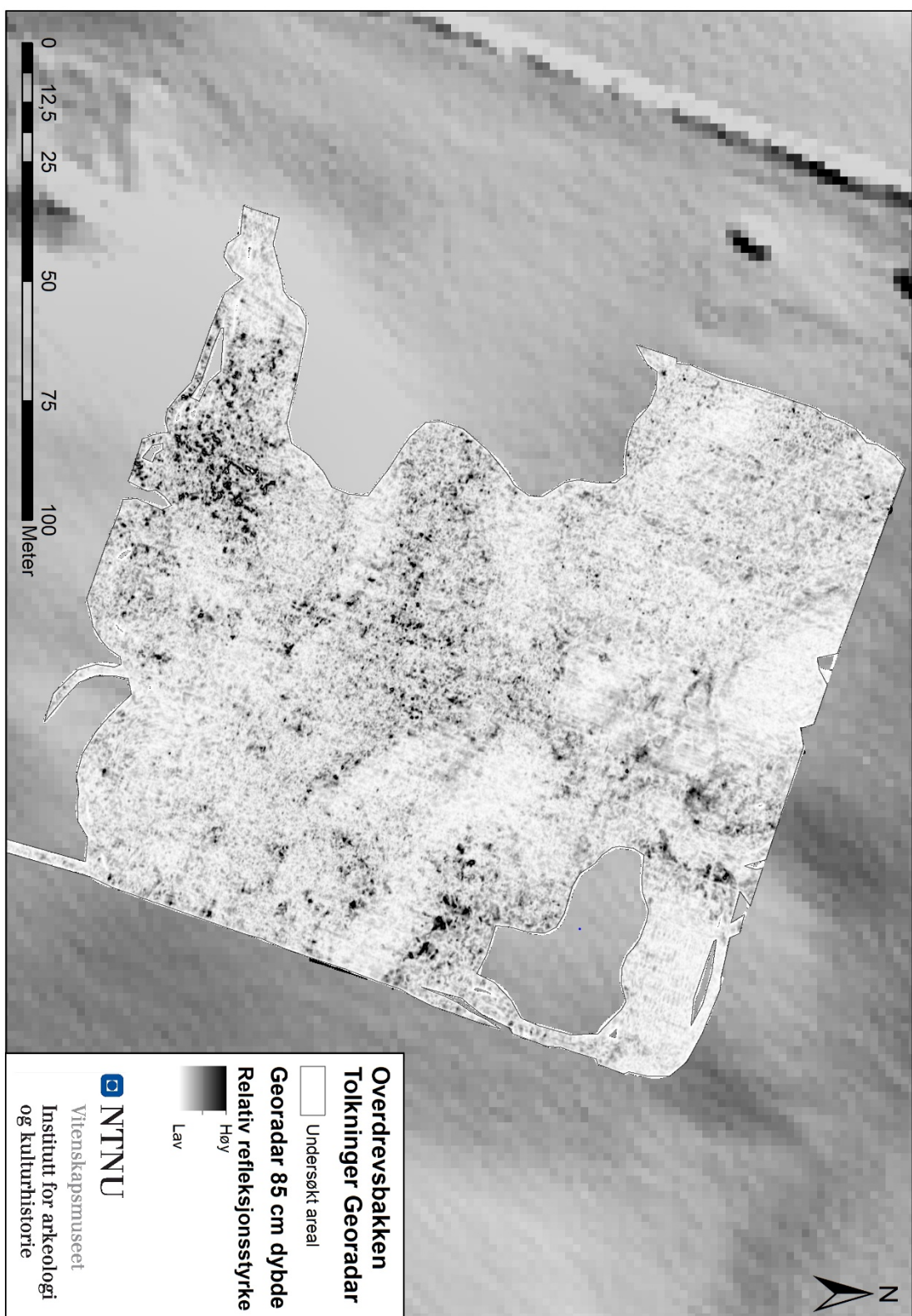




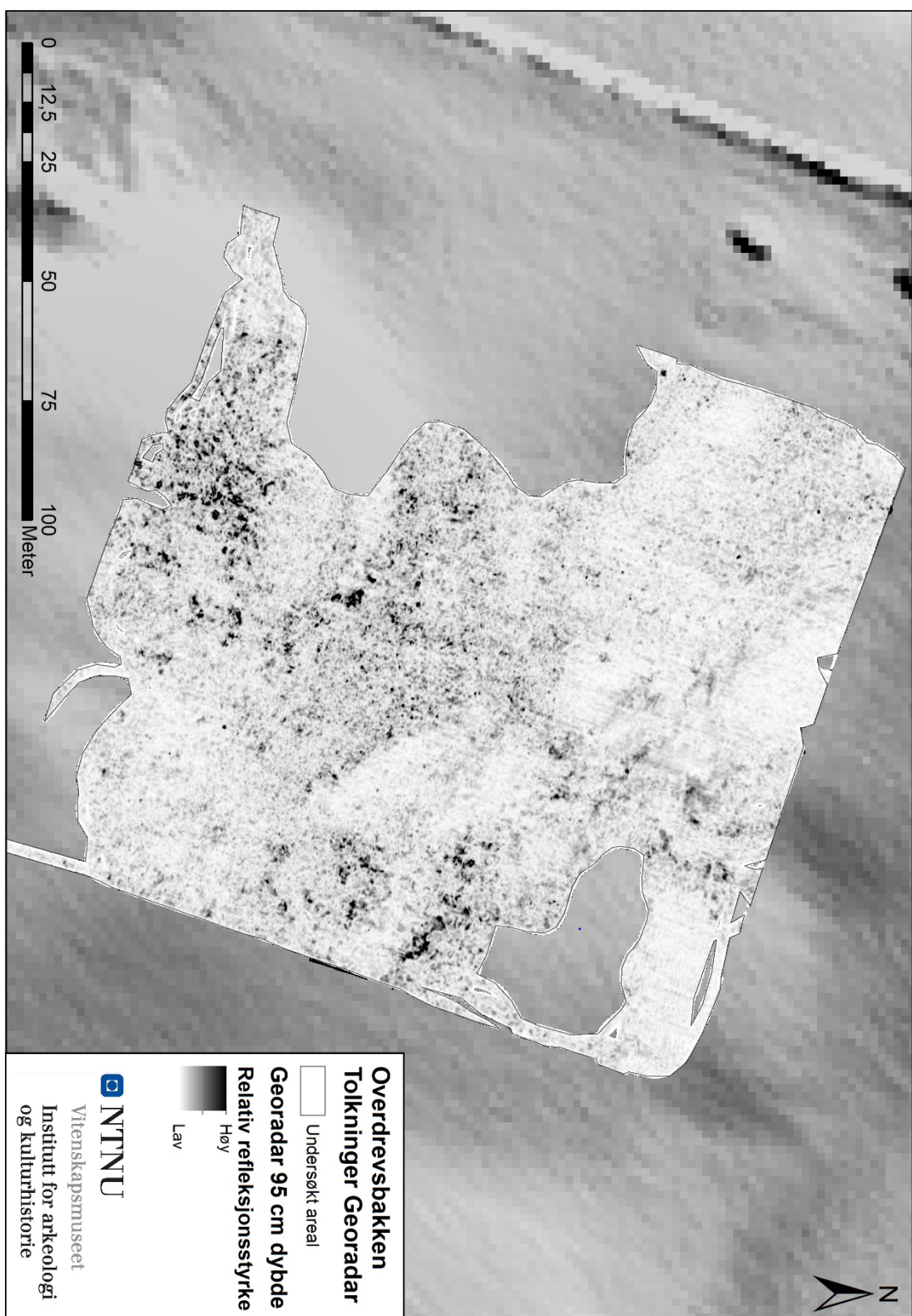


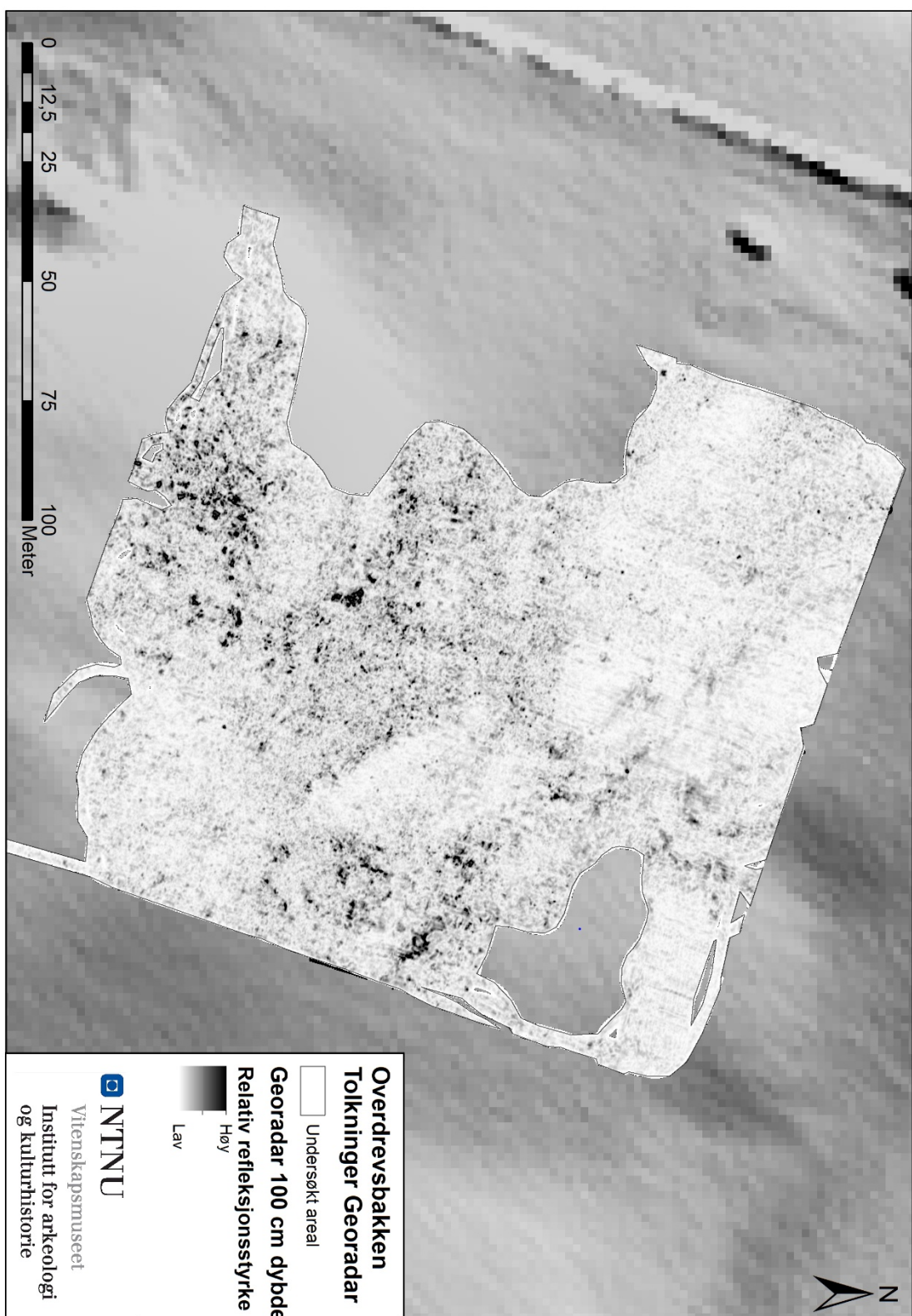


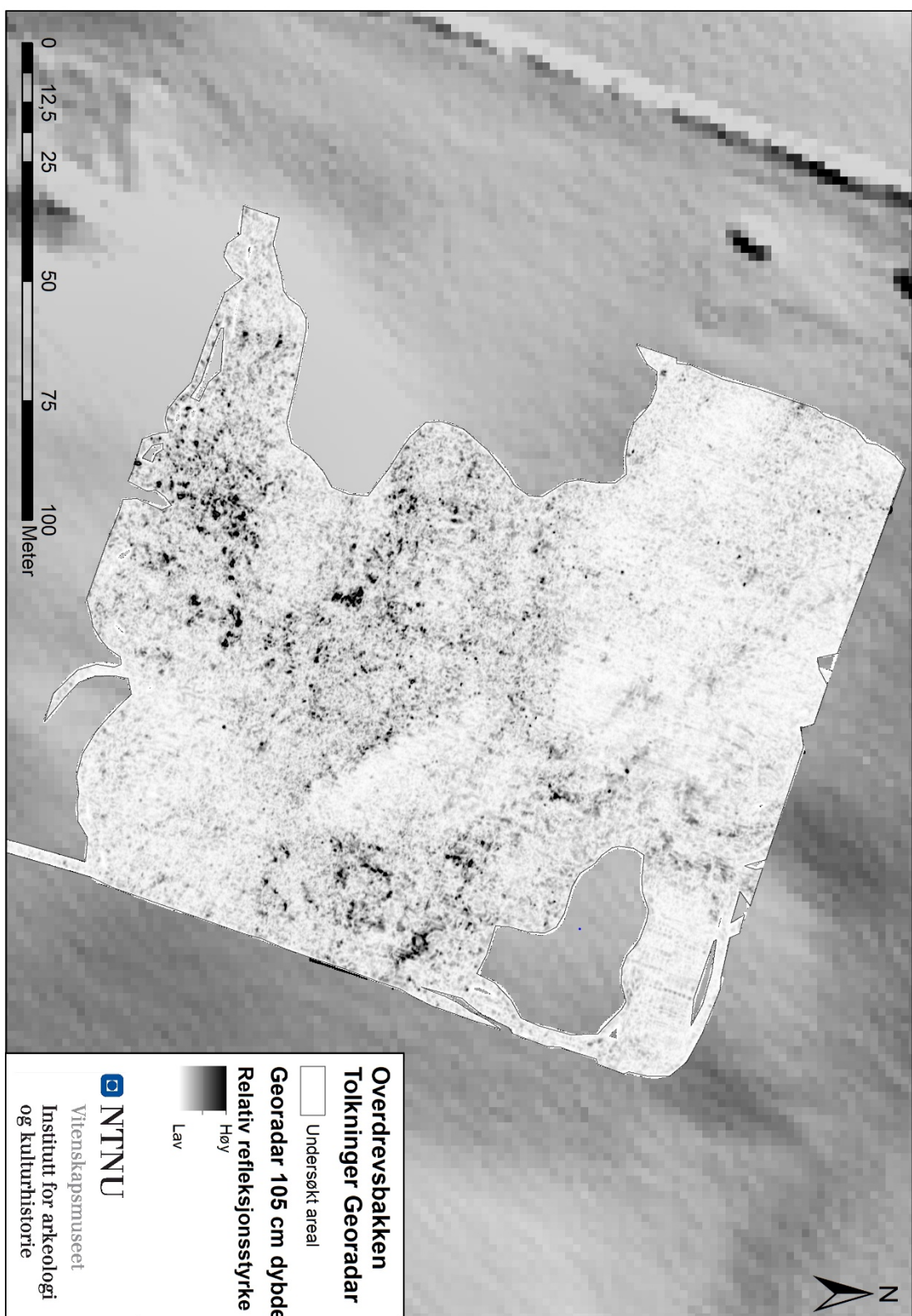


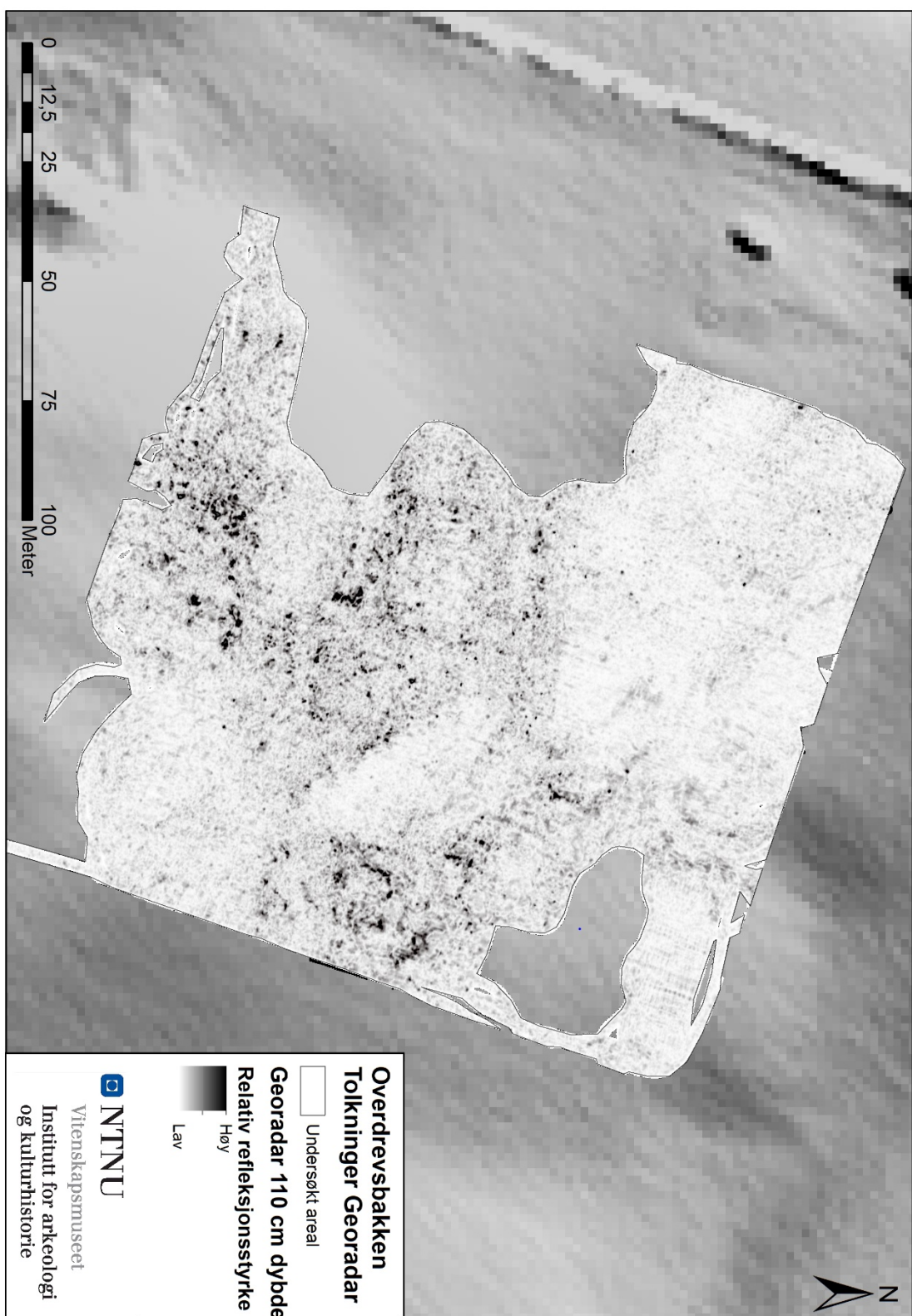


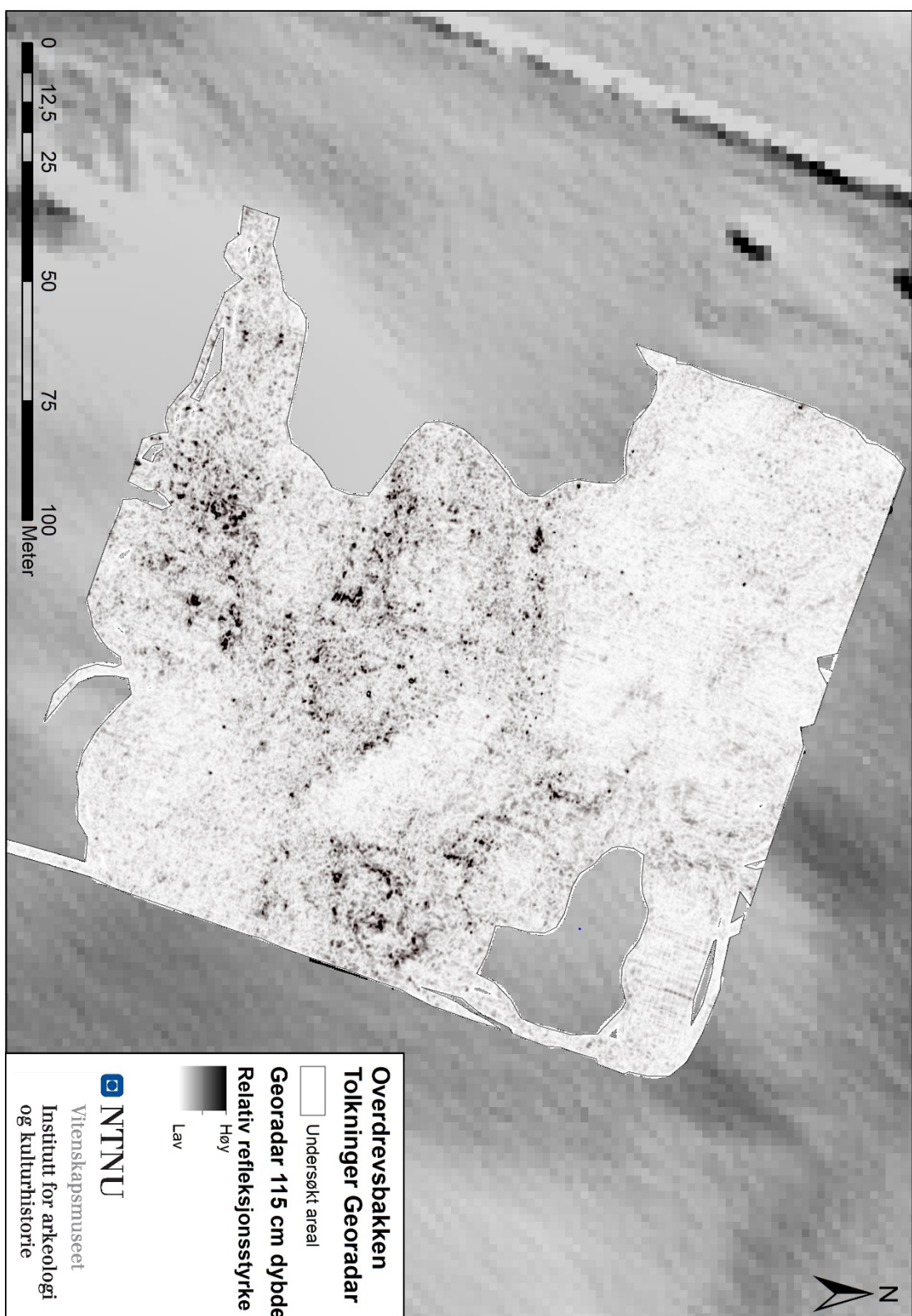


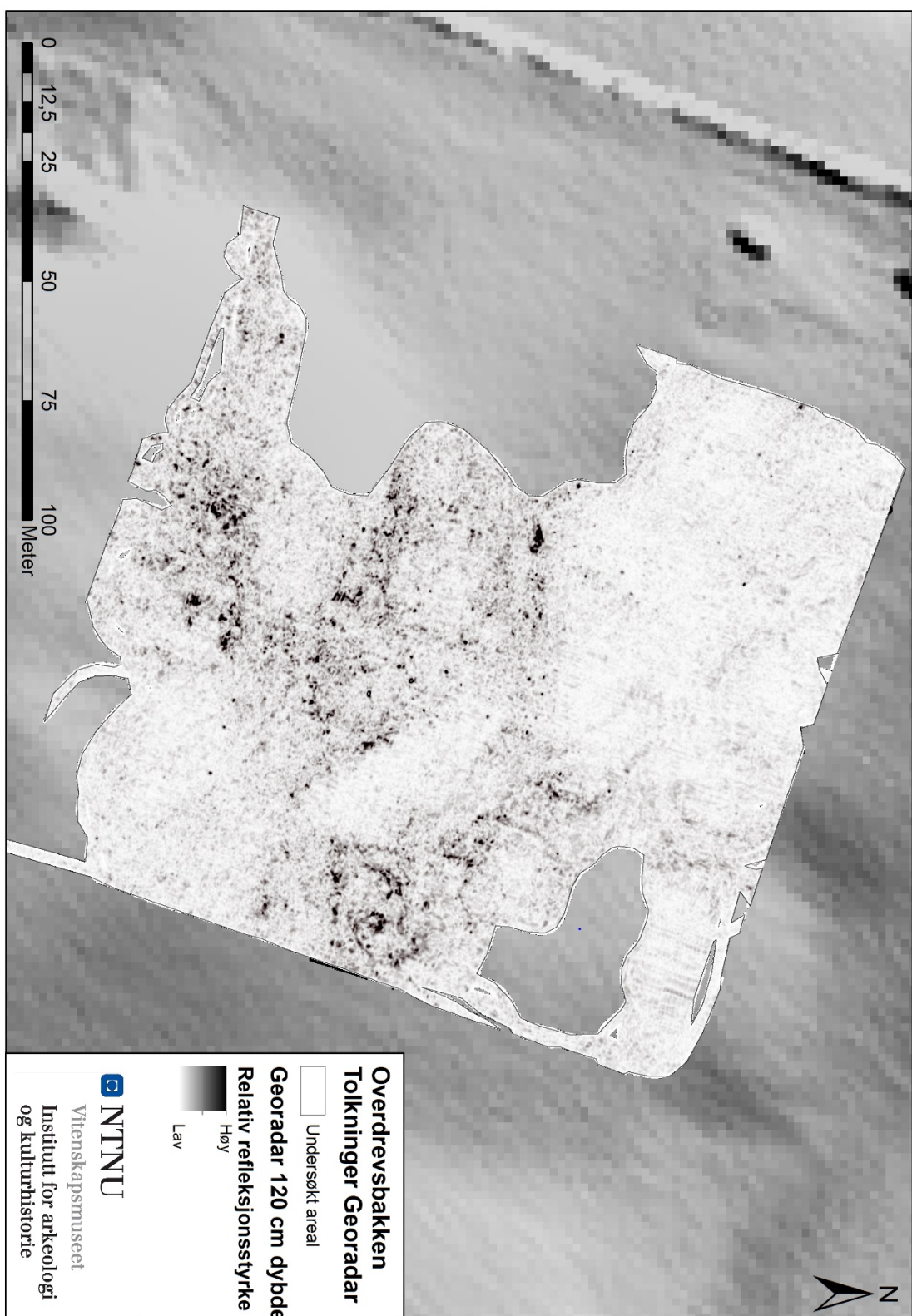


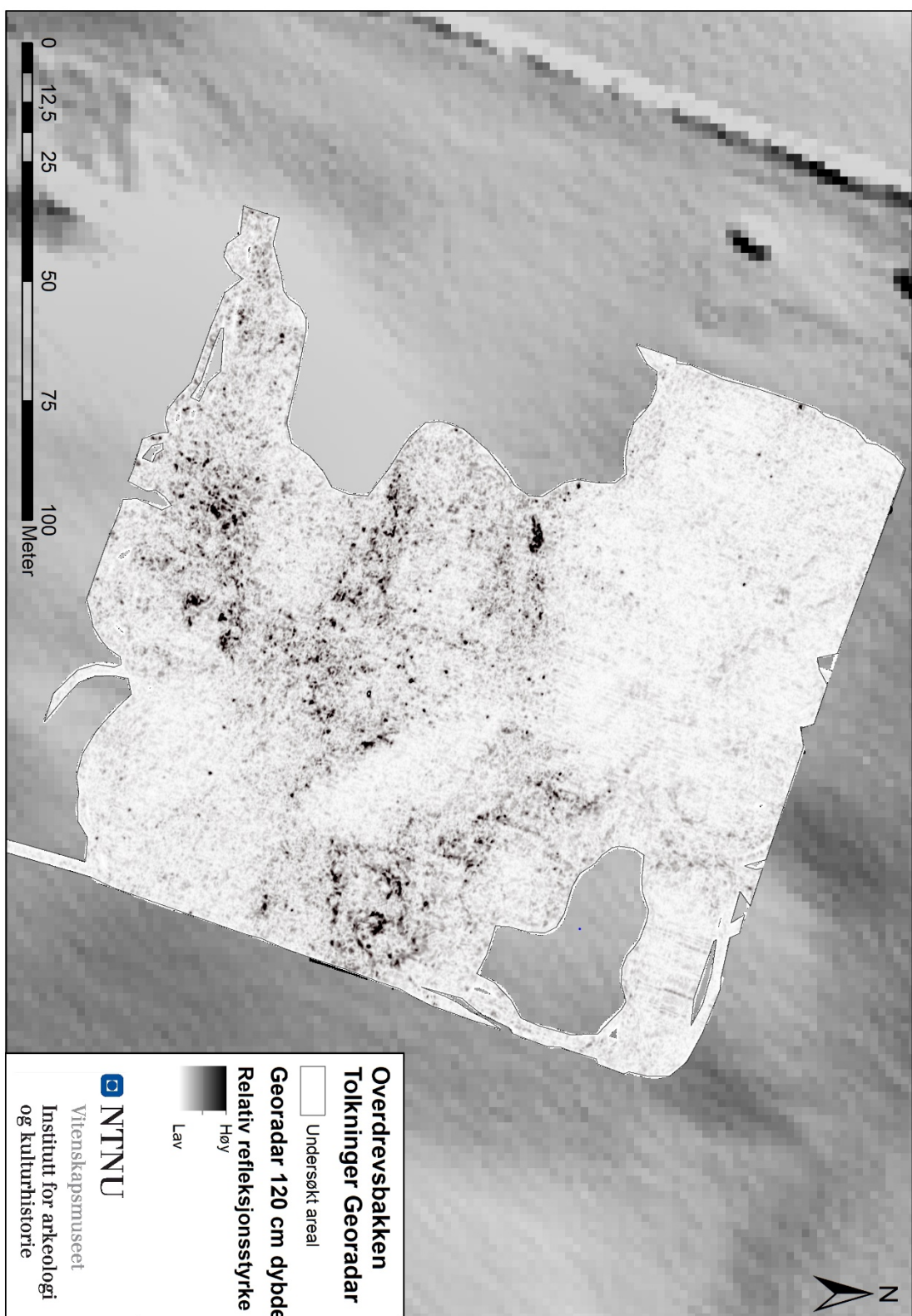












NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur, kultur og vitenskap. Museet skal sikre og forvalte de vitenskapelige samlingene og aktivisere dem gjennom forskning, formidling og undervisning.

Institutt for arkeologi og kulturhistorie har forvaltningsansvar for automatisk fredete kulturminner og skipsfunn i Nordmøre, Trøndelag, nordlige Romsdal og Nordland til og med Rana. Instituttet foretar arkeologiske undersøkelser på kulturminner over og under vann, i henhold til kulturminneloven.

ISBN 978-82-8322-293-7

ISSN 2387-3965

© NTNU Vitenskapsmuseet

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet