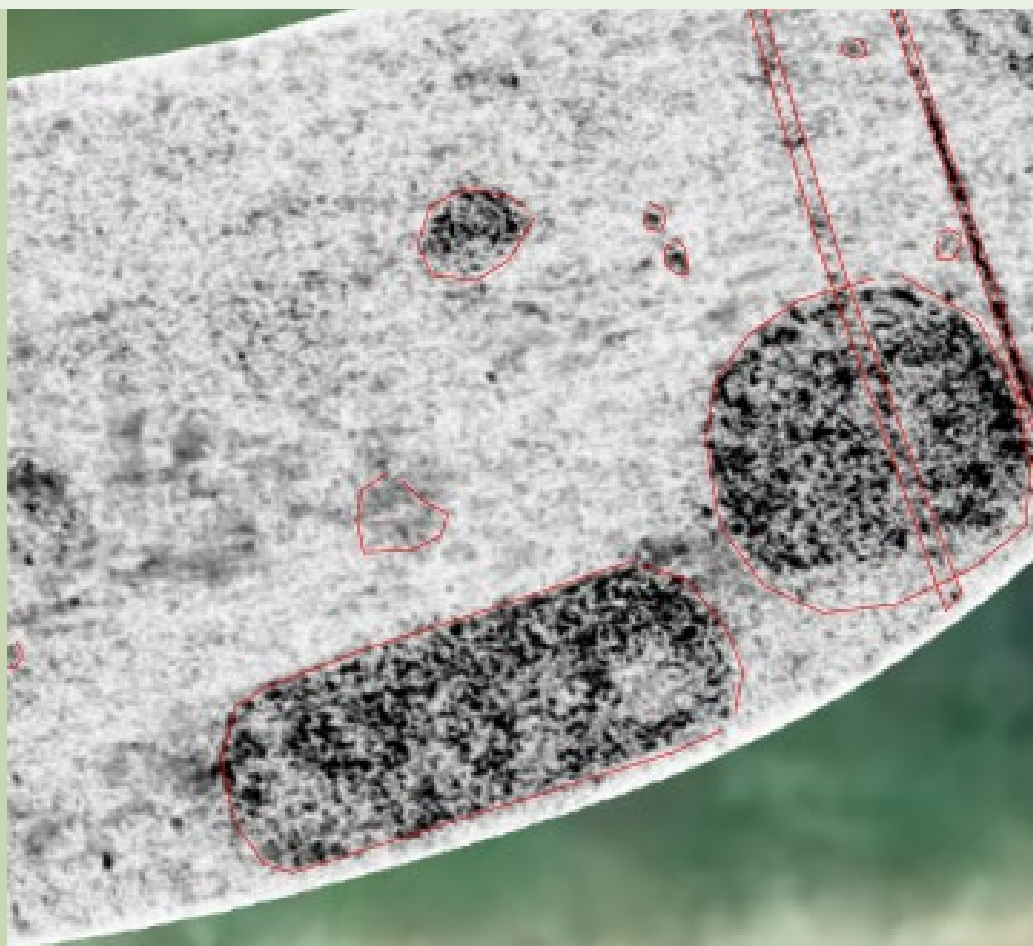


Arne Anderson Stamnes

Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske Kommune

**NTNU Vitenskapsmuseet
arkeologisk rapport 2021-23**



NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:23

Arne Anderson Stamnes

Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske kommune

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 2021:23. Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske kommune

Trondheim, november 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

Datainnsamling med magnetometer ved Giskegjerdet. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-297-5

ISSN 2387-3965

Sammendrag

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:23. Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske kommune

I 2017 ble det i forbindelse med en arkeologisk registrering på Giske, observert noen forhøyninger på et jorde sør for Mjeltehaugen. I 2019 ble en av disse arkeologisk undersøkt, og viste seg å være et gravminne fra førromersk jernalder med tydelig markert fotgrøft.

For å skaffe en bedre oversikt over kulturminnebestanden i området, samt få en oversikt over kulturminner som eventuelt er i risiko for kysterosjon, ble det av Bergen Museum søkt midler fra Riksantikvaren til videre undersøkelser. Det var da ønskelig med bruk av inngrepsfrie metoder.

I september 2020 gjennomførte NTNU Vitenskapsmuseet en magnetometer og en georadarundersøkelse av et areal på ca. 5000 m² på vegne av Bergen Museum.

Disse undersøkelsene avslørte tilstedeværelsen av tre mindre røyser, en langrøys, en sirkulær røys trolig lik den undersøkt i 2019, samt restene av røysa undersøkt i 2019. Det ble også påvist et mulig gravminne i form av en sirkulær grøft – trolig restene av ei fotgrøft. I tillegg er det spor etter flere steinkonstruksjoner og mulige groper av ulike slag.

Nøkkelord: georadar – magnetometer – gravrøyser – førromersk jernalder - bronsealder

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

Summary

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:23. Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske kommune

An archaeological registration undertaken in 2017 observed several areas protruding slightly higher than the rest, in a field just south of the famous Mjeltehaugen. In 2019 one of these were excavated, revealing approximately half of a burial cairn dated to the pre-roman iron age.

To get a better overview of the archaeological features in this area, Bergen Museum applied for additional funds from the Directorate for Cultural Heritage to investigate the area further by means of non-intrusive methods.

In September 2020, the NTNU University Museum undertook a magnetometer-survey and a high-resolution GPR investigation of an area of approximately 5000 m² on behalf of Bergen Museum.

The results of these investigations revealed the presence of three smaller cairns, a long rectangular cair, a circular cairn of similar shape to the one excavated in 2019, as well as the remains of the cairn investigated in 2019. Several stone-built features in the area might indicate the presence of settlements, in addition to traces of some pits and pit-like observations.

Keywords: georadar – magnetometer – burial cairns – pre-roman iron age – bronze age

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

Arkivreferanser

Stamnes, A. A. 2021: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2021:23. Arkeologiske geofysikkundersøkelser ved Giskegjerdet, Giske kommune

AskeladdenID

229554

229555

229556

Fylke

Trøndelag

Kommune

Giske

Gårdsnavn

Giskegjærdet

Gårdsnummer

130/1

Lokalitet

Gjerdehamna lok 3, 4 og 5

Kulturminnetype

Røysfelt, dyrkningsspor, bosetnings- og aktivitetsområde

Datering

Bronsealder, Jernalder

Innhold

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser	8
1.1 Områdebeskrivelse	11
2. Undersøkelsens rammer	11
2.1 Tid, deltakere	11
2.2 Problemstillinger	12
2.3 Formidling	12
2.3 Metode	12
2.3.1 Georadar	12
2.3.2 Magnetometer	13
2.3.1 Databehandling	14
2.4 Dokumentasjon	14
3. Resultater	15
3.1 Georadar-undersøkelsen	15
3.1.1 Georadar – dybdeskiver	15
3.2 Magnetometer-målinger	17
3.3 Tolkninger	20
3.3.1 Arkeologiske tolkninger og eksempler	20
4. Diskusjon og konklusjon	26
5. Litteratur	27
6. Vedlegg – alle dybdeskiver	28

Figurliste

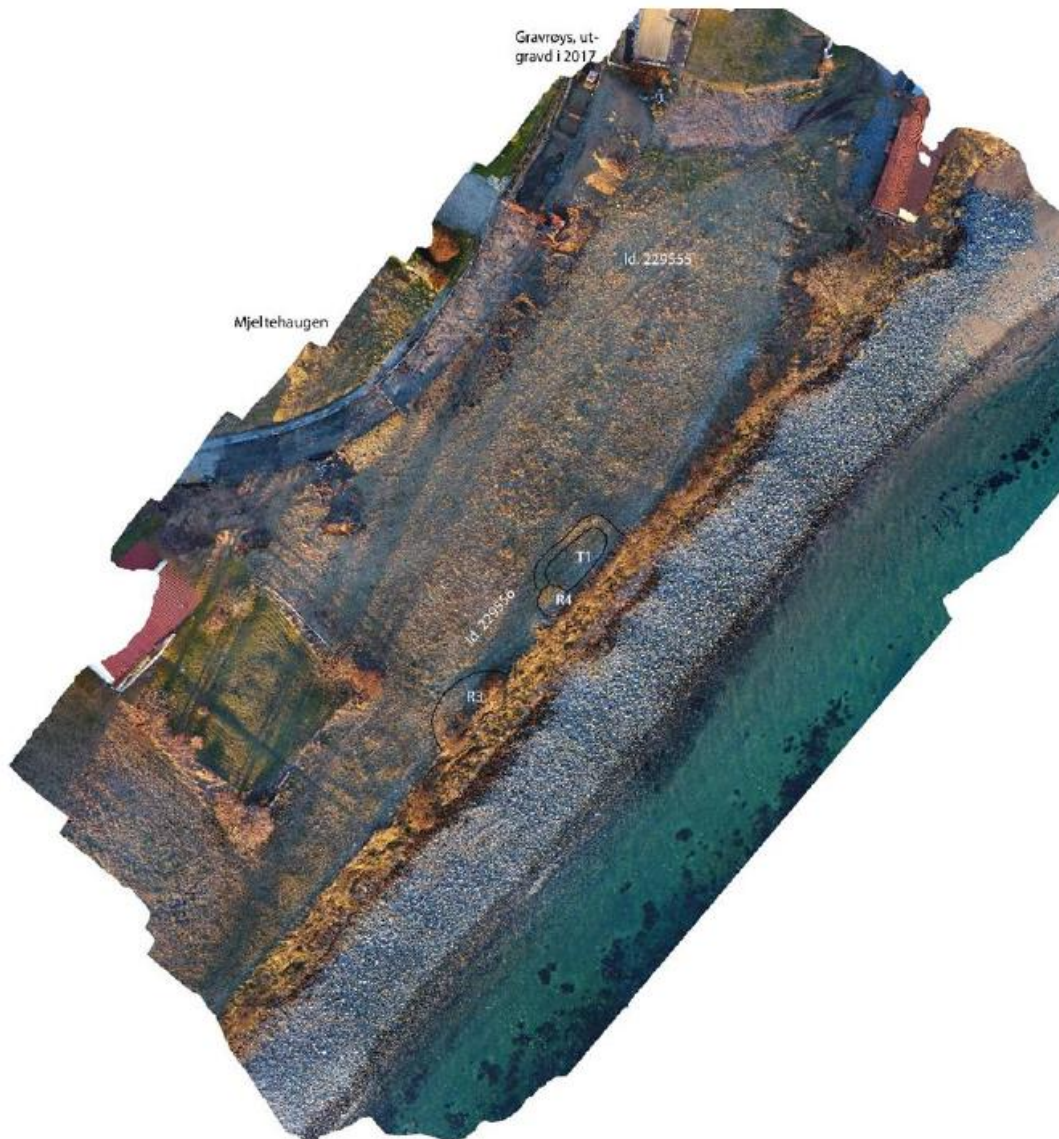
Figur 1: Oversikt over lokalitetene basert på fotogrammetri av dronebilder.....	8
Figur 2: Ortofoto av askeladden id. 229556-1 ved avsluttet utgravning	9
Figur 3: Kjente lokaliteter registrert i kulturminneregisteret Askeladden.	10
Figur 3: Dronebilde av nordre del av undersøkelsesområdet.....	11
Figur 4: Trond Eilev Linge samler inn magnetometer-data.	13
Figur 5: Dybdeskive for ca. 30 cm dybde.....	15
Figur 6: Dybdeskive for ca. 40 cm dybde.....	16
Figur 7: Dybdeskive for ca.50 cm dybde.....	16
Figur 8: Dybdeskive for ca. 60 cm dybde.....	17
Figur 9: Deskriptiv statistikk - generell magnetisk respons ved Giskegjærdet	18
Figur 10: Magnetometer-plot presentert i $\pm \frac{1}{2}$ Standardavvik (± 36 nT).....	18
Figur 11: Magnetometer-plot presentert i $\pm \frac{1}{4}$ Standardavvik (± 18 nT).....	19
Figur 12: Magnetometer-plot i $\pm \frac{1}{8}$ Standardavvik (± 9 nT)	19
Figur 13: Tolkning av de geofysiske dataene fra Giskegjærdet	21
Figur 14: Nummerert oversikt over tolkede geofysiske avvik.	21
Figur 15: Detaljplot med sammenfall mellom georadar-anomali og restene av røysa.	22
Figur 16: Detaljeksempel av anomali tolket som røys i midten av undersøkelsesområdet	23
Figur 17: Sammenligning mellom georadardata og magnetometerdata	23
Figur 18: Sirkulær grøft ved 30cm dybde (#43 og 44 på Figur 14).....	24
Figur 19: Sirkulær grøft ved 40cm dybde (#43 og 44 på Figur 14).....	24
Figur 20: Sirkulær grøft ved 55cm dybde (#43 og 44 på Figur 14).....	25
Figur 21: Eksempel på avvik tolket som ei rund gravrøys med rester av kantkjede	25

Tabell-liste

Tabell 1: Prosesseringsinnstillinger i Examiner	14
Tabell 2: Prosesseringsinnstillinger i AGT	14
Tabell 3: Tolkingskategorier	20
Tabell 4: Oversikt over identifiserte anomali	22

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser

I forbindelse med anleggelsen av ny vann- og avløpstrasé, ble det i 2017 påvist rester av et gravminne ved en arkeologisk registrering utført av Møre- og Romsdal fylkeskommune. Kulturminnet 229556 fremsto som små forhøyninger i terrenget på et jorde umiddelbart sørøst for den berømte gravhaugen Mjeltehaugen (Askeladden id. nr. 64097)- en svær gravhaug datert til bronsealder hvor man på slutten av 1800-tallet fant en sentralgrav av et ubrent lik fra bronsealder under ei kjernerøys, i ei kiste av dekorerte skiferheller. Det er bare ca. 40m mellom utkanten av Mjeltehaugen og kulturminnet 229556. Kulturminnet 229555, ca. 40 meter nordøst for askeladden id. 229556 ble påvist på samme vis. Ingen av disse lokalitetene var da i direkte konflikt med det planlagte tiltaket, men fremsto tydelig som utsatt grunnet deres umiddelbare nærhet til en ca. 4 meter bratt kant mot strandlinja i sørøst. Kulturminnet askeladden id 229556-1 fremsto som en halvsirkulær forhøyning av marka, og det kunne observeres rullestein i raskanten ut mot strandvullen.

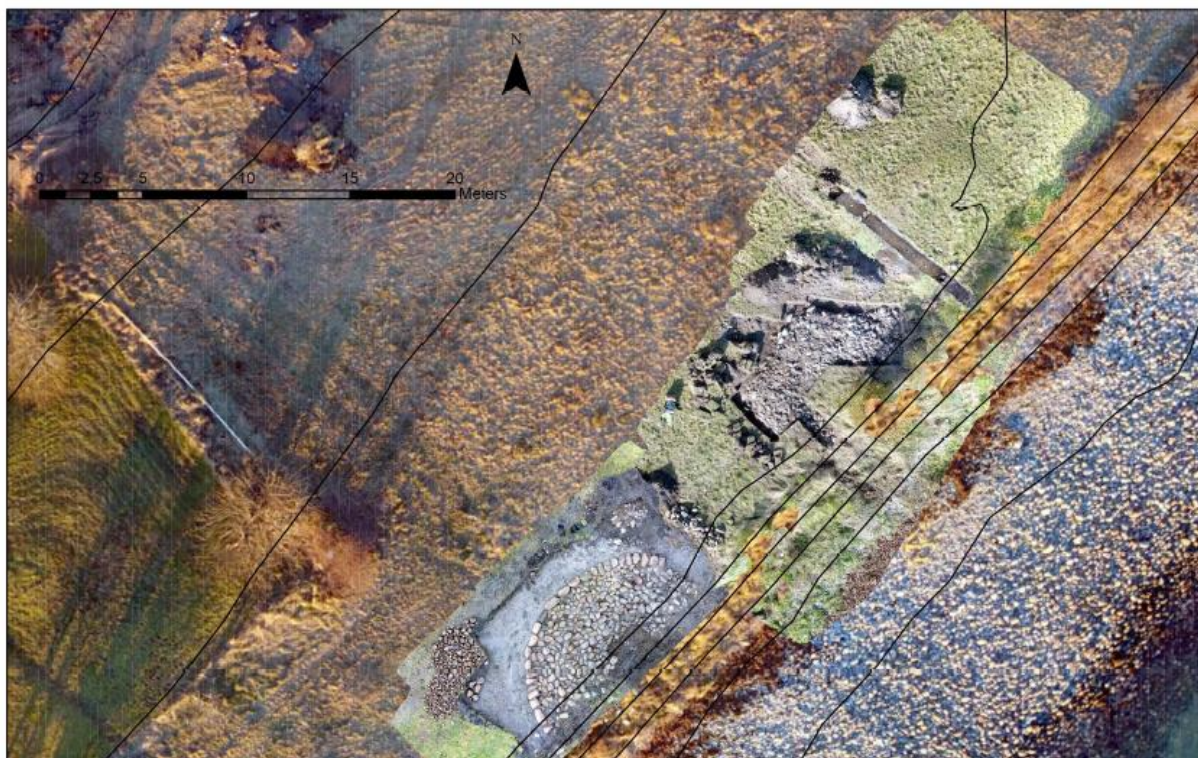


Figur 1: Oversikt over lokalitetene basert på fotogrammetri av dronebilder. Illustrasjon: Universitetet i Bergen

I 2019 ble det gjennomført en arkeologisk undersøkelse av enkeltminnet 229556-1, merket som R3 i Figur 1. Det ble også gravd en liten sjakt gjennom den nordøstre del av kulturminnet askeladden 229556-2, registrert som ei mulig tuft (Markert som T1) på Figur 1. Denne undersøkelsen berørte også markeringen R4 på Figur 1, som også ble tolket som ei tuft. Denne

hadde klart definerte murede vegger, og retningen på veggene tyder på to faser. Dateringer fra denne hustuften finnes, men spriker mellom yngre bronsealder til middelalder, og kontekstene var dårlige.

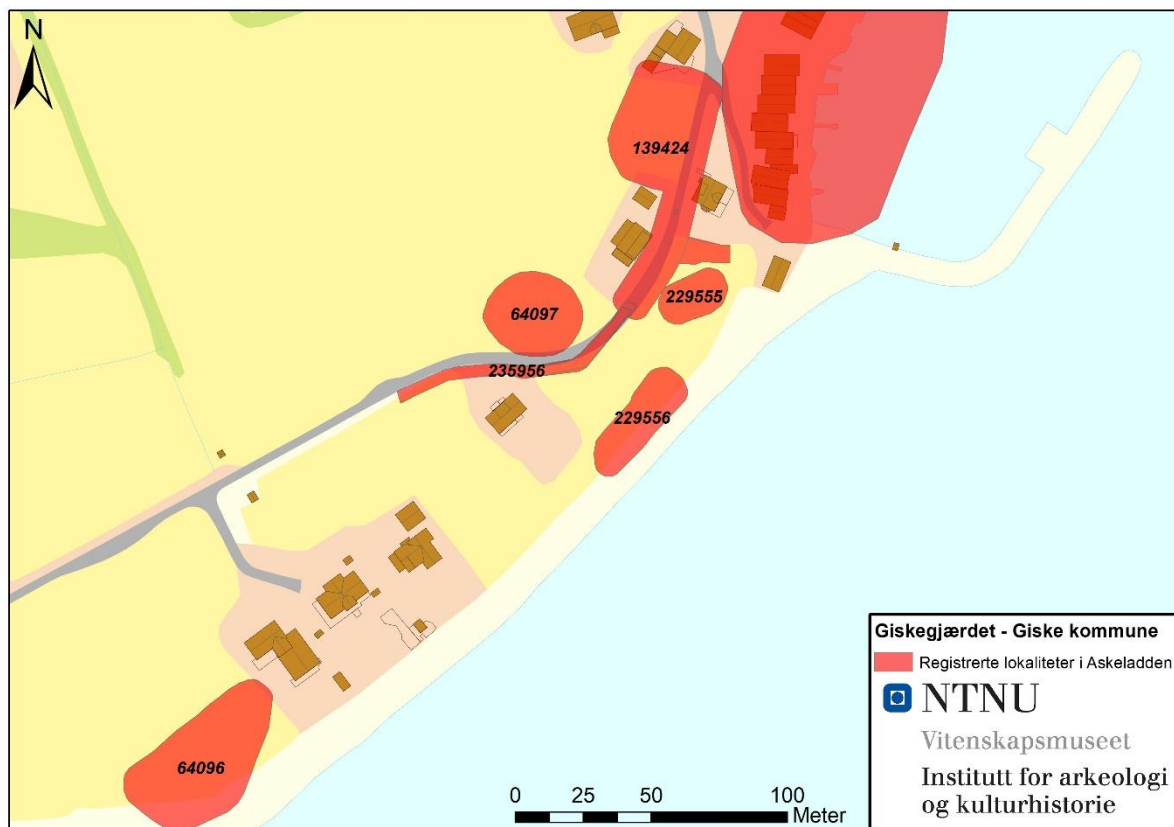
Kulturminnet 229556-1 viste seg å være ei velbevart lav gravrøys med klart definert kantkjede. Tre 14C-dateringer fra kull under stein i røysfyllet ble datert, og ga dateringer til yngre bronsealder/førromersk jernalder (ca. 740-400 f.kr) og førromersk jernalder (ca. 360-110 f.kr og 345-50 f.kr). Dette tyder på at førromersk jernalder er den bakre minimumsdateringen for røysa.



Figur 2: Ortofoto av Askeladden id. 229556-1 ved avsluttet utgravning, med avdekket steinrekke i den mulige tufta lengst mot nordøst, samt steinpakning fra tuft mellom den enkeltliggende sjakta og den avdekkede gravrøysa. Foto: Bergen Museum

Det har også blitt påvist tykke kulturlag og forhistoriske dyrkningslag med spor etter korndyrking tilbake til neolitikum, samt bosetningsspor fra samme periode med tykke kulturlagsavsetninger med rikt osteologisk materiale (Askeladden id. 229554, 235956 og 139424). Dette langs og under dagens vei rett sør for Mjeltehaugen.

Sammenfallet mellom observasjoner av høydeforandringer i høydemodell fremskaffet ved å lage en fotogrammetrimodell basert på dronebilder, eksisterende LIDAR-data, samt observasjoner i felt, indikerer at det kan finnes et nytt gravfelt i området mellom Mjeltehaugen og strandsona. Dette er helt ny informasjon omkring kulturminnebestanden i området. Dette et område av Giske ansett som særdeles utsatt for stranderosjon, samtidig som det er en del sandflukt hvor flygesand har akkumulert seg i området over flere tusen år.



Figur 3: Kjente lokaliteter registrert i kulturminneregisteret Askeladden.

1.1 Områdebeskrivelse

Lokaliteten ligger på den østre side av øya Giske, ute i havgapet nordvest for Ålesund. Den østre delen av øya Giske er utsatt for stranderosjon, samt at det er en del sandflukt hvor sand blåser med vestavinden fra den vestlige siden av øya og over mot østsiden. Dette gjør at det enkelte steder er opp mot flere meter ned til de opprinnelige arkeologiske lagene.

Ifølge Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) er geologien i området hovedsakelig granittisk ortogneis, og noen steder migmatittisk gneis. Gneis er en metamorf bergart, altså en bergart som er omdannet fra annen eller flere andre bergarter etter å ha vært utsatt for stort trykk og varme. NGUs løsmassekart har klassifisert området sørøst for veien som marine strandavsetninger, mens området nord for vegen er Eoliske avsetninger, altså vindavsetning med flygesand med en tykkelse på mer enn 0,5 meter.



Figur 4: Dronebilde av nordre del av undersøkelsesområdet. Foto: Bergen Museum

2. Undersøkelsens rammer

2.1 Tid, deltakere

Feltarbeidet ble gjennomført den 22. og 23. september 2020 av arkeolog og forsker Arne Anderson Stamnes fra forskningsgruppen TEMAR (TERrestrial, MARine and AERial Remote sensing) ved Institutt for arkeologi og kulturhistorie, NTNU Vitenskapsmuseet. Arne Anderson Stamnes var prosjektleder med ansvar for prosessering, tolkning og rapportering.

Det var en del nedbør under feltarbeidet den 22. september, med noe penere vær den 23. september.

2.2 Problemstillinger

Målene for undersøkelsen var å:

- Få en bedre oversikt over kulturminnene i området
- Karakterisere observasjoner kjent fra lidar og feltarbeid
- Påvise eventuelle enkeltliggende strukturer, for bedre å forstå hva slags aktivitetskompleks de allerede påviste og utgravde strukturene er en del av

2.3 Formidling

Bergen Museum lagde en post på Instagram om georadar-undersøkelsene på Giske, på Instagram-kontoen «Arkeologi_i_vest». I tillegg spilte Viti Museum inn en dokumentar-video for Borgund-prosjektet, men hvor alle opptakene ble gjort mens vi var ute på Giske og drev med datainnsamlingen. Disse ligger på Borgund-prosjektets hjemmesider - <https://www.uib.no/fq/borgund-kaupang/128687/blogg#dokumentarserie-om-mellomalderbyen-borgund-i-lesund> og på Youtube i et klipp med tittelen «Ny kunnskap med ny teknologi. Episode 2».

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. 5015 m² ble undersøkt med denne metoden, noe som tilsvarer 0,5 hektar.

2.3.2 Magnetometer

Hvis en struktur har et materiale med høyere eller lavere magnetiske egenskaper enn det omliggende materialet, kan det bli detektert med et magnetometer. Jordas magnetfelt, som er relativt kraftig, vil alltid påvirke alt omkring oss, slik at materiale som i utgangspunktet ikke er magnetisk kan inneha en svakt induert magnetisme som resultat av denne påvirkningen. Et magnetometer måler variasjoner i jordas magnetfelt, og ved å ha to magnetometre montert over hverandre kan man fjerne effekten av jordas magnetfelt og bare måle variasjoner i styrken til et lokalt magnetfelt forårsaket av magnetiseringen av strukturer under bakken. Dette kalles et gradiometer. Typiske strukturer som kan detekteres med et gradiometer kan være grøfter, groper, kokegroper eller steinstrukturer. Metoden er regnet som velegnet til å detektere spor etter brenning eller industriell aktivitet og kan ha en relativt høy romlig oppløsning, gjerne strukturer med en diameter ned mot 0,5 m. En struktur fylt med et mer magnetisk susceptibelt materiale enn omgivelsene vil da på våre breddegrader gi måling hvor man har positive verdier litt forskjøvet mot sør i forhold til sentrum av strukturen og hvor den absolutte styrken på den negative delen av signalet er på ca. 9,5 % av den positive. Ved induert magnetisme, altså et materiale som bare blir magnetisk ved tilstedeværelsen av et eksternt magnetfelt, vil den positive målingen også være assosiert med negative verdier mot nord for de positive målingene. Ved egenmagnetiske, eller magnetisk remanente materialer, kan den negative målingen være til hvilken som helst retning. Et materiale med innhold av for eksempel jernmineraler kan bli remanent magnetisk når det blir utsatt for temperaturer over ca. 550–600 °C (Curie temperaturen), og kjølt ned igjen. Dette kalles termoremanent magnetisme. Arkeologiske spor som skjørbrønt stein, kokegroper, jerngjenstander eller slagg er eksempel på strukturer som i tillegg til den positive målingen kan ha en negativ måling som ikke er rettet mot nord. (Aspinall *et al* 2009, Gaffney & Gater 2003: 36-42). Målingene ble utført med et modulært Sensys MXPDA system med 8 påmonterte gradiometer sensorer av typen FM650/3 fra samme produsent.

I alt ca. 4912 m² undersøkt med denne metoden.



Figur 5: Trond Eilev Linge samler inn magnetometer-data. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

2.3.1 Databehandling

Georadardataene 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 8,3. time ground (ns) 0
INTERFERENCE SUPPRESSION	Power limit: 20 Output percentages: Enabled
ISDFT	Attenuation: 0,05 Kaiser, Kaiser beta: 3,4 Full BW disabled, Max frequency 1800, Cut off limit 450 mhz Calibration: none
BACKGROUND REMOVAL (HIGH PASS)	filter length 15, 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	0,05x0,05m
MIGRATION (KIRCHHOFF)	max radius 0,35 Half angle (degrees) 45
THICK SLICES	slice thickness (ns) 0,61 (≈3,2 cm), Threshold Value, Value: 70%

Magnetometer-dataene ble innsamlet ved hjelp av Sensys' programvare «MonMX 5.00». De innsamlede dataene ble eksportert til ASCII-format direkte ut fra MonMX, og importert inn i QGIS 3.20.2 med en pluginen «Archaeological Geophysical Toolbox» – AGT fra det franske INRAP. Denne programvareutvidelsen kan importere rådata fra Sensys-systemet i Ascii-format, og prosessere det med følgende innstillinger:

Tabell 2: Prosesseringsinnstillinger i AGT

FUNKSJON I AGT	INNSTILLINGER
MOVING MEDIAN	Ingen threshold
STATIONARY POINT REMOVAL	Threshold 1,2. GNSS located on probe 3.

Resultatet av dette blir et punktdatasett med alle målinger korrigert for striping og andre uønskede effekter gjennom «moving median» filteret. Dette er en ordinær databehandling for data innsamlet med GNSS-systemer. I dette punktdatasettet får man så en kolonne for rådata (value) og en for korrigerte data (val_process). Sistnevnte verdier, altså de korrigerte data, ble så anvendt for å lage et interpolert rasterkart over måleverdiene. Dette kartet ble produsert i ArcMap 10.5, ved hjelp av funksjonen

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 georadar-dataene 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

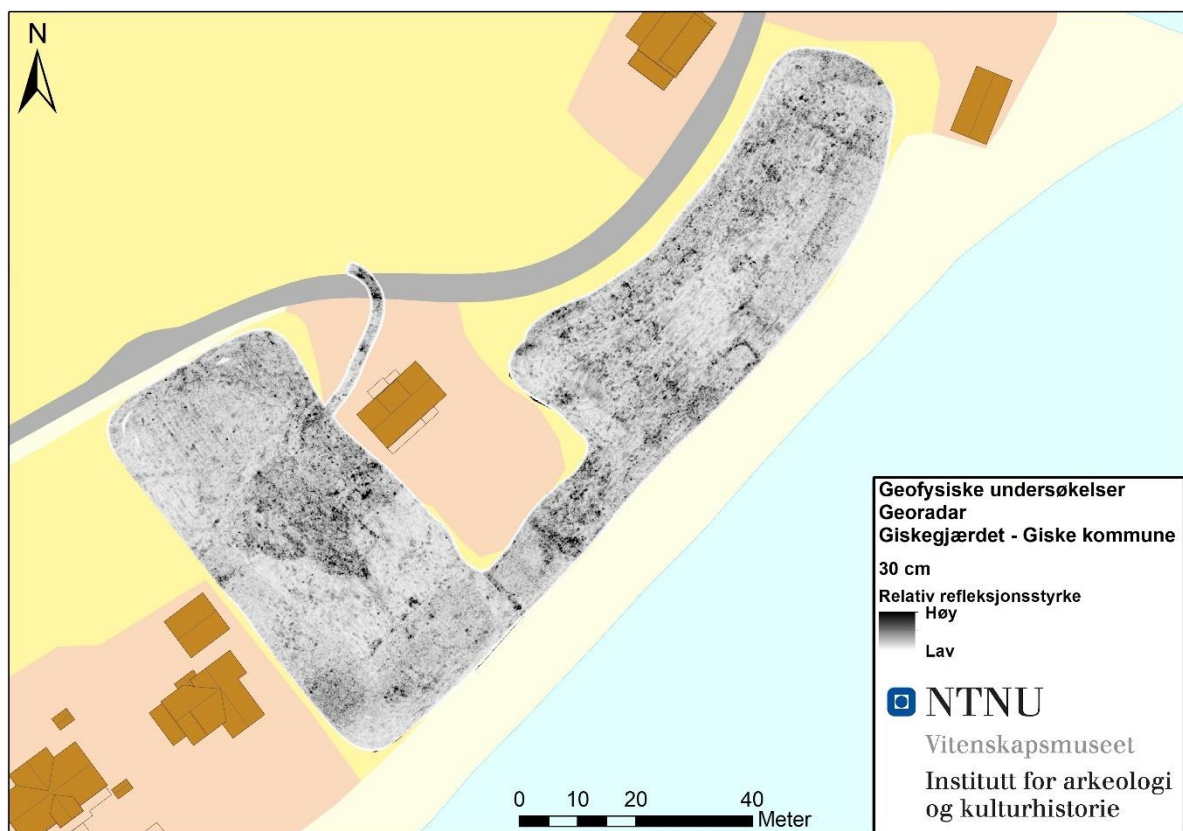
3.1.1 Georadar – dybdeskiver

Georadardataene er temmelig klare, hvor strukturer oppbygget av stein har en veldig klar kontrast til det som trolig er relativt homogen sand som finnes i pløyselaget. Det er i midtsonen av feltets sørvestre del en del berg som er relativt nært opp i dagen, og eksponert i de høyereliggende delene av feltet. Lengst nord i undersøkelsesområdet vestre del er det derimot mer vått, og tilsynelatende et mer myrlendt område.

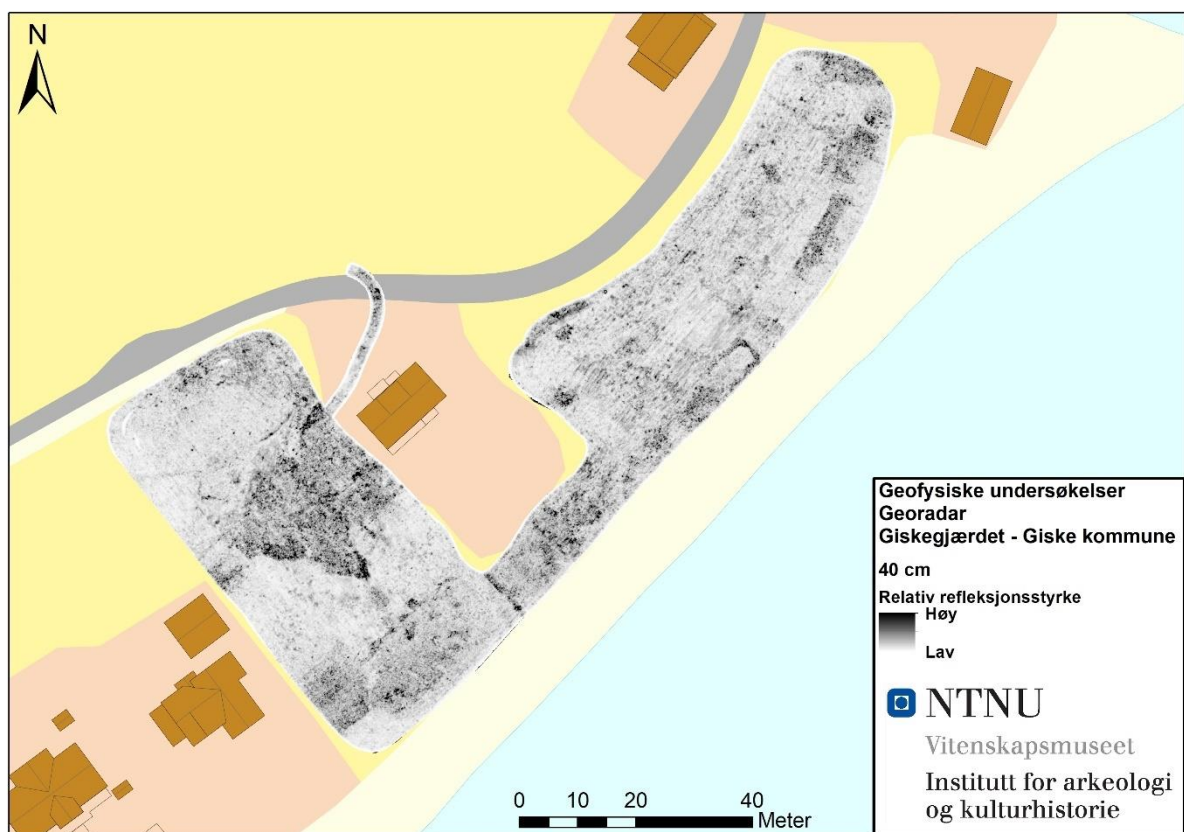
Fra ca. 25-30cm dybde begynner større regelmessige ansamlinger med kraftige refleksjoner å vise seg, med tilsvarende geofysisk respons som det kjente gravminnet undersøkt i 2019 (Askeladden id 229556). Det er også enkelte lineære responser tolket som spor etter infrastruktur. Enkelte paleostrandvoller kan sees i undersøkelsesområdets sørvestre del, og mot nordvest gir det mer våtlendte området en markant lavere kontrast med mer absorberende materiale i undergrunnen.

Generelt så er kvaliteten på dataene veldig klare, og spesielt med tanke på identifisering av steinbygde strukturer i denne type undergrunn. De arkeologiske resultatene regnes derfor å være meget gode.

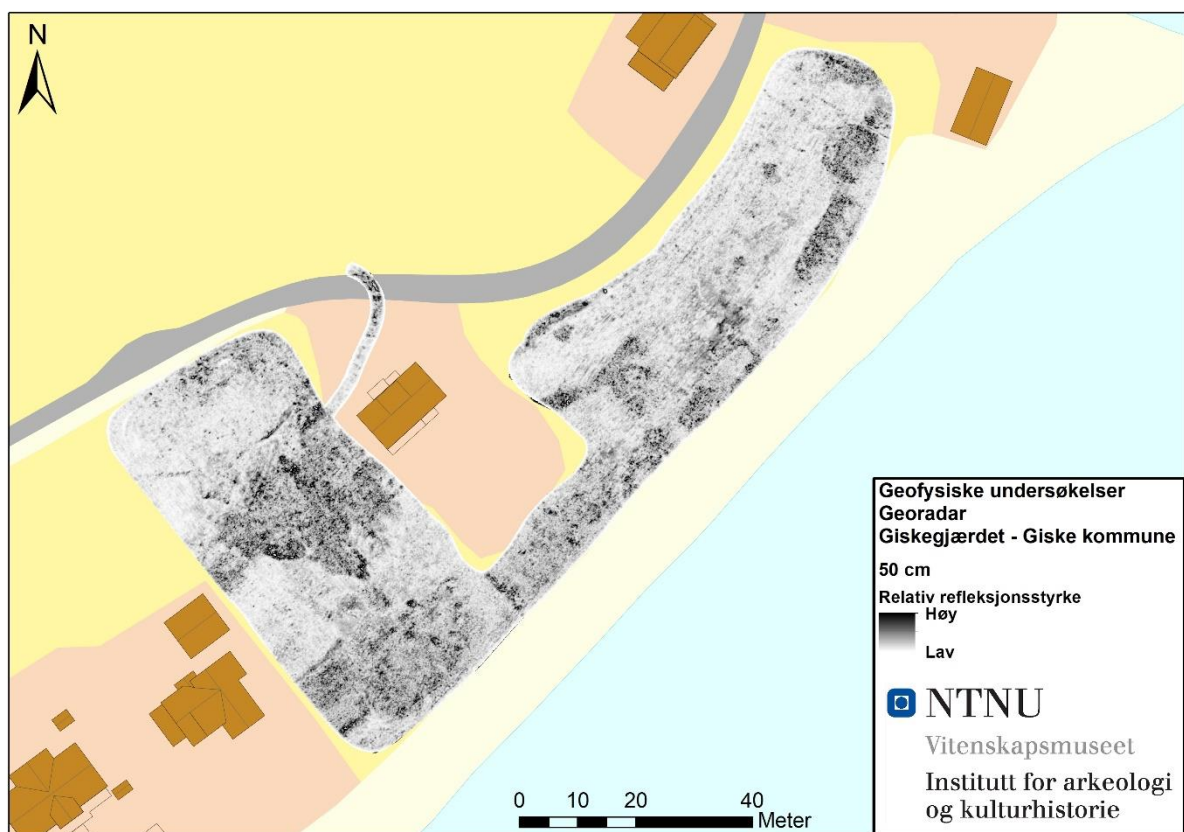
Nedenfor presenteres utvalgte dybdeskiver, og noen utvalgte områder mer i detalj. Alle dybdeskiver er å finne i slutten av rapporten som vedlegg. Enkelte eksempler på typer ulike anomalier bli presentert i del 3.3.1 i denne rapporten.



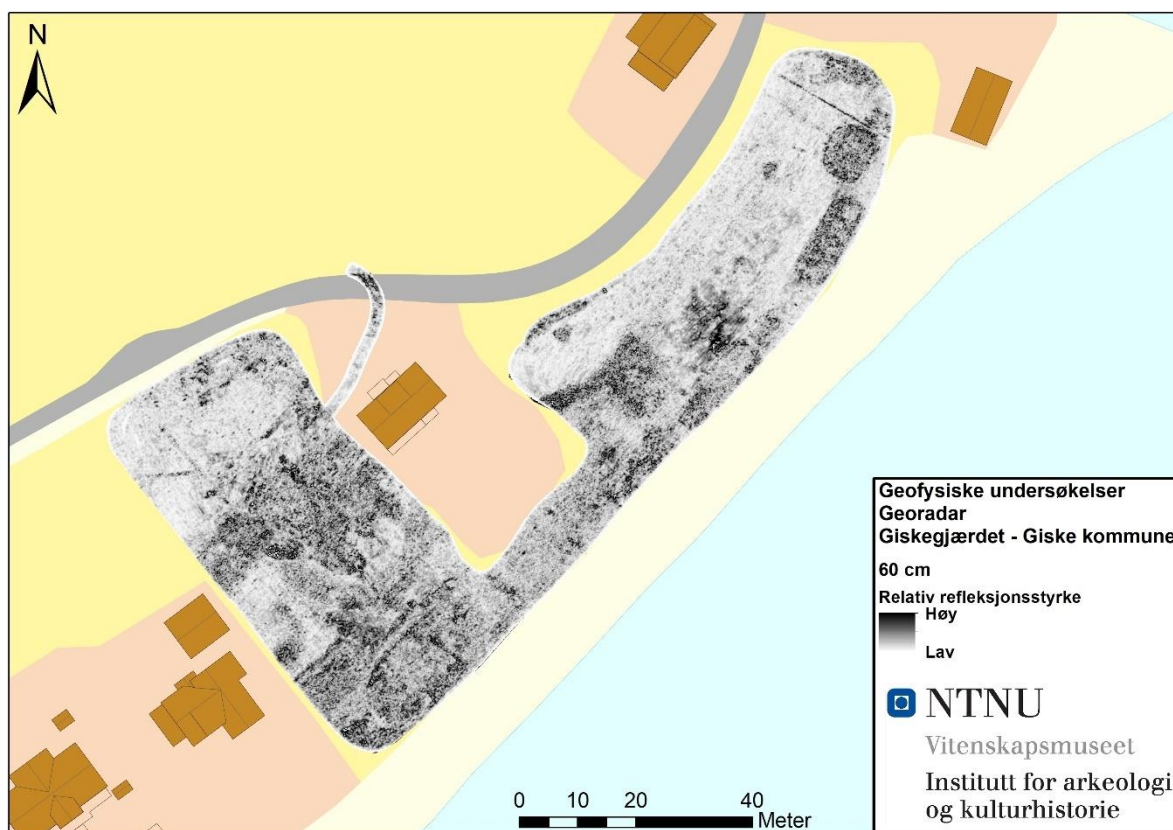
Figur 6: Dybdeskive for ca. 30 cm dybde.



Figur 7: Dybdeskive for ca. 40 cm dybde.



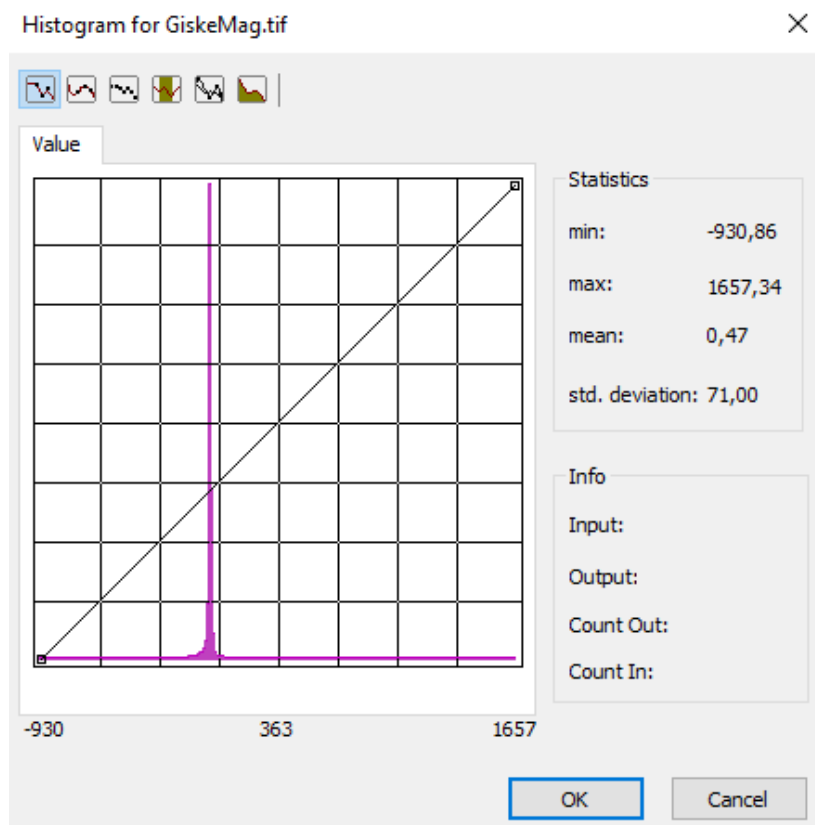
Figur 8: Dybdeskive for ca. 50 cm dybde.



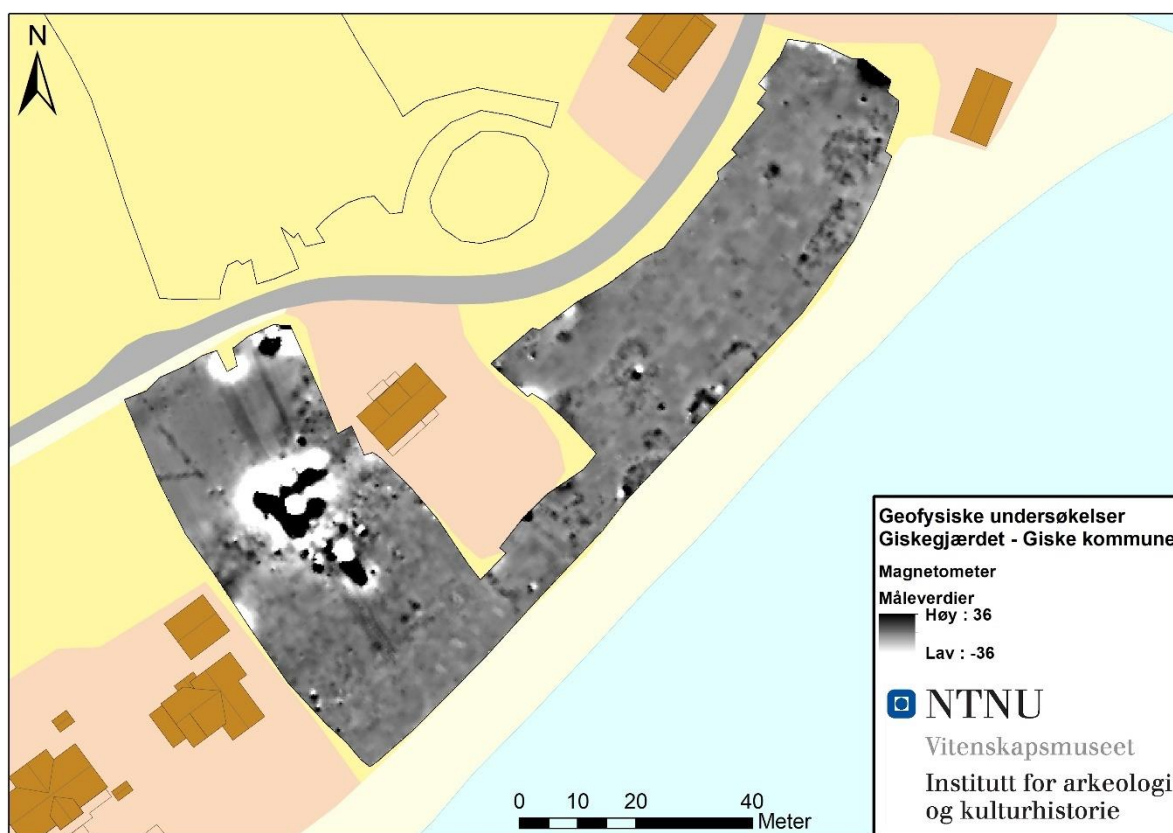
Figur 9: Dybdeskive for ca. 60 cm dybde.

3.2 Magnetometer-målinger

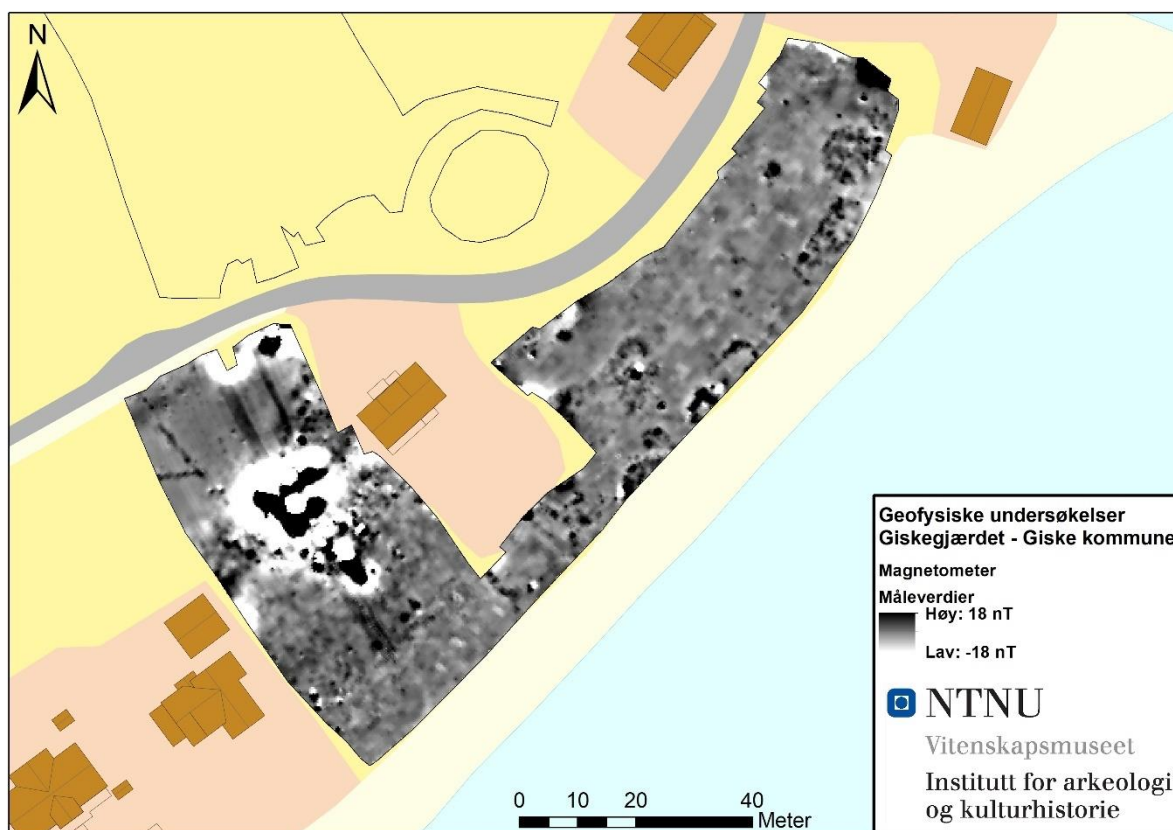
Den deskriptive statistikken illustrert Figur 10, viser at det generelt er en relativt kraftig respons i undergrunnen. Dette er et tegn på tilstedeværelsen av en del magnetiske objekter i undergrunnen, og da typisk magnetisk stein og/eller geologi. Dette kan være negativt, da en høy magnetisk variasjon kan bidra til å kamuflere enkeltliggende mindre magnetiske objekter. Samtidig kan det også bidra til å fremheve arkeologiske strukturer bestående av magnetisk stein. I og med at det er metamorfe bergarter i området, og vi vet det er steinbygde arkeologiske konstruksjoner innenfor undersøkelsesområdet, kan dette falle positivt inn for de arkeologiske resultatene av de magnetiske målingene. Det er godt sammenfall mellom strukturer tolket som stein i georadar-dataene, og magnetisk respons målt med magnetometer-systemet.



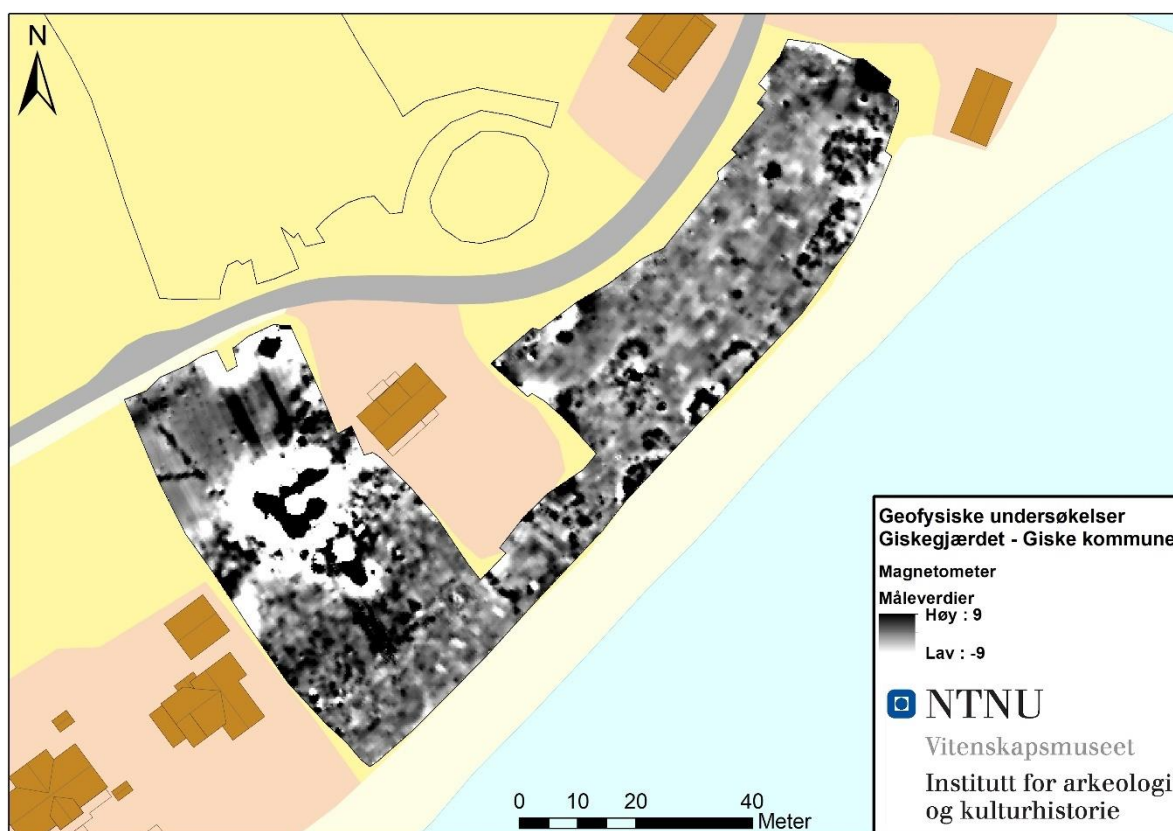
Figur 10: Deskriptiv statistikk - generell magnetisk respons ved Giskegjerdet



Figur 11: Magnetometer-plot presentert i $\pm \frac{1}{2}$ Standardavvik (± 36 nT)



Figur 12: Magnetometer-plot presentert i $\pm 1/4$ Standardavvik (± 18 nT)



Figur 13: Magnetometer-plot i $\pm 1/8$ Standardavvik (± 9 nT)

3.3 Tolkninger

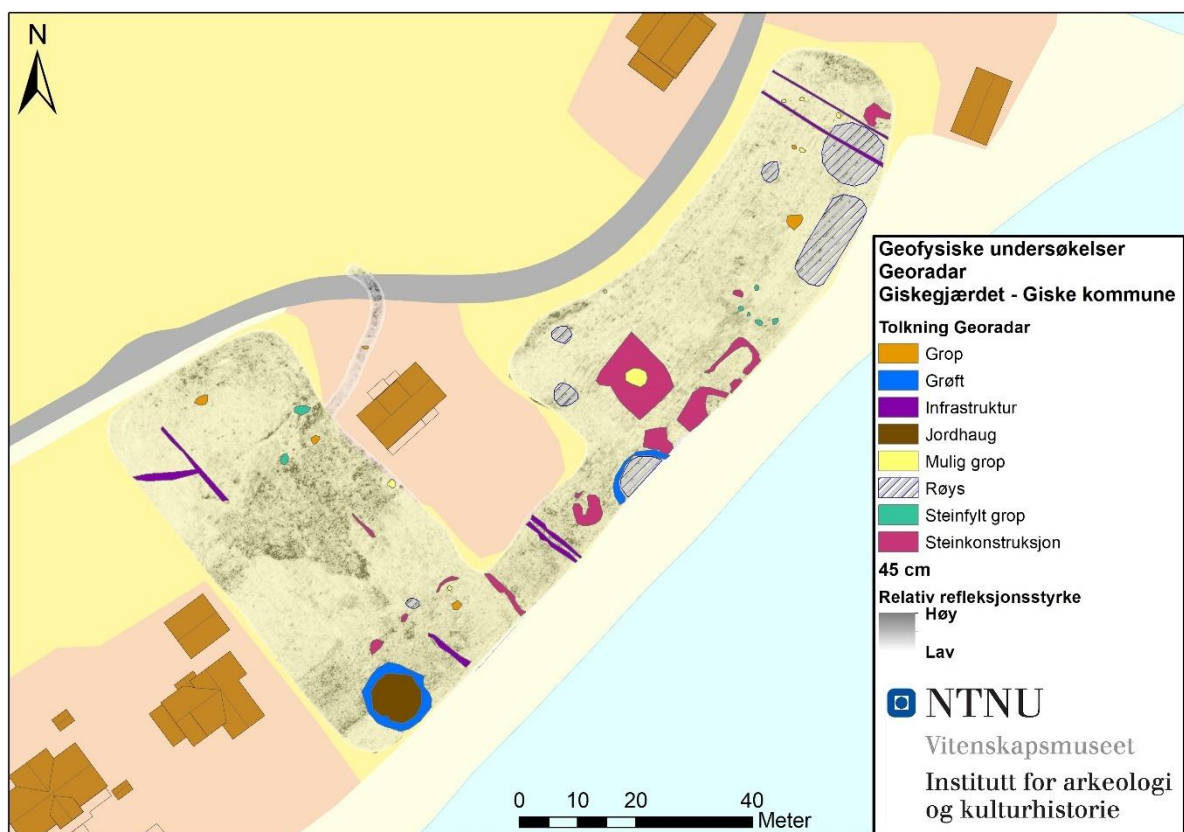
3.3.1 Arkeologiske tolkninger og eksempler

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 anomaliene 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:

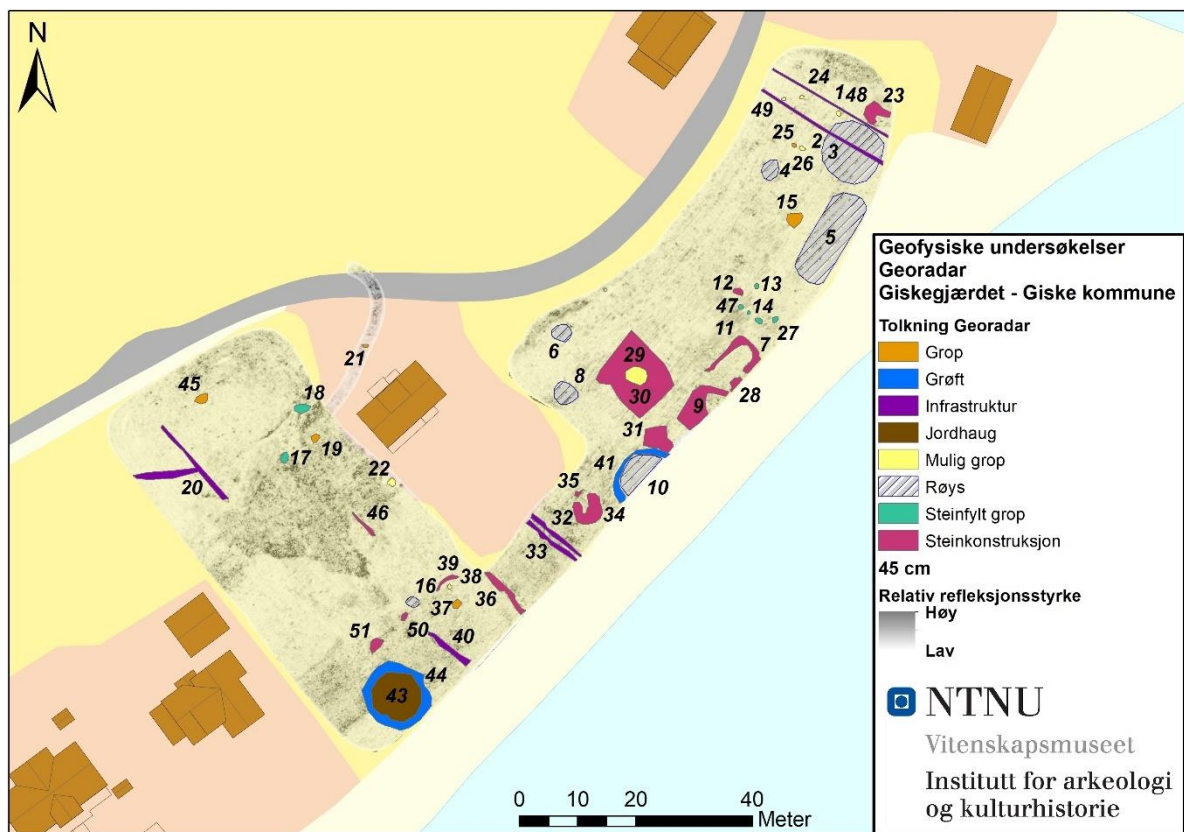
Tabell 3: Tolkningskategorier

Tolkningskategori	Geofysisk respons	Mulig arkeologisk eller geologisk tolkning
Steinfylt 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 kokegroper, men kan være andre steinfylte strukturer. Noen ganger er det naturlige deponeringer av flere stener 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 opptre 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 steinfylt, 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.
Steinkonstruksjon	«Spettet» respons med responser av liten størrelse tett sammen. Også tydelige hyperbler i profil. Ikke nødvendigvis en tydelig og gjenkjennelig form i plan.	På denne lokaliteten er det flere kjente påviste steinkonstruksjoner, og georadar-dataene sammenfaller godt med disse.
Jordhaug	Kontrasterende respons, men uten markante større hyperbler som man ofte finner med steiner. I tilfellet Giskegjerdet er dette en sone med utslag innenfor en sirkulær grunn.	Kan være haugfyll.
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 14: Tolkning av de geofysiske dataene fra Giskegjærdet



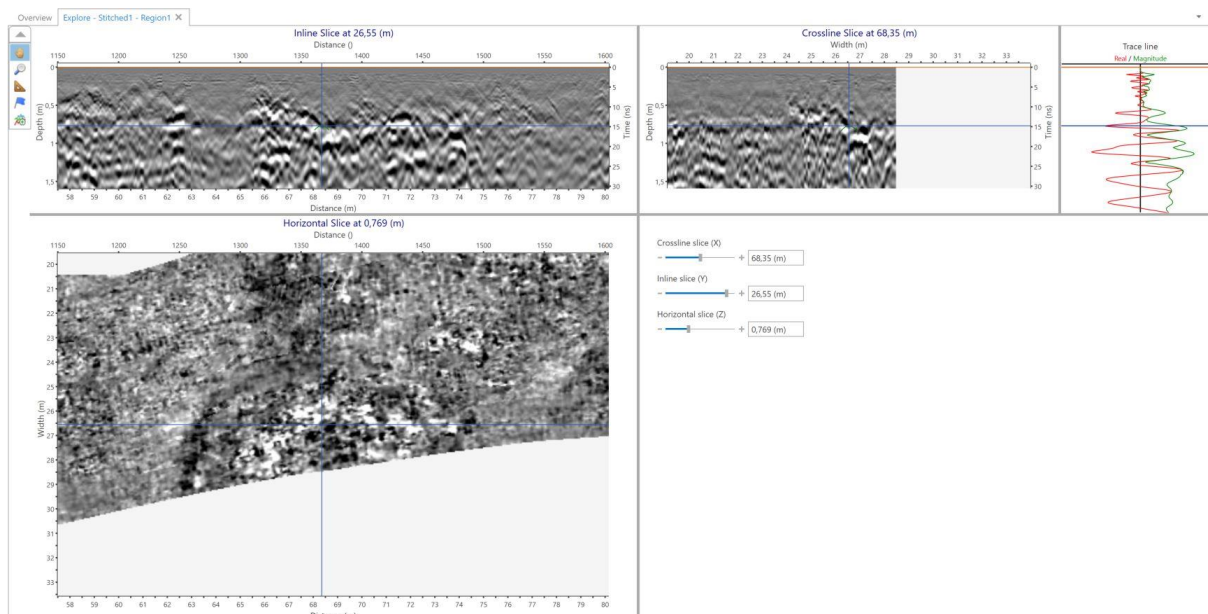
Figur 15: Nummerert oversikt over tolkede geofysiske avvik.

I alt ble det tolket inn 50 avvik:

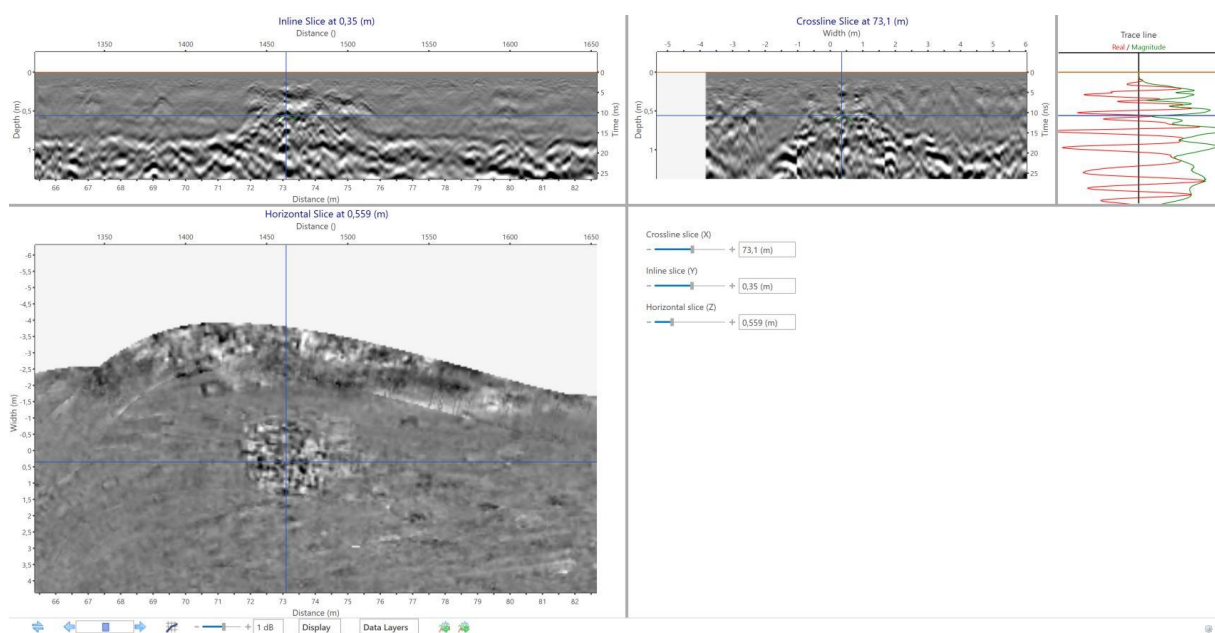
Tabell 4: Oversikt over identifiserte anomali

<Heading>	Tolkning Georadar	50
 Grop	Grop	6
 Grøft	Grøft	2
 Infrastruktur	Infrastruktur	6
 Jordhaug	Jordhaug	1
 Mulig grop	Mulig grop	7
 Røys	Røys	7
 Steinfylt grop	Steinfylt grop	7
 Steinkonstruksjon	Steinkonstruksjon	14

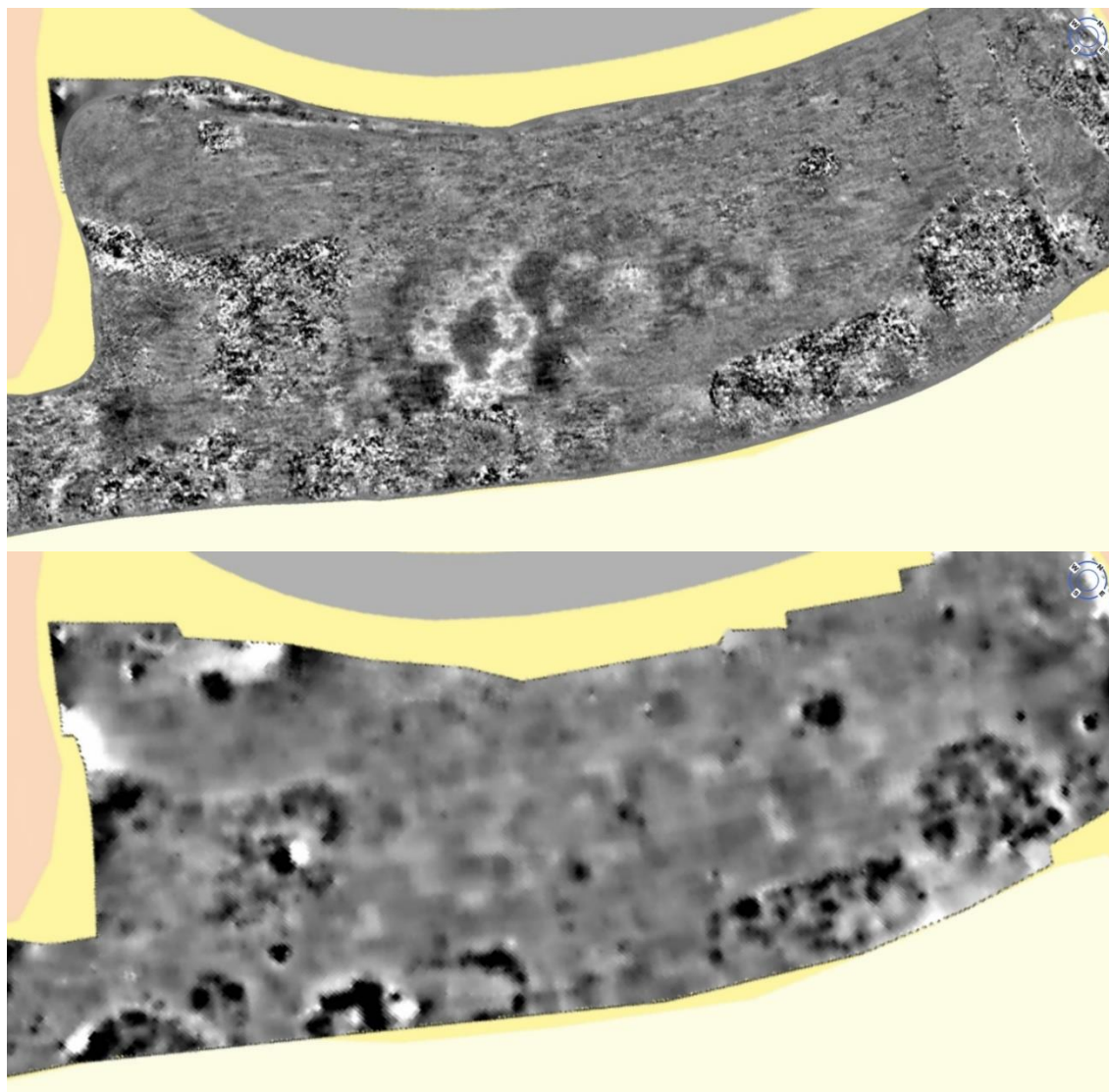
En direkte sammenligning mellom georadar-avvik og magnetometer-data viser at de strukturene som er tolket som steinbygde i alle tilfeller er synlige i magnetometer-dataene. Dette viser at selv om geologien i området er magnetisk, metamorfe bergarter (Jfr. informasjon fra NGU), så er kombinasjonen av det og tilsynelatende svakt magnetisk flygesand god for bruk av magnetometer. Dette fordi steinkonstruksjoner består av magnetisk stein plassert i ikke-magnetisk flygesand. Et eksempel på nytteverdien her, var at en da kan si at georadar-avviket innenfor fotgrøfta i undersøkelsesområdets sørvestre del (#43 og #44 i Figur 15) *ikke* er ei røys da avviket ikke er magnetisk. Derimot er det veldig tydelig at alle andre anomali tolket som røys (#4, 5, 6, 8 og 10 i Figur 15) har en magnetisk respons. Enkelte magnetiske avvik ble umiddelbart ikke tolket i georadar-dataene, men ved nærmere ettersyn var det flere magnetisk avvik som faktisk var synlig i georadar-dataene.



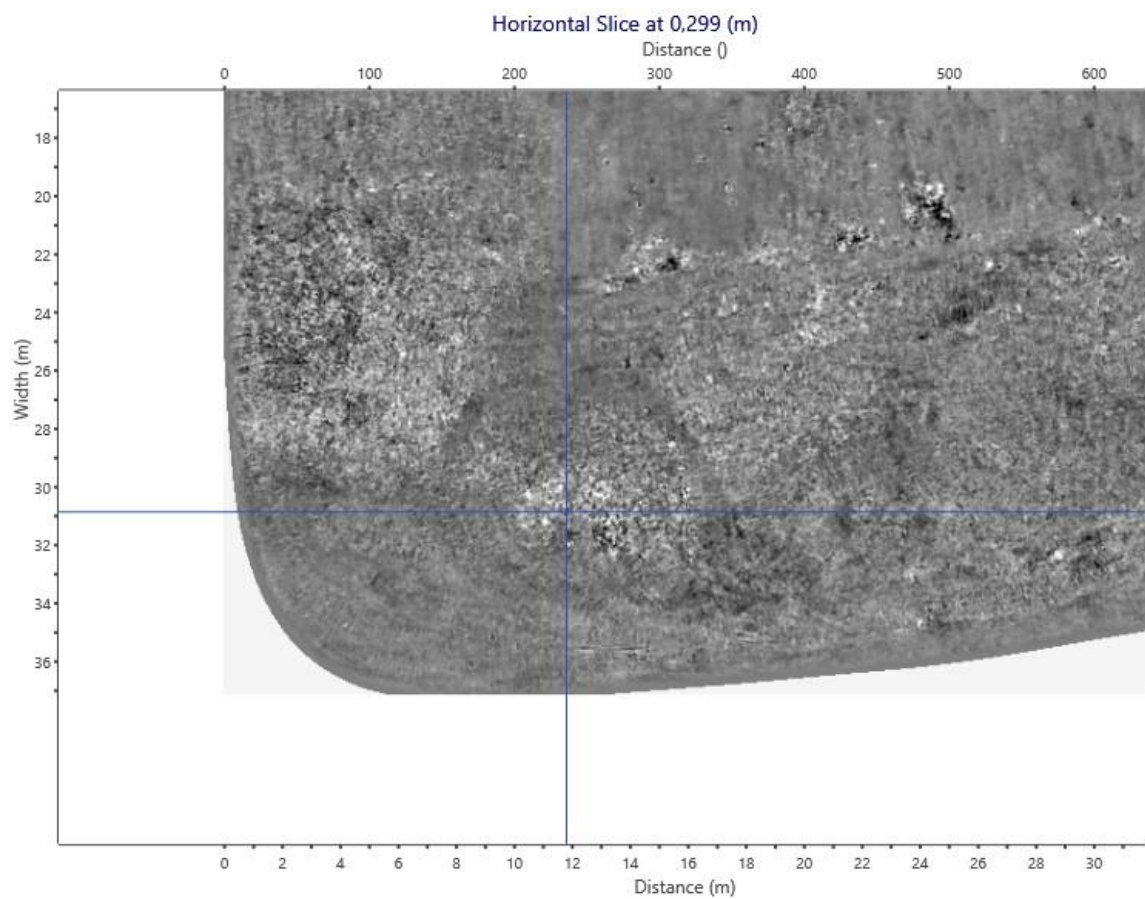
Figur 16: Detaljplot med sammenfall mellom georadar-anomali og restene av røysa utgravd i 2019 (se Figur 2).



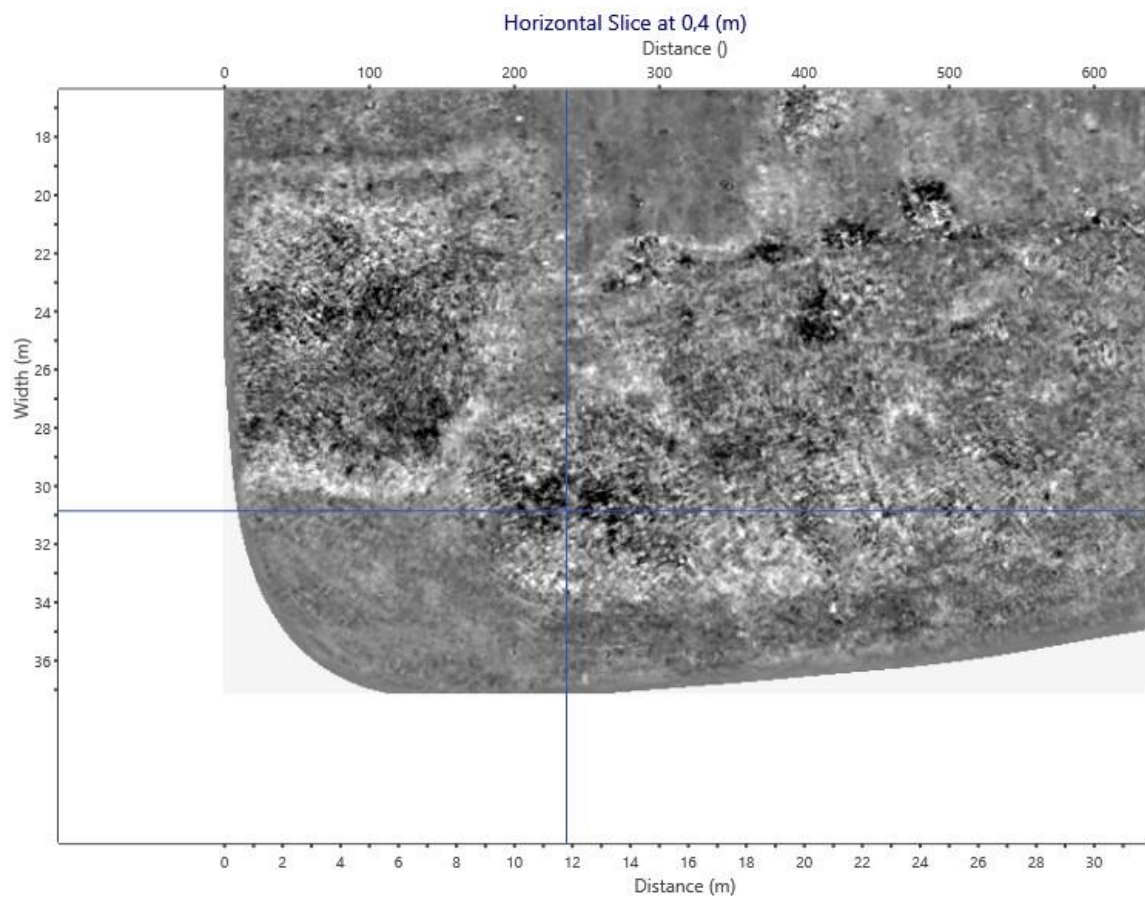
Figur 17: Detaljeksempel av anomali tolket som røys i midten av undersøkelsesområdet (#6 på Figur 15)



Figur 18: Sammenligning mellom georadardata og magnetometerdata (± 18 nT) fra den nordøstre del av undersøkelsesområdet.



Figur 19: Sirkulær grøft ved 30cm dybde (#43 og 44 på Figur 15).



Figur 20: Sirkulær grøft ved 40cm dybde (#43 og 44 på Figur 15).

4. Diskusjon og konklusjon

Målene for undersøkelsen var å:

- Få en bedre oversikt over kulturminnene i området
- Karakterisere observasjoner kjent fra Lidar og feltarbeid
- Påvise eventuelle enkeltliggende strukturer, for bedre å forstå hva slags aktivitetskompleks de allerede påviste og utgravde strukturene er en del av

Undersøkelsen karakteriseres som særdeles vellykket. De geofysiske resultatene er klare og tydelige, og i kombinasjon med kjente observasjoner, er de lette å tolke arkeologisk.

Strukturene umiddelbart nord for røysa utgravd i 2019, ble også påvist. De er synlig som henholdsvis #31, #9, #28 og #7 i Figur 15 og klassifisert som steinkonstruksjon. Det er umiddelbart ikke mulig å se de tendensene til flere faser i struktur T4 (tidligere R4), slik det ble observert ved utgravningene i 2019. Trolig er dette et resultat av at oppløsningen i geofysikk-dataene ikke kan gi samme detaljnivå i opplysningene om strukturen. Struktur T1, er klart hesteskoformet og er i alle fall 9 x 5,7 meter i sin synlige form. Det kan virke som om kanten av T1 (#28 og 7 i Figur 15) delvis ikke er påvist i sørøstkanten mot skråningen. Trolig er denne enten rast ut, eller er så langt ut mot kanten at vi ikke fikk dekket det med georadaren ved vårt besøk.

Umiddelbart nordvest for disse strukturene, er et større område med refleksjoner som tilsier en form for steinkonstruksjon (#29). I motsetning til andre strukturer påvist, har denne en rektangulær form og måler 11 x 9,5 meter. Det virker som det er et lite søkke i midten av strukturen klassifisert som mulig grop (#30). Denne strukturen ligger umiddelbart inntil det som ser ut som en eldre strandvoll som strekkes på langs av undersøkelsesområdet parallelt med strandlinja. På denne ligger også en anomali tolket som ei mindre røys, #8.

Et større avvik er synlig parallelt med strandlinja lenger nordøst - # 5. Denne måler ca. 16,9 x 6,1 meter, og det kan se ut som den sørøstlige delen av responsen er litt dypere begravd enn den nordvestlige siden. Dette er tolket som ei rektangulær røys med avrundede sider, og virker temmelig velbevart.

Nord for denne igjen er #3, som ser ut som ei rund røys med en del punktanomalier rundt ytterkanten, noe som trolig er rester etter ei kantkjede. Med unntak av en kabel eller ledning som kutter denne omtrent på midten, virker den tilsynelatende ganske velbevart ut (Figur 22). Denne ser ut til å bestå av en ca. 40-50cm tykk steinpakning, og i ved ca. 85cm dybde kan de se ut som om den også har en fotgrøft. Denne røysa er ca. 10m i diameter.

Helt i sørvest i undersøkelsesområdet er det et sirkulært avvik med mer absorberende masser tolket som ei fotgrøft fra en gravhaug (#23 og #44). I motsetning til #3, har denne ikke et magnetisk avvik i midten, noe som tilsier at dette ikke er ei gravrøys med trolig rester av en jordbygget haug. Hvis dette er korrekt tolket som et gravminne, markerer det en helt annerledes gravskikk enn de andre observasjonene i undersøkelsesområdet, og kan muligens indikere at en her er på sporet av et større gravfelt som tidligere har strukket seg i retning av et annet kjent gravfelt på et område kalt Reinebakken ca 100-150 meter lenger sørvest (askeladden id nr. 64096).

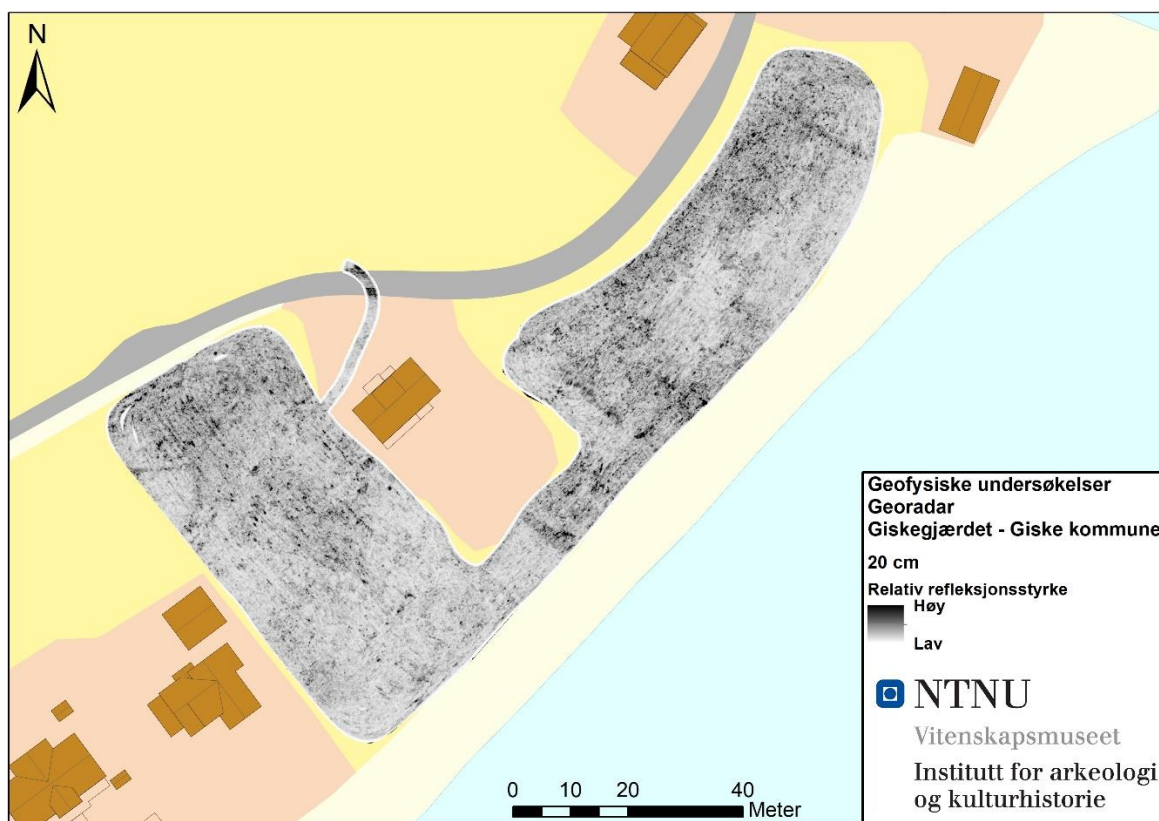
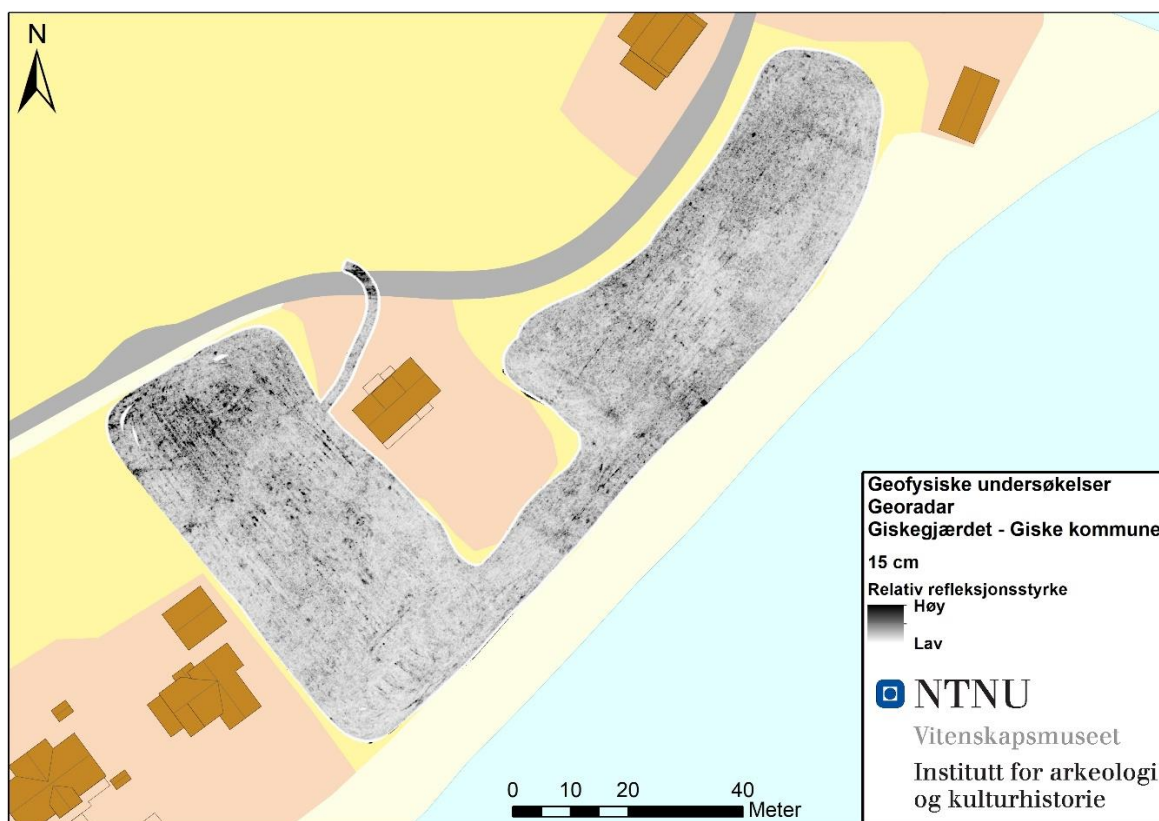
I tillegg er det tre avvik som tyder på tilstedeværelsen av mindre røyser på maks 2 meter i diameter, noe som i størrelse og plassering likner ei gravrøys utgravd under det som er dagens vei i 2017 (se Figur 18, som er bilde av #6. I tillegg er det struktur #4 og #8).

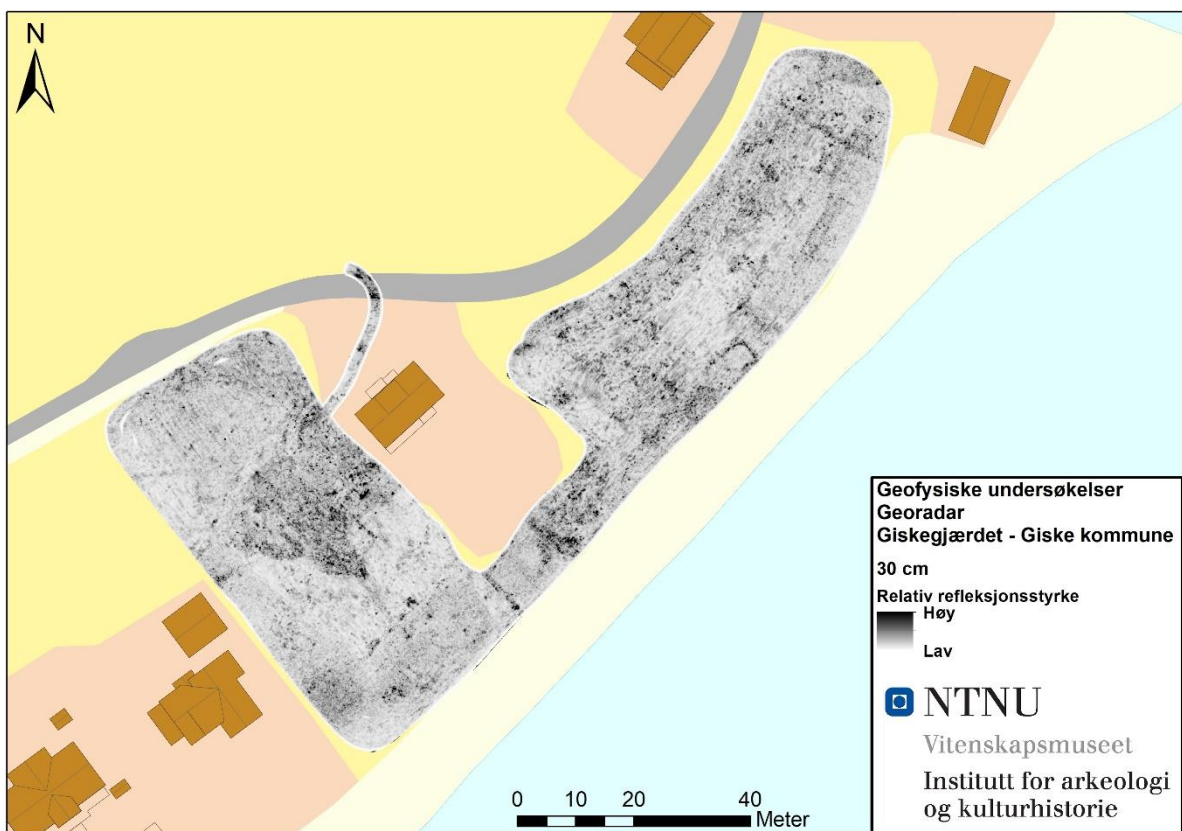
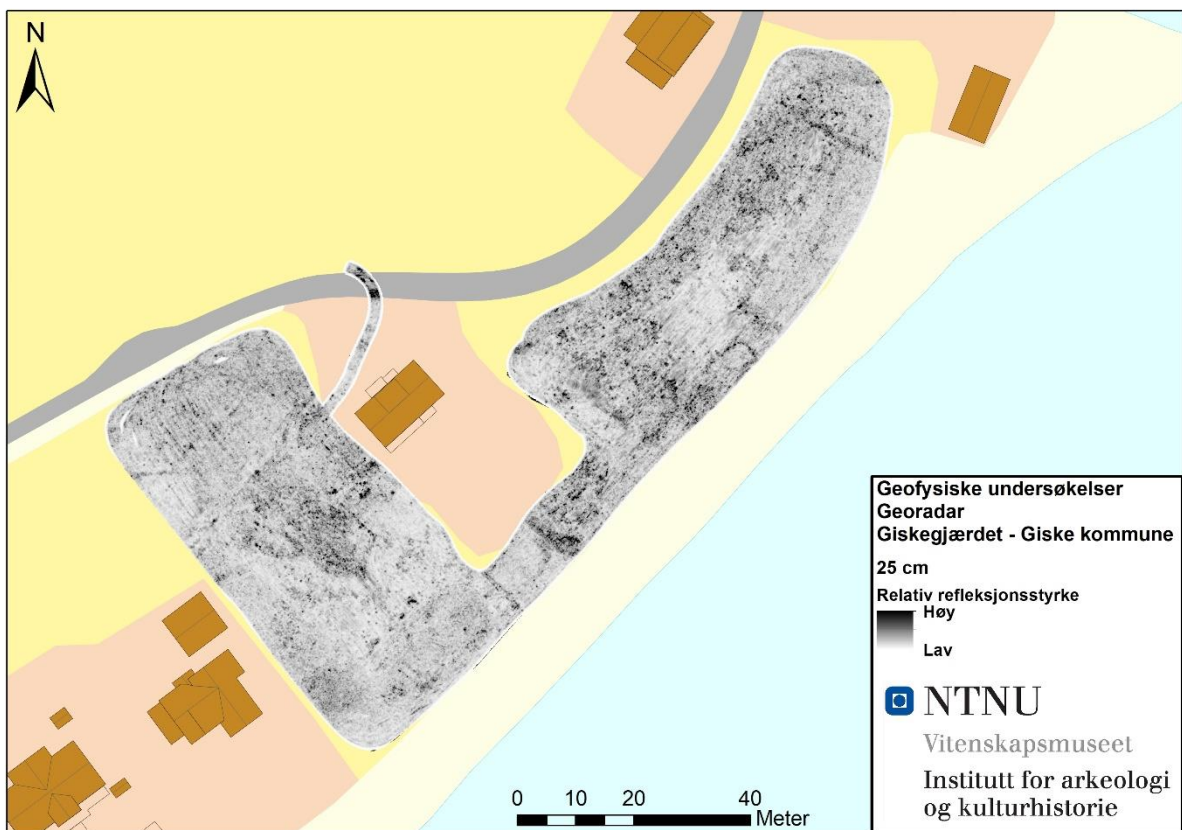
Totalt ble det påvist tre mindre røyser, ei langrøys, ei rund røys, rester etter gravminnet utgravd i 2019, samt sporene etter en mulig gravhaug i sørvest. Ut over det er det en del enkeltpåvisninger, hvor noen er klassifisert som steinfylte groper. Erfaringsvis kan disse ofte være kokegroper.

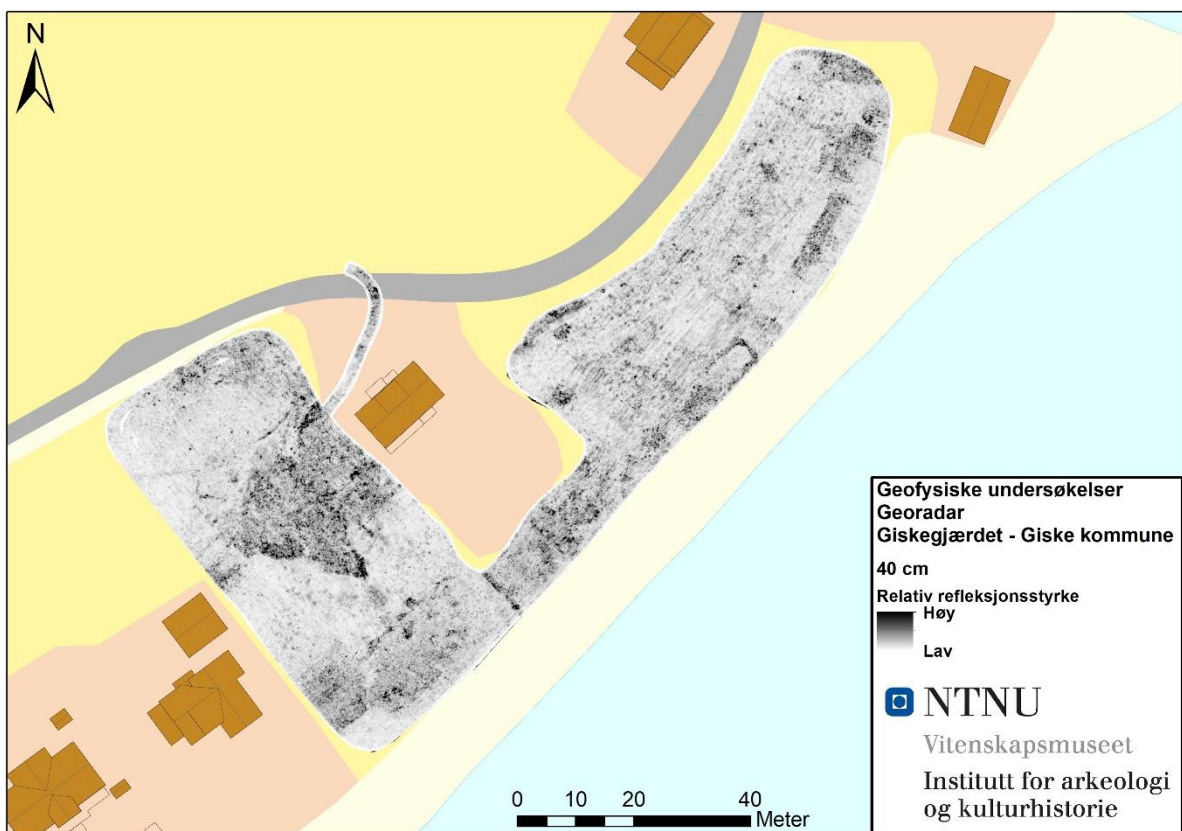
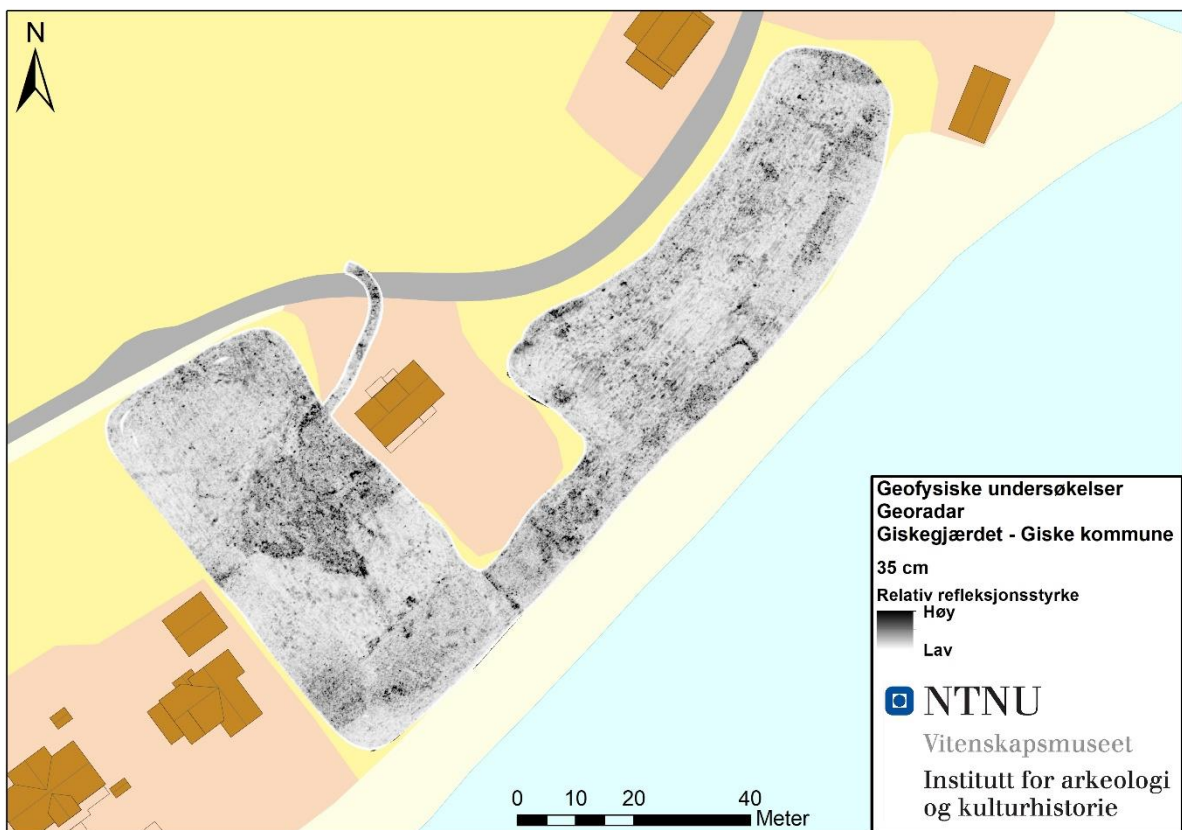
5. Litteratur

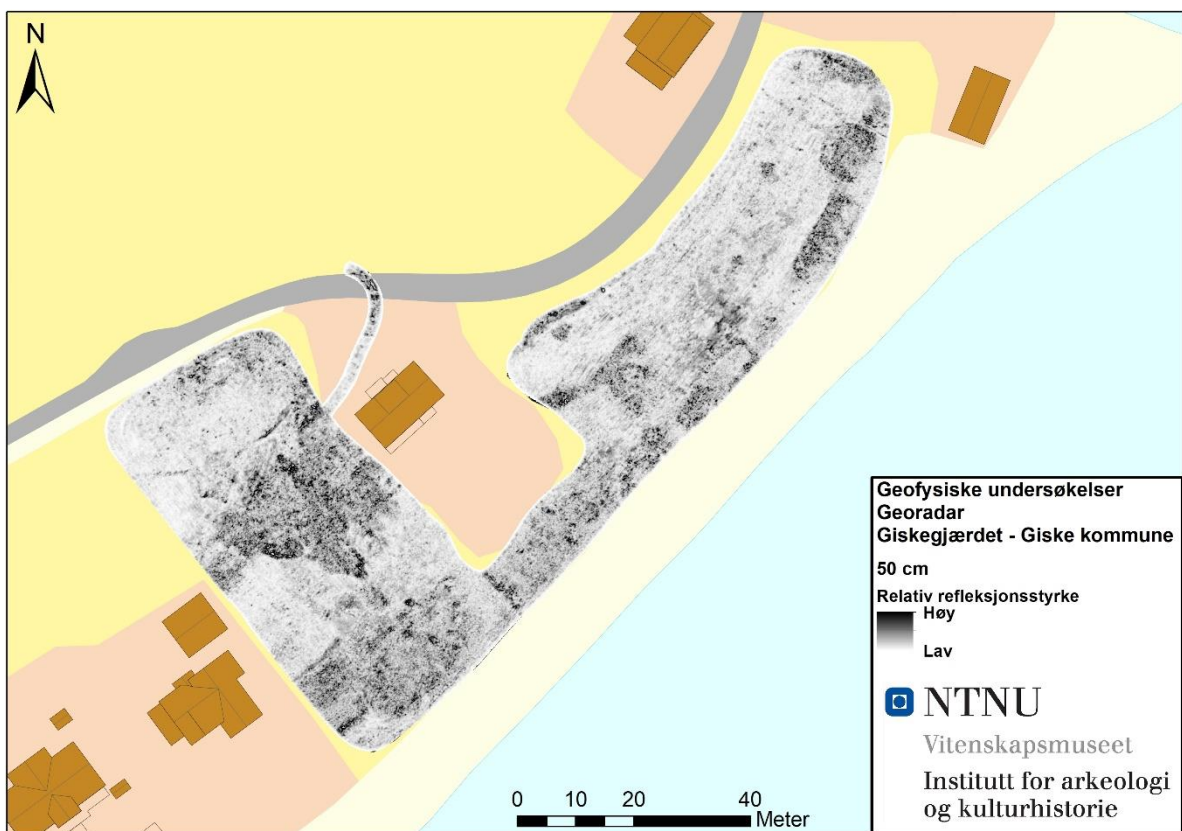
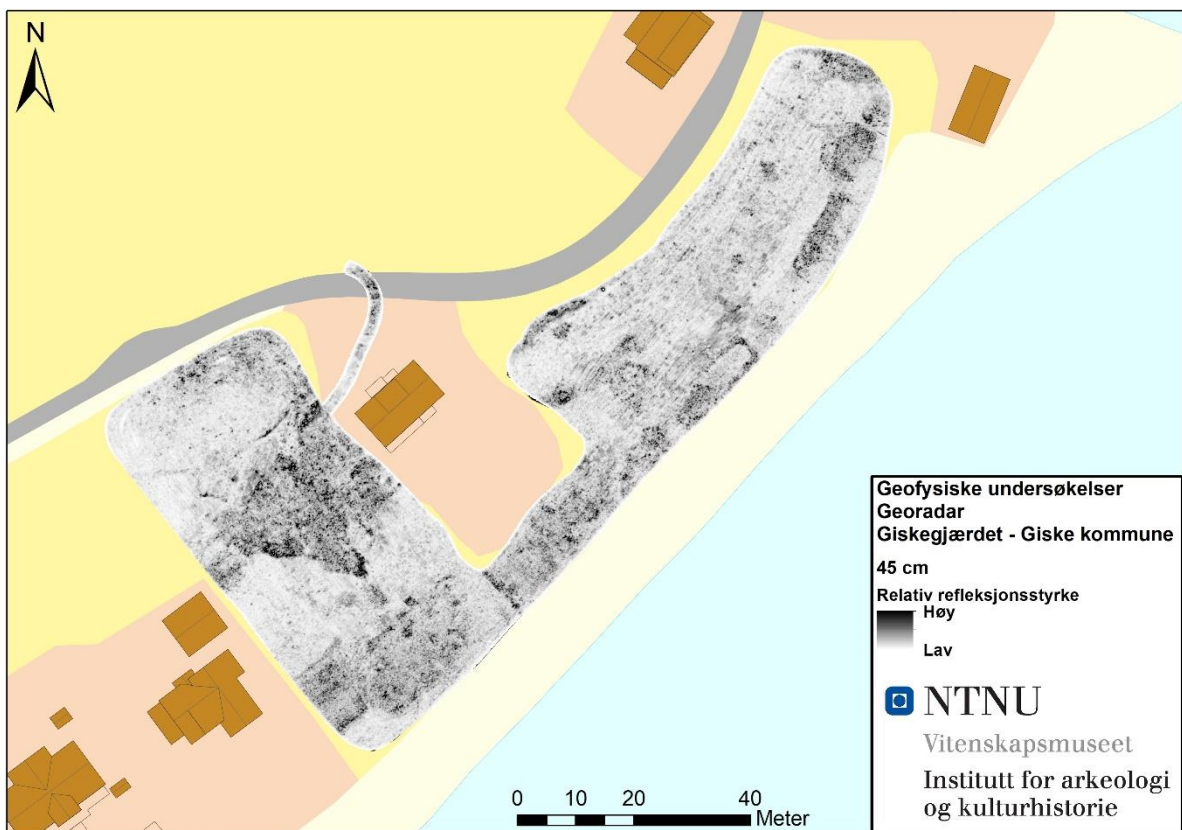
- Aspinall, A., Gaffney, C., & Schmidt, A. (2009). *Magnetometry for Archaeologists* (First Edition ed.). Plymouth: AltaMira Press.
- Conyers, L. B. (2013). *Ground-penetrating radar for archaeology* (3rd Edition ed.). Plymouth, United Kingdom: AltaMira Press.
- Eide, E., Linford, N., Persico, R., & 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.

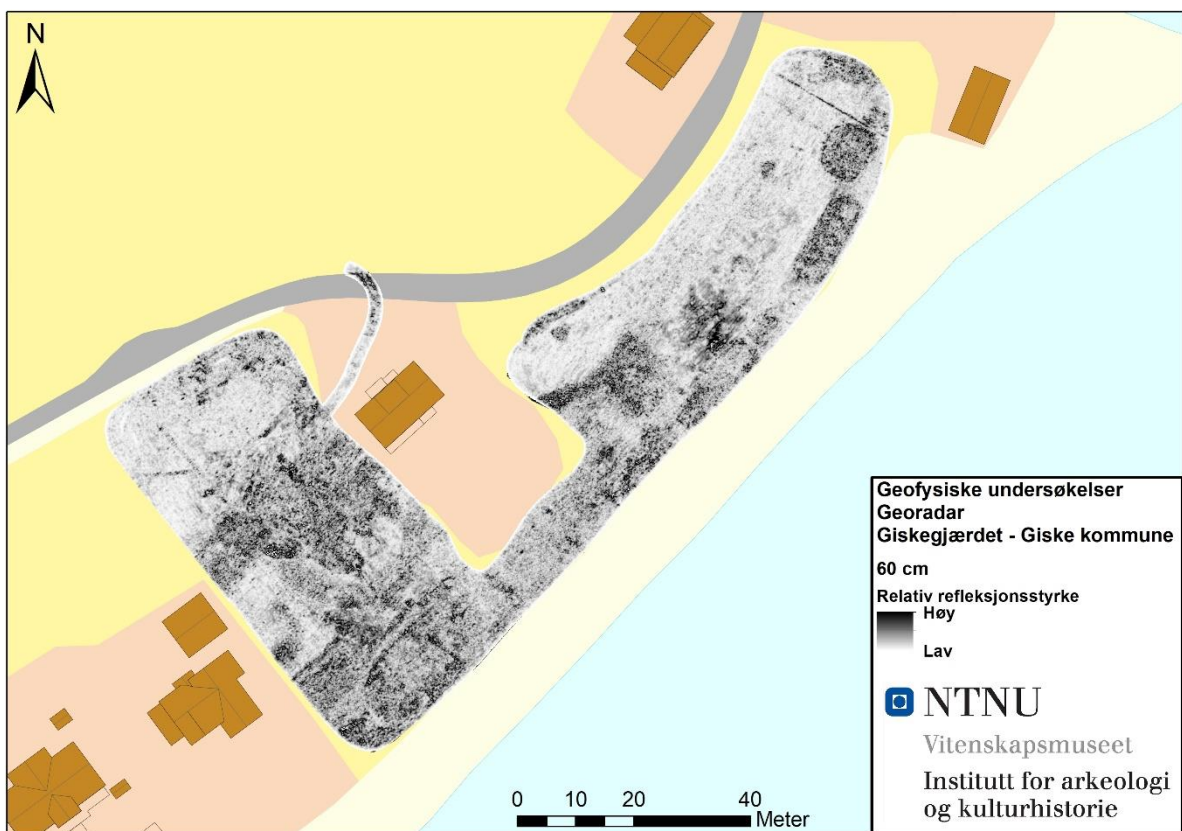
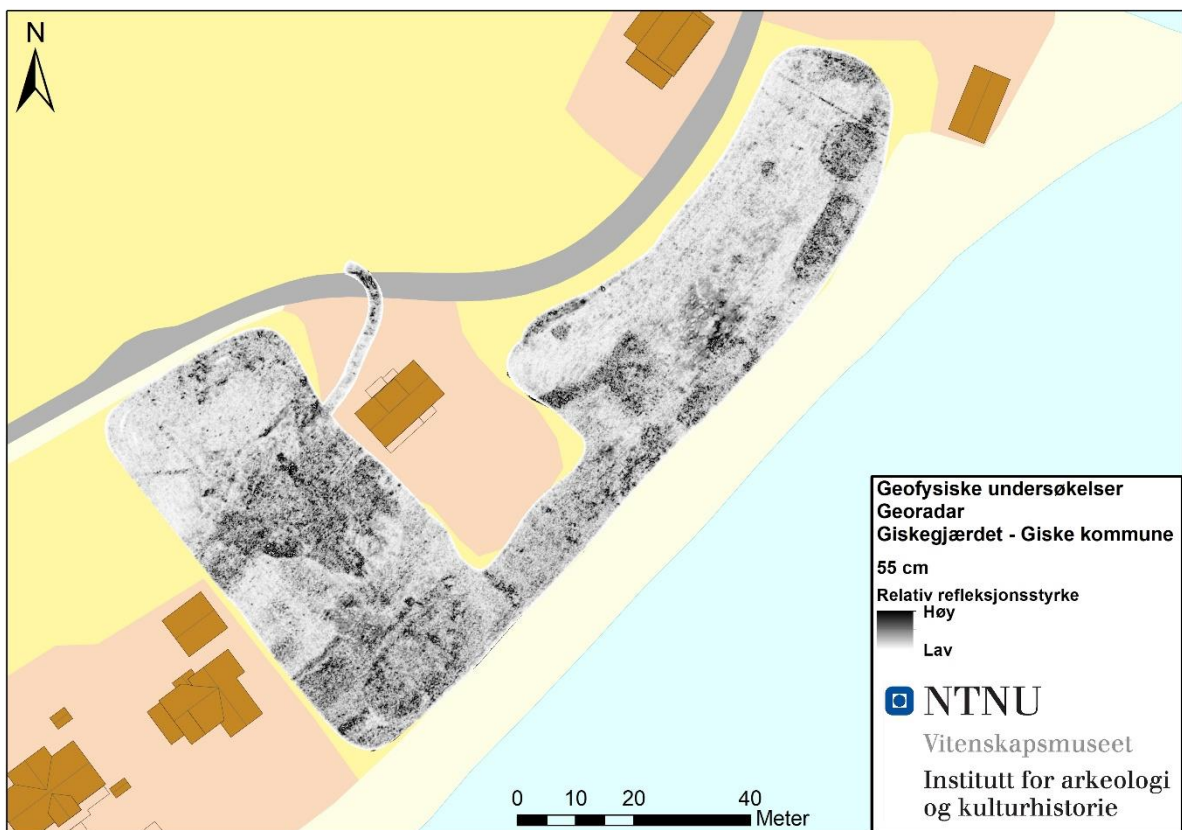
6. Vedlegg – alle dybdeskiver

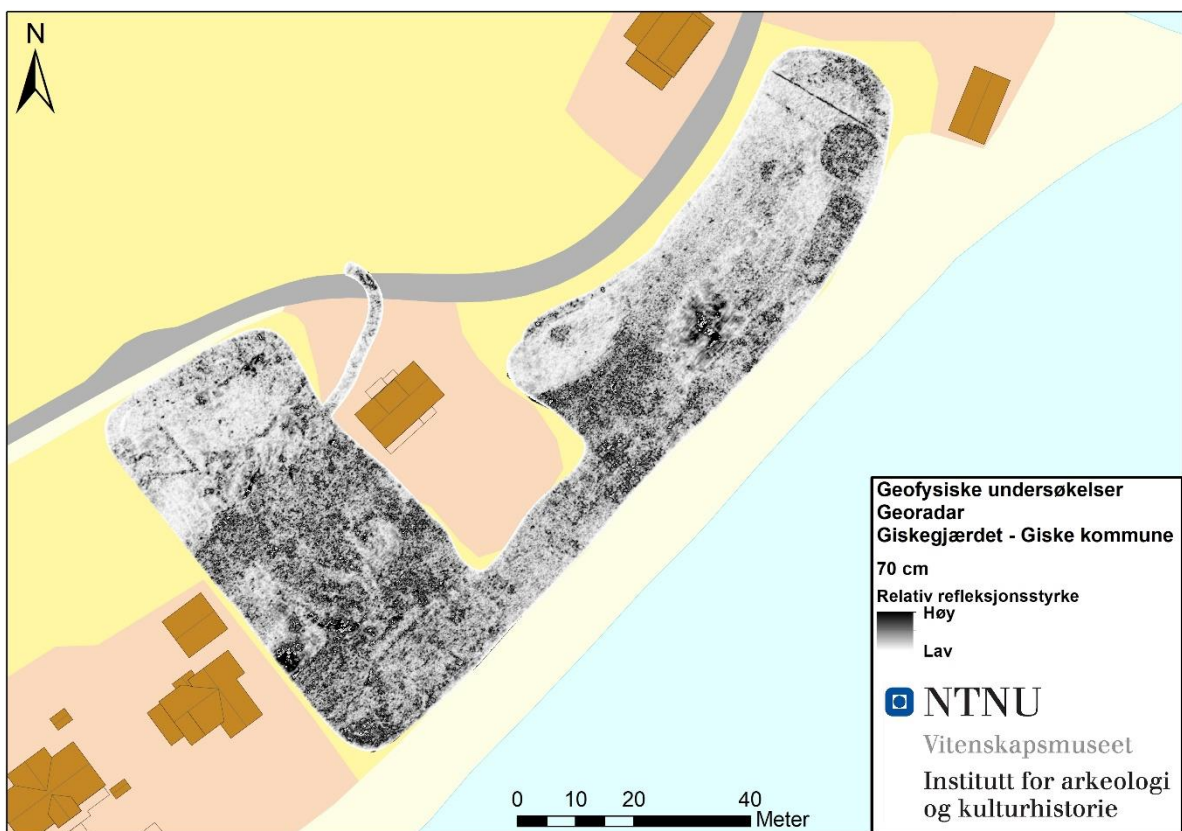
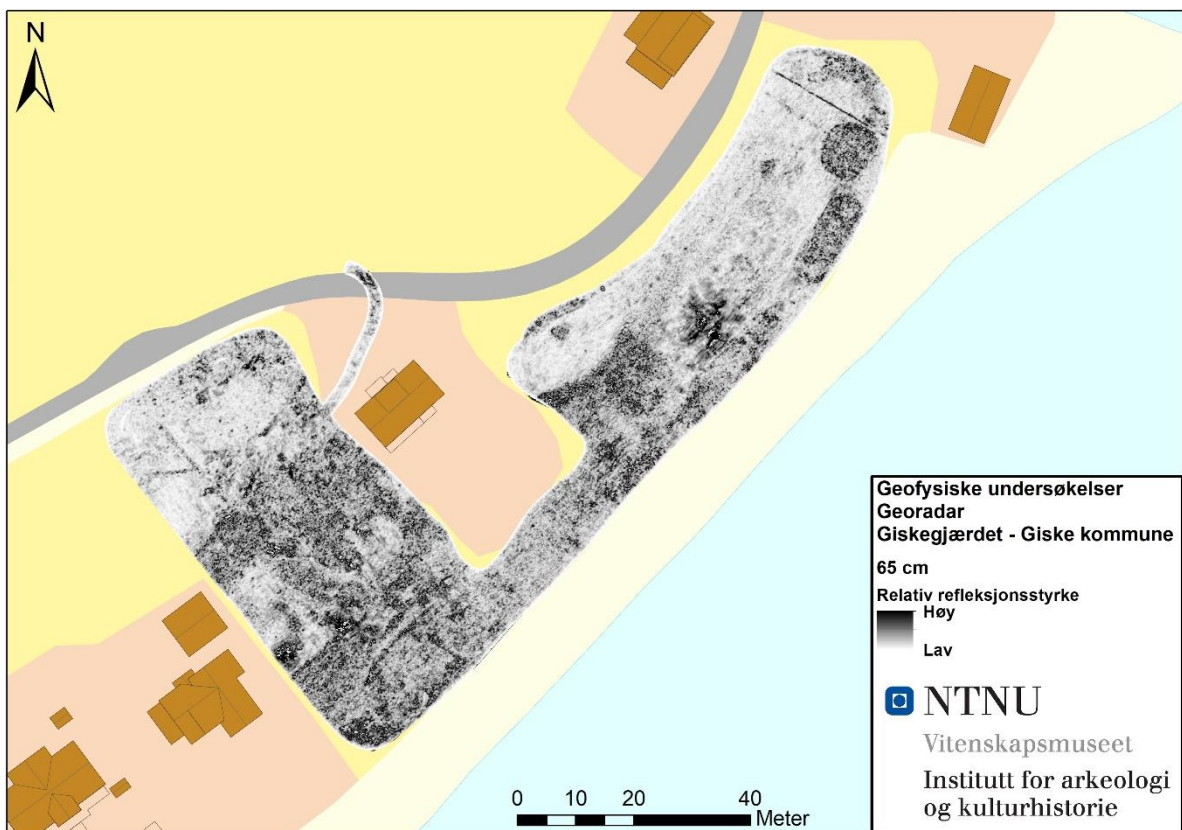


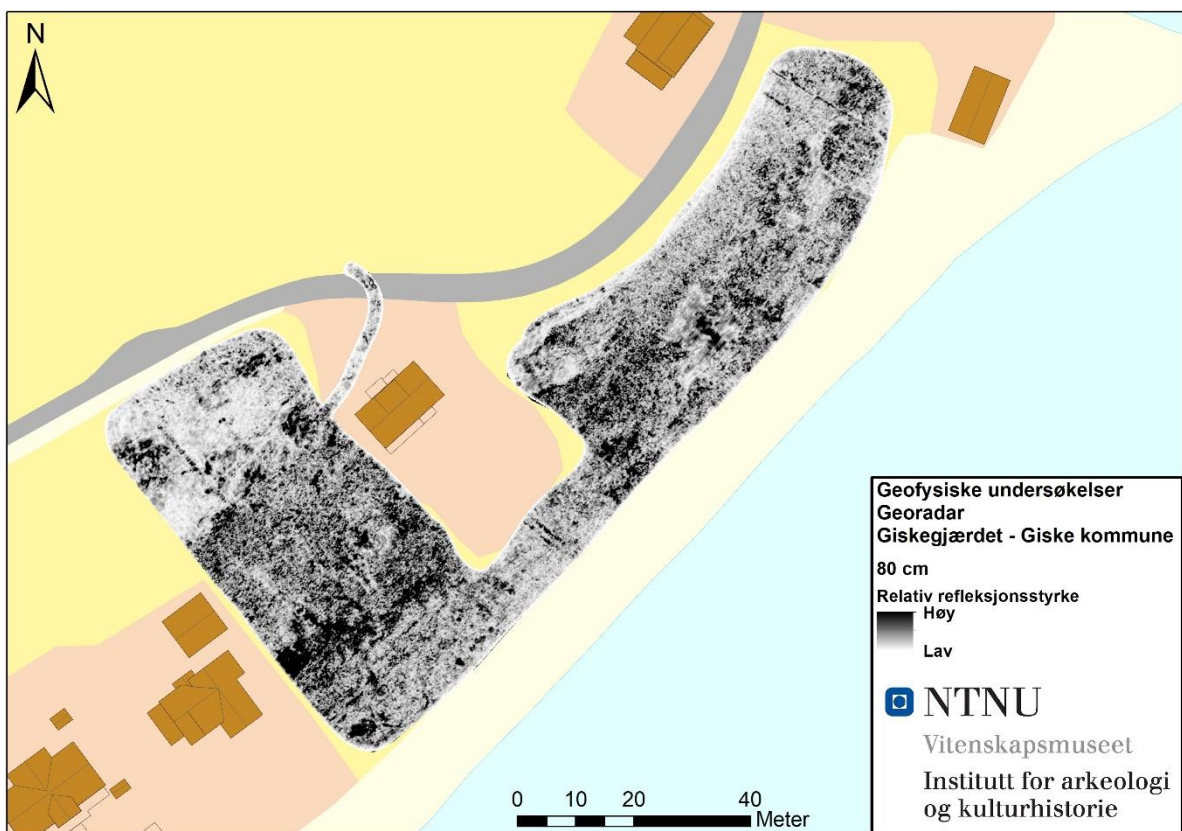
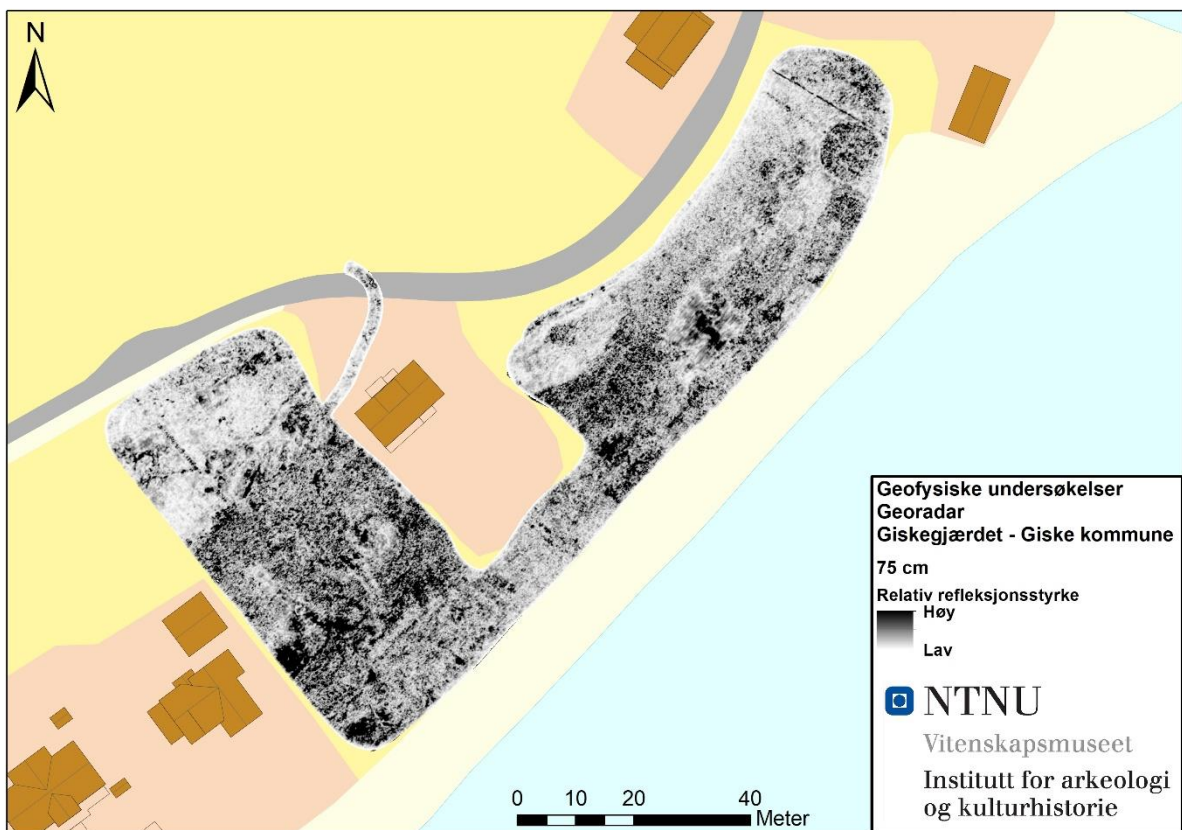


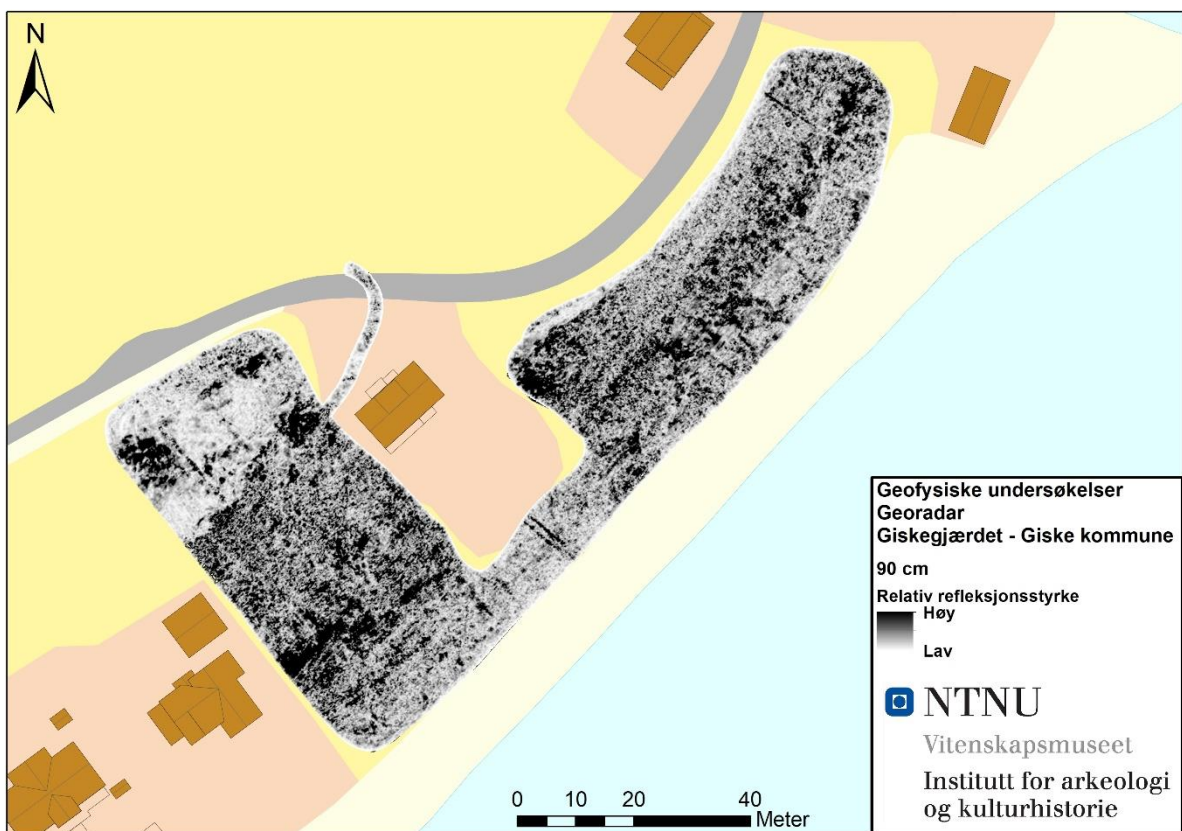
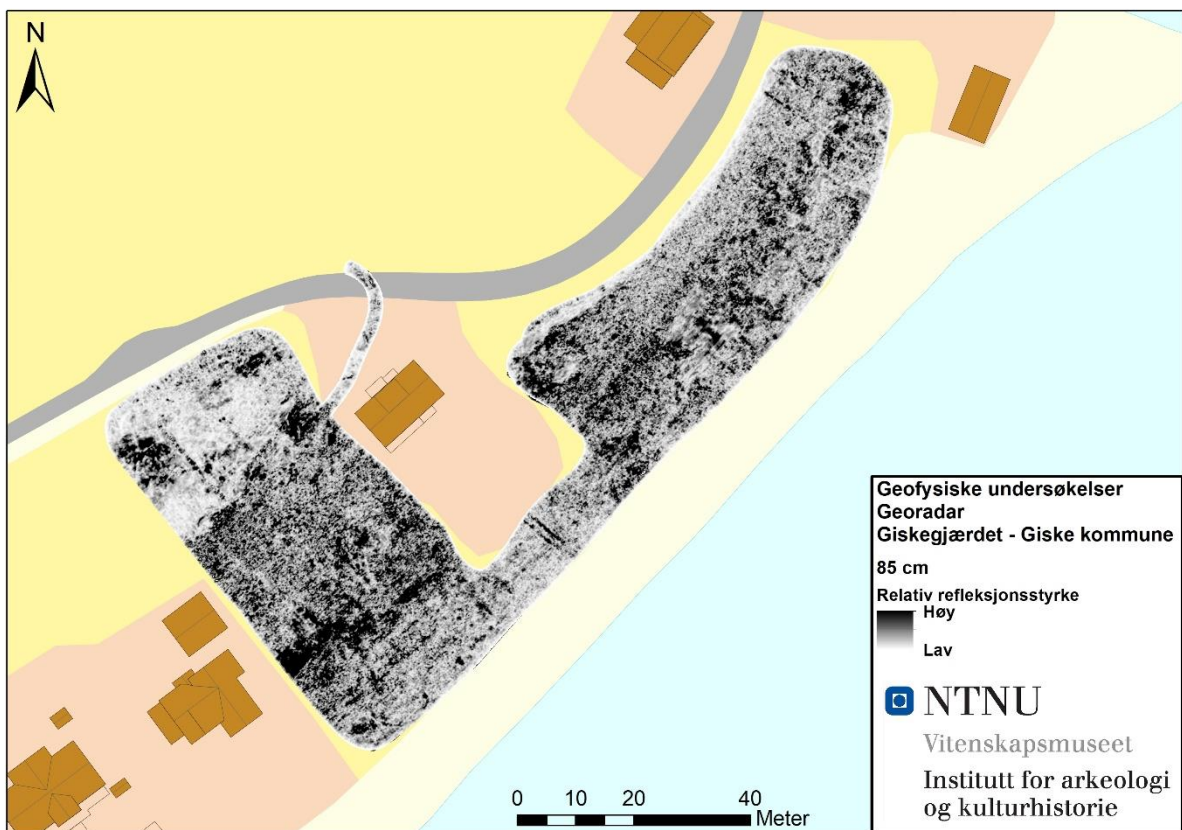


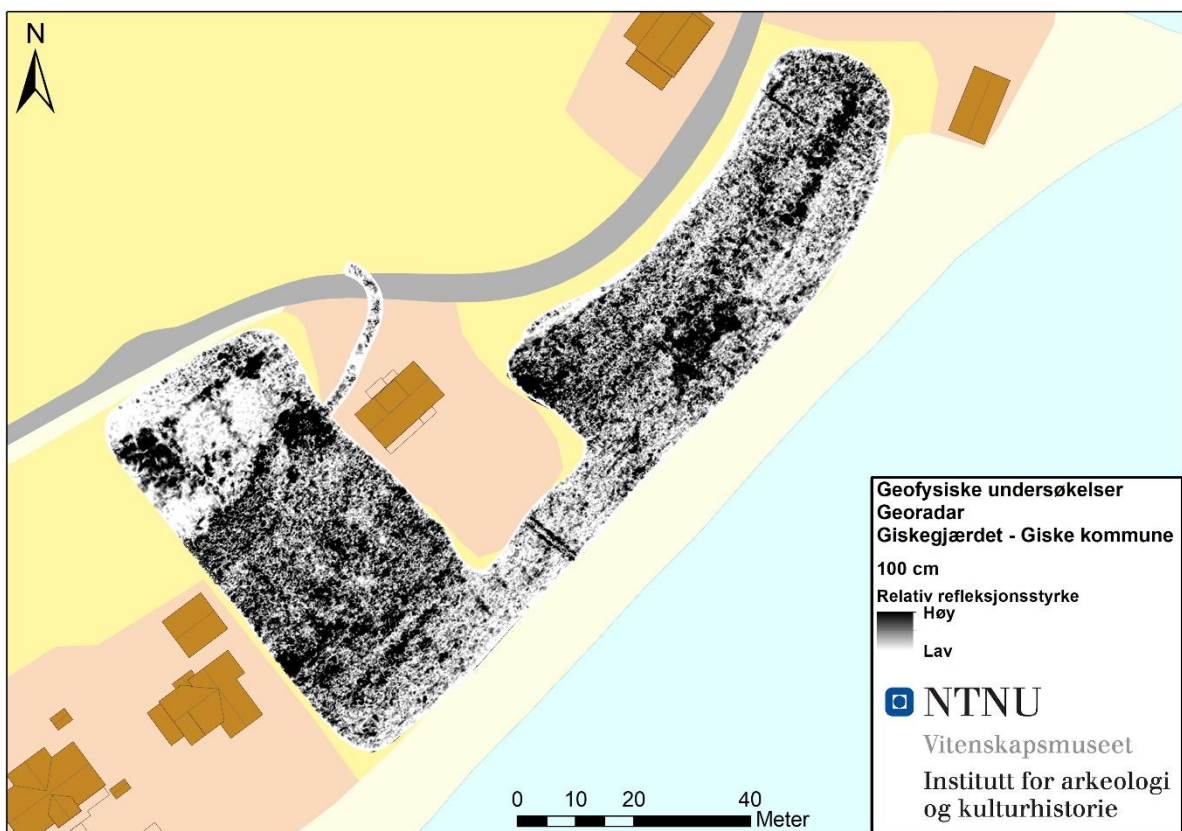
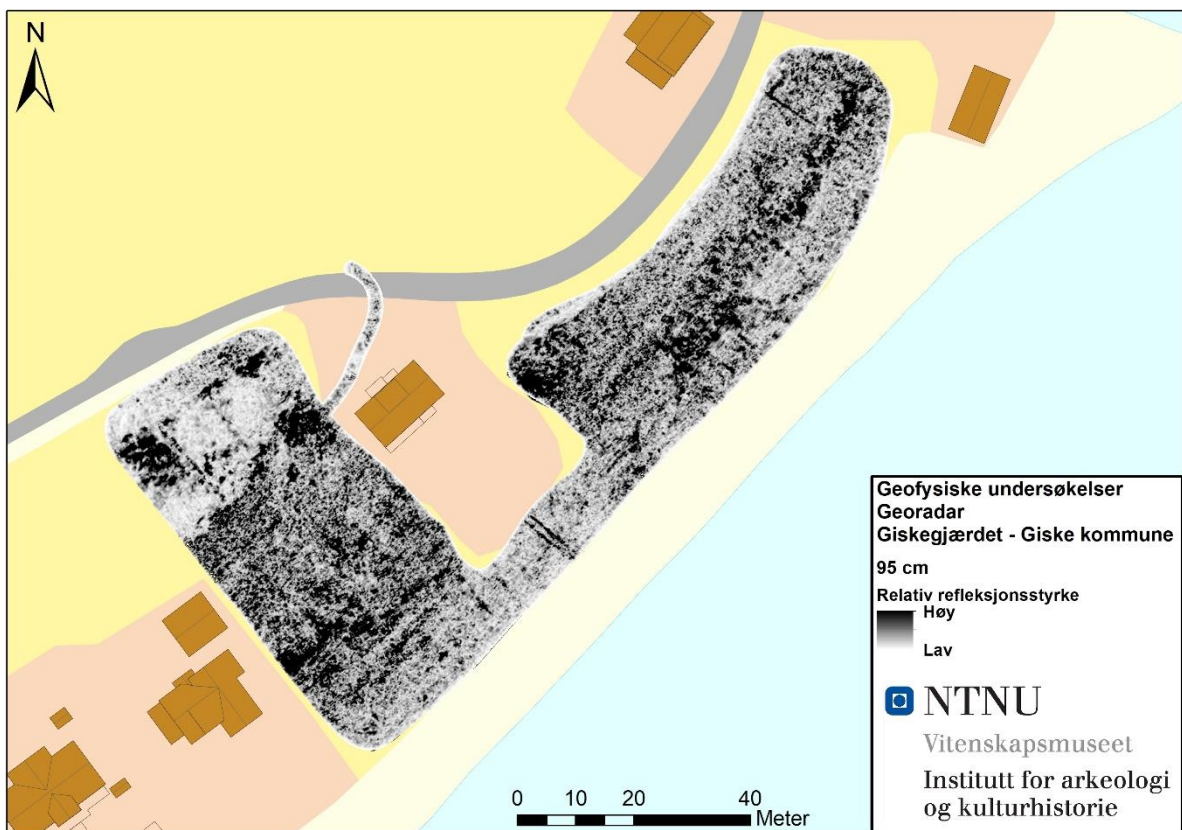












NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

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 978-82-8322-297-5

ISSN 2387-3965

© NTNU Vitenskapsmuseet

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet