

GEORADARUNDERSØKELSE PÅ LUNDJORDET

Gnr. 43, bnr. 1, Nord-Odal kommune, Hedmark fylkeskommune

Lars Gustavsen





Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

Storgata 2, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 23 35 50 00

www.niku.no

Tittel Georadarundersøkelse på Lundjordet Gnr. 43, bnr. 1, Nord-Odal kommune, Hedmark fylkeskommune	Rapporttype/nummer NIKU Oppdragsrapport 138/2017	Publiseringsdato 20.11.2017
	Prosjektnummer 1021138	Oppdragstidspunkt 26. oktober 2017
	Forsidebilde Motorisert georadar på Lundjordet. Foto: LG/NIKU	
Forfatter(e) Lars Gustavsen	Sider 30	Tilgjengelighet Åpen
	Avdeling Digital dokumentasjon, kulturminner og landskap	

Prosjektleder Lars Gustavsen
Prosjektmedarbeider(e) Manuel Gabler
Kvalitetssikrer Knut Paasche

Oppdragsgiver(e) Hedmark fylkeskommune v/Øystein Lia

<p>Sammendrag</p> <p>Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) gjennomførte i perioden 26. – 27. oktober 2017 en georadarundersøkelse ved Lundjordet (gnr. 34, bnr. 1) i Nord-Odal kommune, Hedmark. Undersøkelsen ble gjennomført på oppdrag fra Hedmark fylkeskommune, som et supplement til kulturminneregistreringer i forbindelse med kommunedelplan for Sand. På Lundjordet skal det i følge tradisjonen ha stått et kirkested fra middelalder (id 157989), og hensikten med undersøkelsen var å påvise eventuelle levninger etter kirkestedet, inkludert kirkegårdsmur, graver og kirketuft, samt en vei som har krysset området øst for kirkestedet. Det var også et mål å undersøke om hvorvidt en mulig haug øst på Lundjordet representerer en overpløyd gravhaug. Undersøkelsene påviste store mengder moderne inngrep i form av dreneringsgrøfter, en tidligere vei og et mulig planert område. I tillegg ble det påvist enkelte groper og mulige grøfter. Hverken kirkestedet eller spor etter en eventuell gravhaug kunne imidlertid påvises ved hjelp av georadar.</p>
--

Emneord Georadar, kirkested, middelalder, gravhaug

Avdelingsleder

Knut Paasche

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	7
2	Bakgrunn	7
2.1	Områdebeskrivelse.....	7
2.2	Middelalderkirkestedet.....	9
Metode.....		12
2.3	Georadar.....	12
2.4	Metodevalg.....	12
2.4.1	Geologiske og geomorfologiske forhold	12
2.4.2	Middelaldergraver	12
2.4.3	Kirketuft/kirkegårdsmur	13
2.4.4	Gravhauger	13
2.5	Utstyr og metode	13
3	Resultater	14
3.1	Geomorfologi og geologi.....	14
3.2	Moderne strukturer.....	15
3.2.1	Vei.....	15
3.2.2	Drenerings- og avløpsgrøfter.....	15
3.2.3	Planering (?).....	15
3.3	Arkeologiske strukturer.....	17
3.3.1	Groper	17
3.3.2	Mulige grøfter.....	18
4	Sammendrag og diskusjon	19
5	Referanser	20
Vedlegg A – Tolkningskart		21
Vedlegg B – Utstyr og programvare		22
Vedlegg C – Dybdeskiver		23

1 Innledning

Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU) gjennomførte i perioden 26. – 27. oktober 2017 en georadarundersøkelse ved Lundjordet (gnr. 34, bnr. 1) i Nord-Odal kommune, Hedmark. Undersøkelsen ble gjennomført på oppdrag fra Hedmark fylkeskommune, som et supplement til kulturminneregistreringer i forbindelse med kommunedelplan for Sand.

På Lundjordet skal det i følge tradisjonen ha stått et kirkested fra middelalder (id 157989), og hensikten med undersøkelsen var å påvise eventuelle levninger etter kirkestedet, inkludert kirkegårdsmur, graver og kirketuft, samt en vei som har krysset området øst for kirkestedet. Det var også et mål å undersøke om hvorvidt en mulig haug øst på Lundjordet representerer en overpløyd gravhaug. Denne tekniske rapporten beskriver feltundersøkelsene, metode og instrumenter som ble benyttet, samt de geofysiske resultatene og tolkningene av disse.

2 Bakgrunn

2.1 Områdebeskrivelse

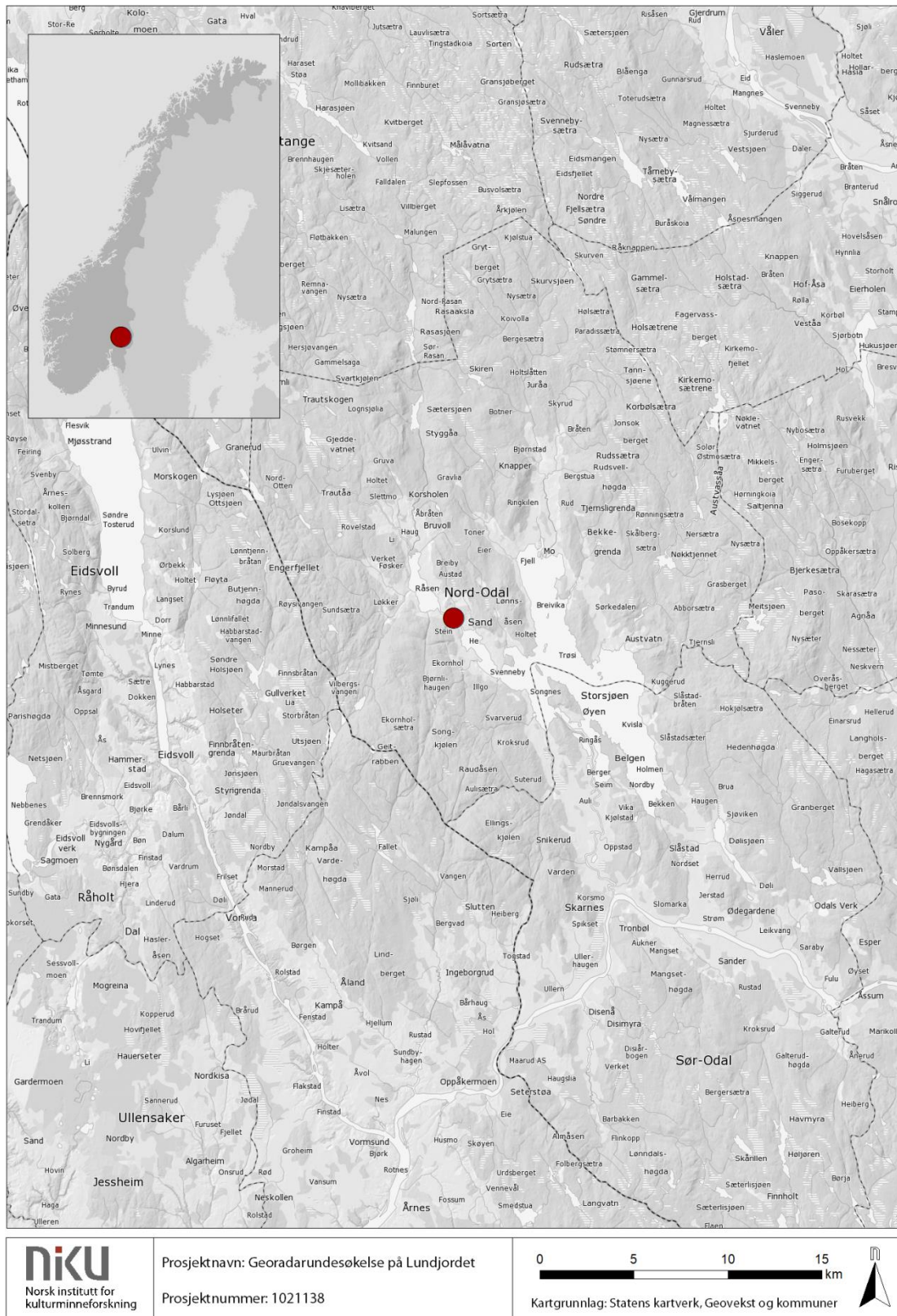
Undersøkelsesområdet ligger like nord for tettstedet Sand mellom innsjøene Råsen og Sandsjøen i Nord-Odal kommune. Området består av et sammenhengende, lett ondulerende åkerområde som er avgrenset av Lundvegen mot nord, Nord-Odalsvegen mot sørvest og Storsjøvegen mot sørøst. Avlingene på åkeren var høstet inn og overflaten besto av stubb. Det var ingen nevneverdige hindringer innenfor undersøkelsesområdet, bortsett fra to mindre åkerholmer. I dagene før undersøkelsen ble gjennomført hadde det imidlertid falt ca. 32 mm nedbør i form av regn, noe som gjorde at jorda var mer eller mindre mettet med vann. Dette førte igjen til at fremkommeligheten på ble stedvis svekket, spesielt i den søndre delen der det var såpass vått at det ikke lot seg gjøre å kjøre systemet. Den totale størrelsen på åkeren var ca. 5,2 hektar, og av disse ble totalt 4,5 hektar (dvs. ca. 86,5 %) undersøkt ved hjelp av georadar.

Geologien i området består av monzodiorittisk til granodiorittisk øyegneis, mens løsmassene er preget av sammenhengende hav- og fjordavsetninger (NGU, 2017a, NGU, 2017b). Jordsmonnet innenfor det aktuelle undersøkelsesområdet består i stor grad av avsetninger fra elva Sollauståa som renner sørvest for området, mellom Råsen i nordvest og Sandsjøen i sørøst. Disse avsetningene består hovedsakelig av silt/siltig sand, med et større felt bestående av lettleirer mot sørøst. I den nordvestre delen av området er jordsmonnet klassifisert som Cambisol¹. Dette regnes som et ungt jordsmonn med svakt utviklet jordstruktur. I det nordlige, østre og søndre delen er jordsmonnet klassifisert som Albeluvisol², et jordsmonn med et lyst sjikt som fingerer ned i et leiranrikt sjikt. I tillegg er det registrert en lomme av Gleysol³ i det søndre hjørnet av åkeren. Dette er et grunnvannspåvirket jordsmonn med liten jordsmonnutvikling (NIBIO, 2017).

¹ WRB klasse: Endostagnic Cambisol (Ruptic, Dystric, Siltic)

² WRB klasse: Epistagnic Albeluvisol (Ruptic)

³ WRB klasse: Haplic Gleysol (Eutric, Siltic)



Figur 1 – Lundjordet ligger ved tettstedet Sand, i den sørøstre delen av Nord-Odal kommune.

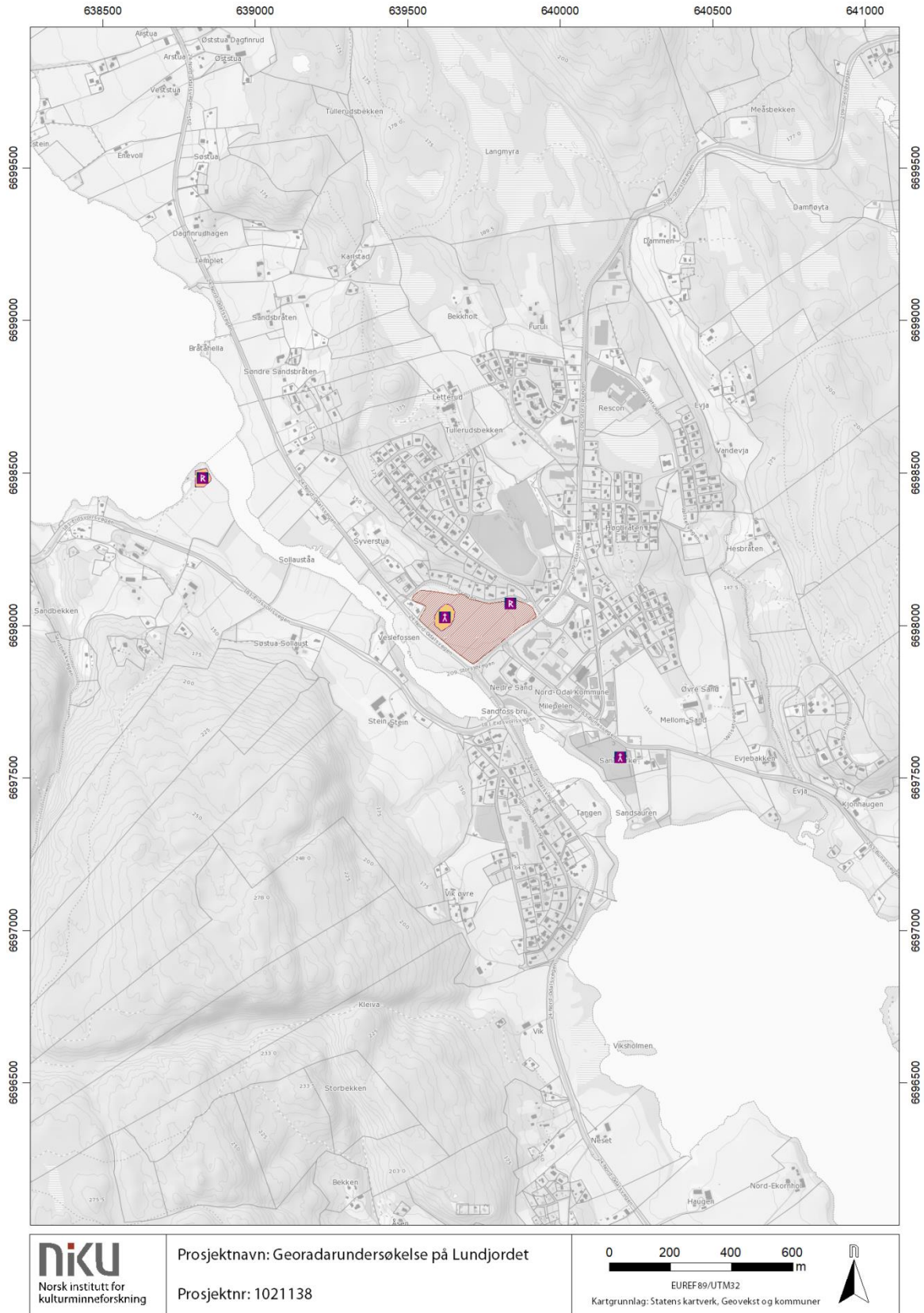
2.2 Middelalderkirkestedet

Det følgende er hentet fra teksten i prosjektbeskrivelsen, forfattet av Øystein Lia. Teksten er noe omskrevet og inkluderer også tilleggsinformasjon fra (Brendalsmo, 2015):

Middelalderkirkestedet skal i følge tradisjonen ligge på en høyde nordvest på åkeren. Her ligger det en liten bevokst åkerholme, med en del større stein. Stedet heter Visbøl eller Vistbøl, noe som trolig er et *Ve*-navn, som igjen kan ha betydningen «hellig». To bjørketrær som skal ha stått på høyden skal ha representert kirketuften, og en vei skal ha passert kirkestedet i øst. Det sies at gravsteiner og stein fra grunnmuren til kirken er benyttet som grunnmur på gårdene omkring, og det skal ha stått gravsteiner her fram til 1920-tallet. Tradisjonen sier at det skal være funnet bein på kirkestedet, men det er usikkerhet knyttet til disse opplysningene. Forpakter av området på 1980-tallet, nå 88 år gamle Stig Jarle Fjeld, har ikke gjort noen funn i området. Det er funnet en nøkkel, men det er usikkert om denne stammer fra kirkestedet fra middelalder, eller fra et nyere kirkested.

Kirkestedet var viet til St. Olav, og det står nevnt i flere eiendoms- og skattedokumenter fra høymiddelalderen på 13- og 1400-tallet, bl.a. biskop Øysteins rødebok. I 1394 ble det ikke ført prestbol til kirken, og det lå heller ingen skyldparter i kirkestedsgården til kirke eller prest (RB 464f). Det forhold at en ås rett opp i nordvest for der kirken stod i middelalderen heter Prestberget, kan likevel være en indikasjon på en residerende prest på et tidlig tidspunkt. Det lå temmelig mye landskyld til Sand kirkes mensa i 1394, så kirken må ha hatt en viktig posisjon i området. På 1570-tallet var derimot det lille som var av fabricagods nylig lagt under hovedkirken og Sand ble da betegnet som kapell (St. 113). I 1400 skulle biskopen ha 4 nattleger «firi Ingramoo Sanden Vpstadar Vllerni ok Strawm» og han tok (samlet) 8 huder i katedratikum (RB 556). Landskyldmessig er kirkens eiendommer også knyttet til storgården Svenneby 3 km mot sør, og gården ligger på et nes som skiller Storsjøen fra Sandsjøen. Gården ligger strategisk til da landvegen sørfra gikk over Hanorsundet, forbi tunet på Svenneby og inn til Sand på østsiden av Sandsjøen.

Relasjonen mellom kirkestedet på Visbøl og en veg kan dokumenteres på et Amtskart fra 1829. Her ses tydelig at kirkestedet ligger nær en veg, og at det ligger mellom innsjøene Raasen i nord og Sandsjøen (nordvestre del av Storsjøen) i sør. Denne beliggenheten blir bekreftet av at en biskopsvisitat. Biskop Jens Nilsøns visitasdagbok fra 1597 beskriver at kirkestedet ligger på en høyde der man kan se en innsjø mot nord og en mot sør. Dagens rv. 24 mellom Sand og Hamar kom til på slutten av 1970-tallet. Da ble vegen flyttet fra østsiden til vestsiden av kirkestedet. Ei bjørk og veien rett øst for kirkestedet kan også ses på et svart-hvitt flyfoto som trolig er fra 1960-tallet. Kirkestedet ble trolig flyttet nærmere Storsjøen av praktiske grunner. Det var tungvint å frakte de døde over Sandsjøen og opp forbi Sandsfossen. Det er noe uklart om det har vært et eller to forskjellige kirkesteder der nåværende kirke står. Nåværende kirke ble bygd i 1891, men Sand gamle kirke har vært flyttet for flere hundre år siden, kanskje tilbake til slutten av 1600-tallet.



Figur 2 – Undersøkellesområdet ligger nordøst for elva Sollautåa som renner mellom innsjøene Råsen i nordvest og Sandsjøen i sørøst.



Figur 3 – Undersøkellesområdet markert i rødt. Kirkestedet ligger på en høyde i den vestre delen av åkeren.

Metode

2.3 Georadar

Georadar er en variant av vanlig radarteknologi, og kan på mange måter sammenliknes med et ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller attenueres (svækkes) når de treffer på visse jordmasser, lagskiller eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene *reflekteres* eller *attenueres* avhenger av materialenes geofysiske egenskaper. Når bølgene treffer på attenuerende masser, tappes de for energi og fortsetter nedover i bakken uten å sendes tilbake til overflaten. Når de reflekteres, sendes retursignalene tilbake til overflaten og fanges opp av mottakerantennen i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Ved å måle tiden fra de elektromagnetiske bølgene sendes ut til de returneres til antennen, kan man blant annet beregne dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers, 2004). De returnerte signalene fremstilles i en profil, et slags digitalt tverrsnitt av jordsmonnet. Slik kan man ved hjelp av radarteknologi generere et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet og eventuelle strukturer under bakken. Hvorvidt strukturer eller objekter i bakken vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom disse og de omkringliggende jordmassene. Georadar er derfor særlig godt egnet for å kartlegge solide, reflekterende objekter og strukturer, slik som murverk, steiner, hardpakkede overflater, luft- eller vannfylte hulrom, større metallobjekter, osv. Større nedgravninger kan også detekteres, særlig dersom det er tilstrekkelig fysisk kontrast mellom fyllmassen og det omkringliggende jordsmonnet.

2.4 Metodevalg

På grunnlag av tidligere undersøkelser av middelalderske kirkesteder (Gustavsen et al., 2017, Gustavsen, 2011), ble georadar vurdert som den beste undersøkelsesmetoden for å påvise kirkestedet. Fordelen med georadar, og da spesielt motorisert georadar, over andre geofysiske undersøkelsesmetoder er datasettenes høye oppløsning og at man i tillegg kan kartlegge områder i tre dimensjoner. Dette gjør at man, dersom forholdene ligger til rette for det, kan påvise strukturer også i dybden. Metodens egnethet må imidlertid sees i forhold til en rekke lokalitetsspesifikke faktorer:

2.4.1 Geologiske og geomorfologiske forhold

Metodens egnethet i forhold til undergrunn og antatte kulturminner er vanskelig å anslå uten å ha gjennomført forstudier og uttesting i felt. Deteksjon av arkeologiske strukturer ved hjelp av geofysiske metoder avhenger helt og holdent av den geofysiske kontrasten mellom strukturene og jordsmonnet rundt, noe som igjen styres av undergrunnens sammensetning, samt typen kulturminner som forventes påvist. Erfaringsmessig fremstår siltig jordsmonn, slik som finnes i store deler av undersøkelsesområdet, ofte som heterogent i datasettene, noe som kan påvirke påvisnings- og tolkningsmulighetene negativt. Leiret jordsmonn, slik man finner i den sørøstre delen av undersøkelsesområdet vil derimot fremstå som mer homogent i datasettene, og innenfor slike områder er det erfaringsmessig lettere å påvise kulturminner.

2.4.2 Middelaldergraver

Graver ved middelalderske kirkesteder ute på bygdene har gjerne en enkel utforming. De består som regel kun av grunne nedgravninger i undergrunnen, uten kister eller annen form for markering. På grunn av at graver av denne typen pleier å være raskt gjenfylt, kan enkeltgraver være vanskelig å påvise. I områder med heterogen undergrunn, kan imidlertid jordmassene som er tilbakefylt i

gravene være såpass blandet og omrotet at de fremstår som homogene mot den varierende undergrunnen. Middelalderkirkegårder har lange bruksfaser og kan derfor være bevart nokså dypt under pløyselaget. Dette gjør igjen at de er lettere å påvise enn arkeologiske strukturer med én enkelt bruksfase. Videre vil deres plassering i landskapet, med få andre markante og forstyrrende kulturminner i nærheten, gjøre både påvisning og tolkning lettere.

2.4.3 Kirketuft/kirkegårdsmur

Dersom kirkegårdstuften og/eller kirkegårdsmuren er bevart under bakken, og de består av stein eller andre solide konstruksjonsmaterialer, vil disse kunne påvises dersom jordsmonnet rundt er noenlunde homogent. Steinmurer rundt kirkegårder på bygdene er imidlertid et nyere fenomen, og i middelalderen hadde kirkegårdene enkle avgrensninger i form av eksempelvis tregjerder (Brendalmo, pers. komm.) eller en enkelt grøft (e.g. Reitan, 2006). Spor etter slike enkle avgrensninger kan være utfordrende å påvise. Dersom avgrensningen består av en grøft, må denne være fylt med jord som i sammensetning (eksempelvis med høyt organisk innhold) skiller seg markant fra den omkringliggende undergrunnen.

2.4.4 Gravhauger

Forhistoriske graver i form av fotgrøfter er en type kulturminne som vi svært ofte klarer å påvise ved hjelp av georadar. Dette ettersom fotgrøftene som regel består av masser med relativt høyt organisk innhold. Det organiske materialet gjør at strukturene får et høyere vanninnhold, noe som igjen kan føre til at radarsignalene reflekteres bedre her enn i jordsmonnet rundt strukturene.

2.5 Utstyr og metode

Undersøkelsen på Lundjordet ble utført med et radarsystem av typen MALÅ MIRA III (**MALÅ Imaging Radar Array**), et integrert 16-kanals radarsystem med senterfrekvens på 400MHz (Figur 4), der de enkelte radarantennene er plassert med 10,5 cm mellomrom. Antennene sitter i en hydraulisk styrt kasse, og drives fremover av et Kubota flerfunksjonskjøretøy. Posisjoneringen av systemet utføres med en RTK GPS av typen JAVAD Sigma. Under datainnsamlingen mates informasjon fra antenner og GPS-system inn i en prosesseringsenhet, der posisjoneringsinformasjon og radardata kobles sammen. Hele systemet kontrolleres ved hjelp av en visningsenhet i førerhuset, der informasjon om kjøretøyets posisjon og de innhentede dataene også vises i sanntid.

Prosesseringen av datasettene ble utført ved hjelp av programvaren ApSoft 2.0., utviklet av det internasjonale forskningsprosjektet *Ludwig Boltzmann Institute for Archaeological Prospection and Virtual Archaeology* (LBI ArchPro). I programmet bearbeides den innsamlede informasjonen med hensikt å optimalisere den digitale gjengivelsen av landskapet under bakken. Prosesseringen starter med å koble de innsamlede georadardataene med posisjoneringsdataene, slik at hver av de mottatte geofysiske refleksjonene koordinatfestes. Ved å sette sammen denne informasjonen genereres det et tredimensjonalt datavolum som illustrerer de geofysiske forholdene både horisontalt og vertikalt, og disse dataene kan igjen prosesseres, manipuleres og presenteres på ulike måter for å frembringe en best mulig gjengivelse av de elementene man ønsker å undersøke. Fra de prosesserte, tredimensjonale datasettene ble det utarbeidet horisontale fremstillinger av jordsmonnet, såkalte *dybdeskiver*, av det undersøkte området. Dybdeskivene kan noe enkelt beskrives som digitale framstillinger eller gjengivelser av de geofysiske forholdene under bakken. Disse importeres inn i en geodatabase og analyseres videre ved hjelp av ArchaeoAnalyst Toolbox fra LBI ArchPro i ArcGIS. Dette verktøyet gjør det mulig å fremstille georadardataene i ønsket dybde og –volum, visualisere

dataene ved bruk av ulike innstillinger og filtre, samt produsere animasjoner av datasettene. Dybdeskivene tolkes deretter i ArcGIS, hvor de enkelte anomalier tillegges arkeologisk informasjon og sammenstilles med andre datakilder. Tolkningen av de geofysiske anomaliene baseres i hovedsak på å gjenkjenne strukturenes form, og å relatere disse til eventuelle arkeologiske, moderne eller geologiske/naturlige fenomener. Dette betyr at strukturer som ikke har en unik geometrisk form og størrelse kan være vanskelig å tolke med sikkerhet. Strukturenes beliggenhet og øvrige kontekst vil derfor spille en stor rolle i tolkningen av deres funksjon og alder.



Figur 4 – Georadarsystem av typen MALÅ MIRA III i bruk ved Lundjoret. Foto: LG/NIKU.

3 Resultater

3.1 Geomorfologi og geologi

Undergrunnen ved Lundjordet preges i stor grad av de geomorfologiske forholdene i området. Dette har etter all sannsynlighet sammenheng med lokalitetens plassering i forhold til elva Sollauståa. De delene av elva som ligger nærmest Lundjordet ligger på ca. 135 moh., mens de største delene av jordet ligger noe over 10 m høyere. Elva har over tid gravd seg ned i jordsmonnet på sin vei mot Sandsjøen, og har vel på et tidligere tidspunkt både vært bredere og grunnere. I datasettene kan de avsatte elvemassene observeres som store ondulerende felter med vekslende geofysiske egenskaper (Figur 5). Disse framstår som lamineringer med reflekterende og attenuerende egenskaper, noe som gir et nokså heterogent bilde. I enkelte deler av området kan også deler av berggrunnen spores. Disse ligger gjerne i tilknytning til åkerholmene og i områder der berggrunnen stikker opp i dagen og fremstår i datasettene som kraftig reflekterende felter som øker i størrelse med dybden.



Figur 5 – Dybdeskiver sammensatt fra 60 – 120 cm dybde.

3.2 Moderne strukturer

3.2.1 Vei

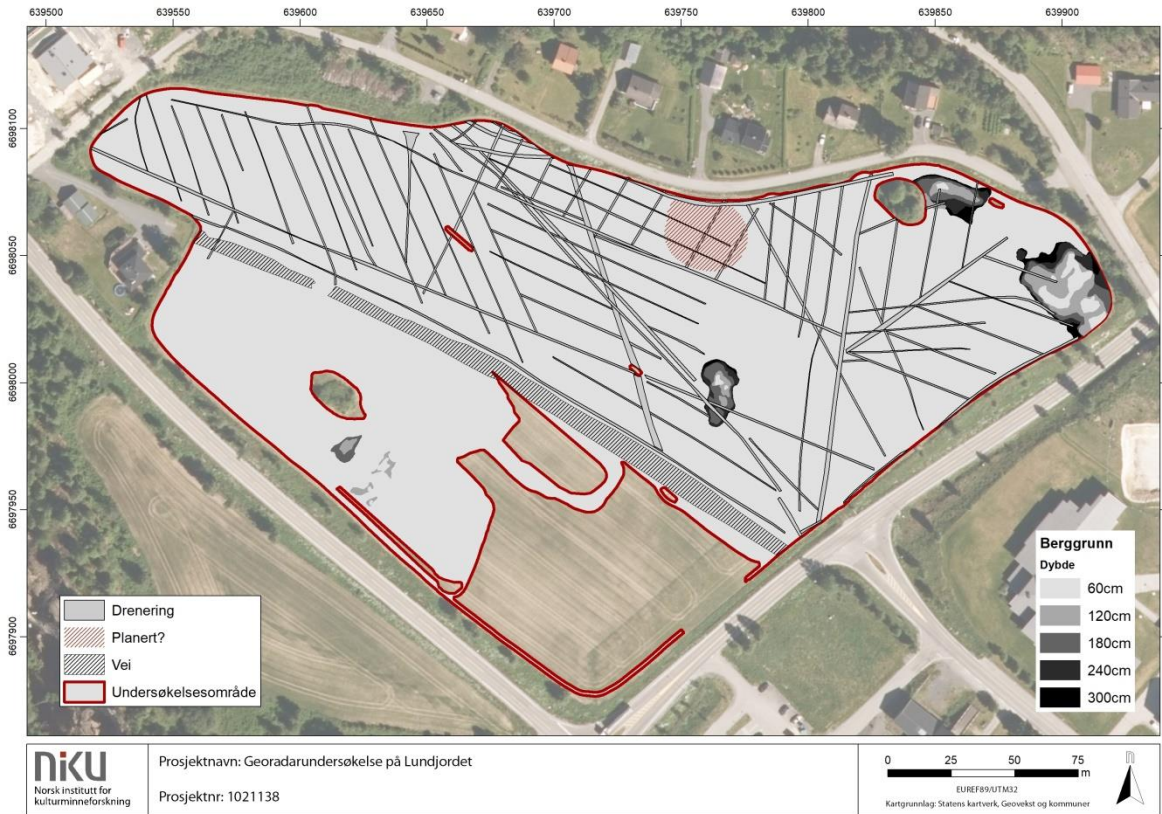
Den mest markante anomalien i datasettet representerer levningene etter den gamle veien som har krysset åkeren (Figur 6). Denne kan også sees på flyfotoet fra 1960-tallet (Figur 7), og opptrer også som en svak forhøyning i LiDAR-data fra området (Figur 8). Anomalien fremstår i radardataene som en kraftig reflekterende, lineær struktur. Den er inntil 8 m bred og kan spores i ca. 260 m lengde fra sørøst mot nordvest. Anomalien opptrer ved ca. 30 cm dybde og kan spores ned til ca. 130 cm under overflaten.

3.2.2 Drenerings- og avløpsgrøfter

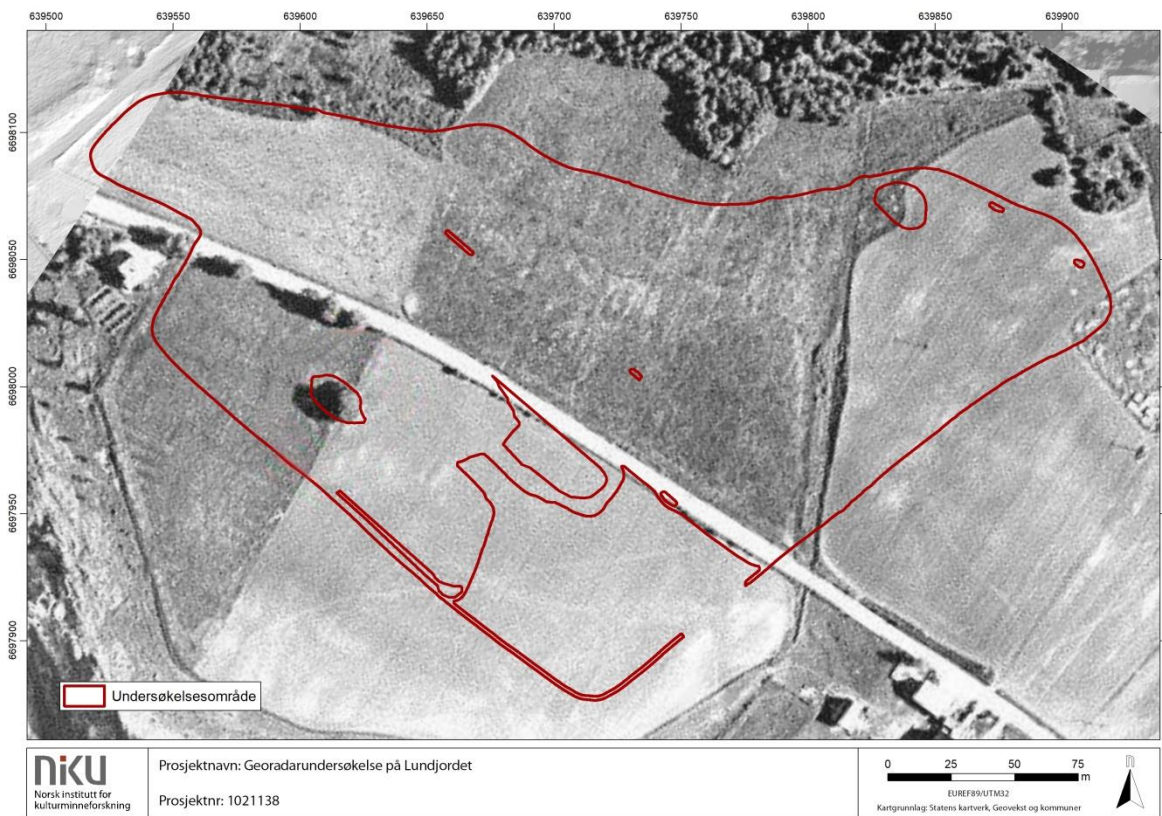
Nord og nordøst for den gamle veien er det observert et tett nettverk av lineære strukturer som er tolket som moderne grøfter for drenerings- og avløpsrør. Disse opptrer ved ca. 40 cm dybde, dvs. like under matjordslaget, og kan i hovedsak spores ned til ca. 150 cm under overflaten. Dreneringsgrøftene er anlagt nokså systematisk, og følger lokalitetens topografi. Sør og sørvest for den gamle veien er det ikke observert tilsvarende strukturer. De moderne grøftene har et samlet areal på ca. 3500 m² og utgjør derfor nærmere 8 % av det totale undersøkelsesområdet, og litt over 10 % av området nord for veien.

3.2.3 Planering (?)

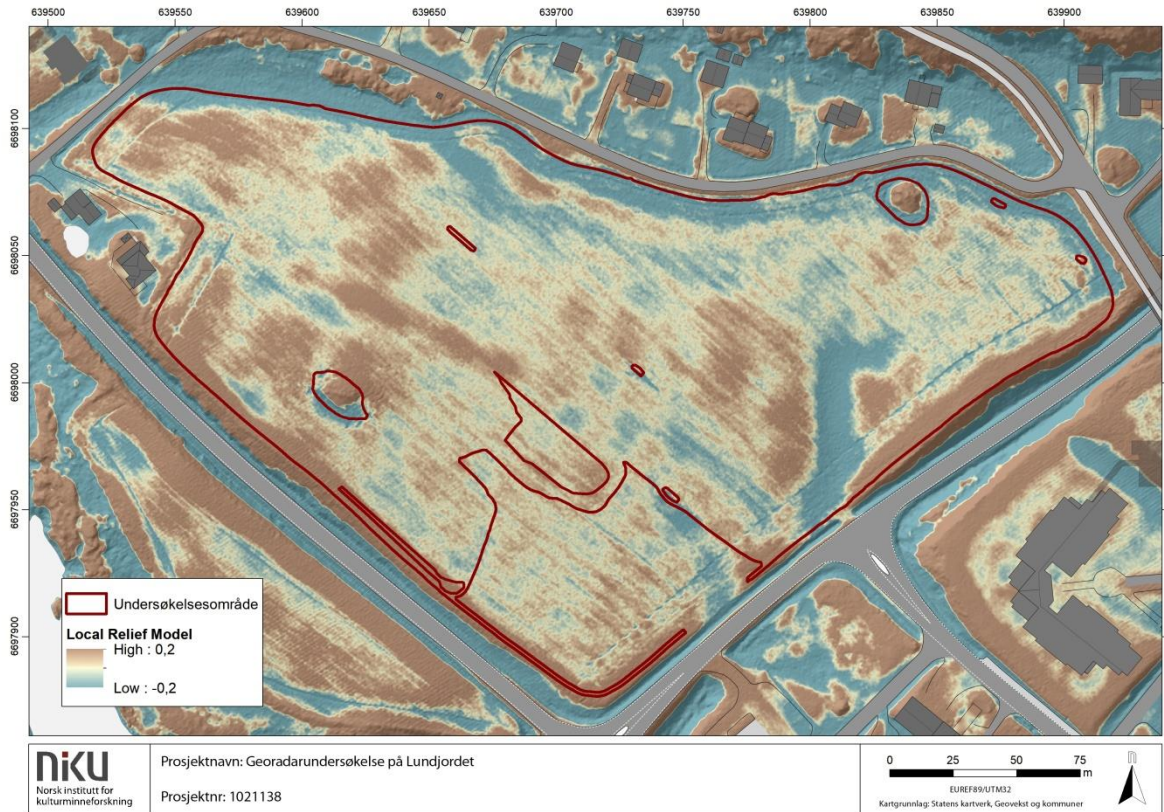
I den nordre delen av undersøkelsesområdet er det påvist en stor sirkulær flate med vekslende reflekterende og attenuerende egenskaper som danner smale nærmest konsentriske ringer. Flaten opptrer ved i dybdesjiktet 60-180 cm, og måler ca. 35 m i diameter. Den ligger helt inntil veien i nord



Figur 6 – Tolkingskart over moderne strukturer og berggrunn.



Figur 7 – Flyfoto, sannsynligvis fra 1960-tallet.



Figur 8 – LiDAR-data fra Lundjordet (Lokal relieffmodell over skyggemodell – 40% transparens). Modellen viser blant annet levninger etter den gamle veien som har krysset området.

og kuttes av denne. Det er vanskelig å tolke flaten med sikkerhet, men en tentativ tolkning er at den representerer et område som tidligere har utgjort et lite høydedrag som senere er planert ut.

3.3 Arkeologiske strukturer

Det er kun påvist et lite antall anomalier som kan tolkes som arkeologiske strukturer. Disse består av groper og mulige grøfter (Figur 9).

3.3.1 Groper

I den nordre, sentrale delen av undersøkelsesområdet er det observert en stor, avlang og avrundet anomali som er tolket som en grop **(1)**. Anomalien opptrer først ved ca. 40 cm dybde og kan spores i datasettet til ca. 140 cm. I plan måler den på det største ca. 5,4 x 8,8 m, og den er orientert omtrentlig NV-SØ. Størrelsen endres ikke mye nedover i dybden og den synes å ha en nokså flat bunn. Anomalien har, i de øverste dybdeskivene (40-50 cm), en noe utflytende form og har reflekterende egenskaper. Fra ca. 50 cm blir anomalien mer klart avgrenset mot undergrunnen og egenskapene endres til attenuerende, før de igjen endres til reflekterende ved ca. 80 cm dybde. Anomalien er tolket som en grop, men det er ikke mulig å funksjonsbestemme eller datere gropen ut fra datasettene.

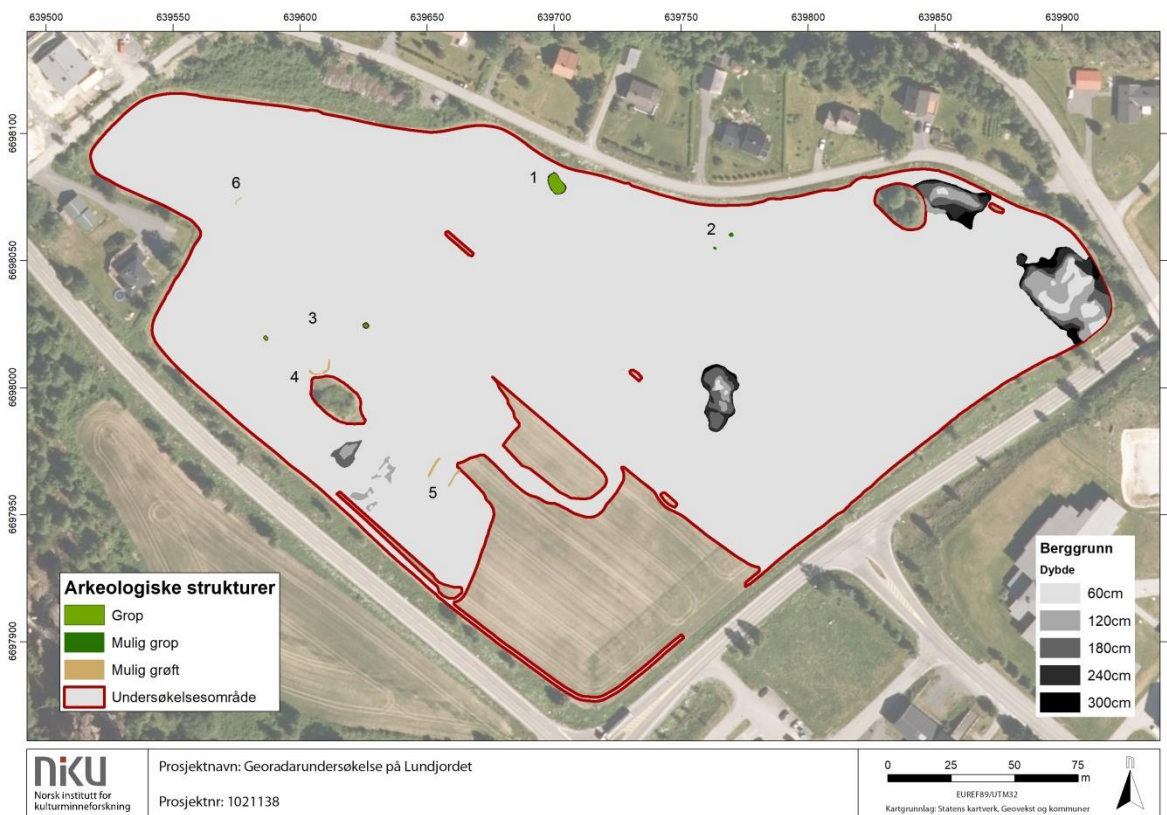
Omtrent 63-67 m øst for denne anomalien er det observert to anomalier som er tentativt tolket som groper **(2)**. Disse opptrer i datasettet i dybdesjiktet 60-70 cm, og er således nokså grunne. Anomaliene måler mellom 1,4 og 1,9 m i diameter, med noe utflytende form i plan. De har svakt reflekterende egenskaper, men er klart avgrenset mot undergrunnen. De ligger i et område som er

antatt utplanert, noe som kan forklare hvorfor de er såpass grunne. Det er derfor mulig at de representerer svært forstyrrede arkeologiske strukturer, eksempelvis kokegropbunner, men en sikker tolkning av anomaliene er ikke mulig.

I den vestre delen av undersøkelsesområdet er det påvist to anomalier som, utfra form i plan og profil er tolket som groper **(3)**. Begge opptrer først ved ca. 30 cm dybde som avrundede anomalier med kraftig reflekterende egenskaper. Den vestligste kan spores i datasettet til ca. 70 cm dybde, mens den østligste fortsetter ned til ca. 100 cm. Anomalien i vest er noe avlang og måler ca. 1,4 x 2 m, og er orientert omtrentlig NV-SØ. Den østligste er nærmest sirkulær og måler ca. 2,5 m i diameter. Anomaliens alder og funksjon kan ikke bestemmes med sikkerhet, men den østligste ligger tett inntil den gamle veien som krysset området, og kan muligens representere restene etter et tre som har stått langs denne.

3.3.2 Mulige grøfter

I den vestre delen av undersøkelsesområdet, like nord for åkerholmen, er det observert to lineære, men kurvede anomalier **(4)**. Disse opptrer først ved ca. 40 cm dybde og kan spores ned til ca. 70 cm dybde. Anomaliene har hovedsakelig reflekterende egenskaper, selv om kantene synes å være mer attenuerende. De er inntil 1 m brede og mellom 5 og 6 m lange. Selv om det er fristende å tolke anomaliene som levningene av fotgrøfter, og derfor en utpløyd gravhaug, er det nok mer sannsynlig at de er naturformasjoner som kan settes i sammenheng med flomepisoder i området. Dette da de i dybden synes å flyte sammen med underliggende, helt klart naturlige elveavsetninger. En arkeologisk tolkning kan imidlertid ikke utelukkes.



Figur 9 – Tolkningskart over arkeologiske strukturer.

I den søndre, sentrale delen av undersøkelsesområdet er det påvist to lineære anomalier med svakt reflekterende egenskaper **(5)**. Anomaliene er forholdsvis klart avgrenset mot undergrunnen og opptrer i dybdesjiktet 60-90 cm. De ligger parallelt med ca. 8 m mellomrom, og måler ca. 1 m i bredde. De er inntil 9 m lange, og er orientert NØ-SV. Det antas at anomaliene representerer grøfter, men deres funksjon og alder kan ikke bestemmes med sikkerhet ut fra denne undersøkelsen alene.

Fragmenter av en mulig grøft er også påvist i den vestre delen av undersøkelsesområdet **(6)**. Denne måler ca. 30 cm i bredde og er ca. 4 m lang. Den har reflekterende egenskaper og kan observeres i datasettet i dybdesjiktet 40-60 cm. Dens funksjon og alder kan ikke bestemmes med sikkerhet, men en arkeologisk tolkning kan ikke utelukkes.

4 Sammendrag og diskusjon

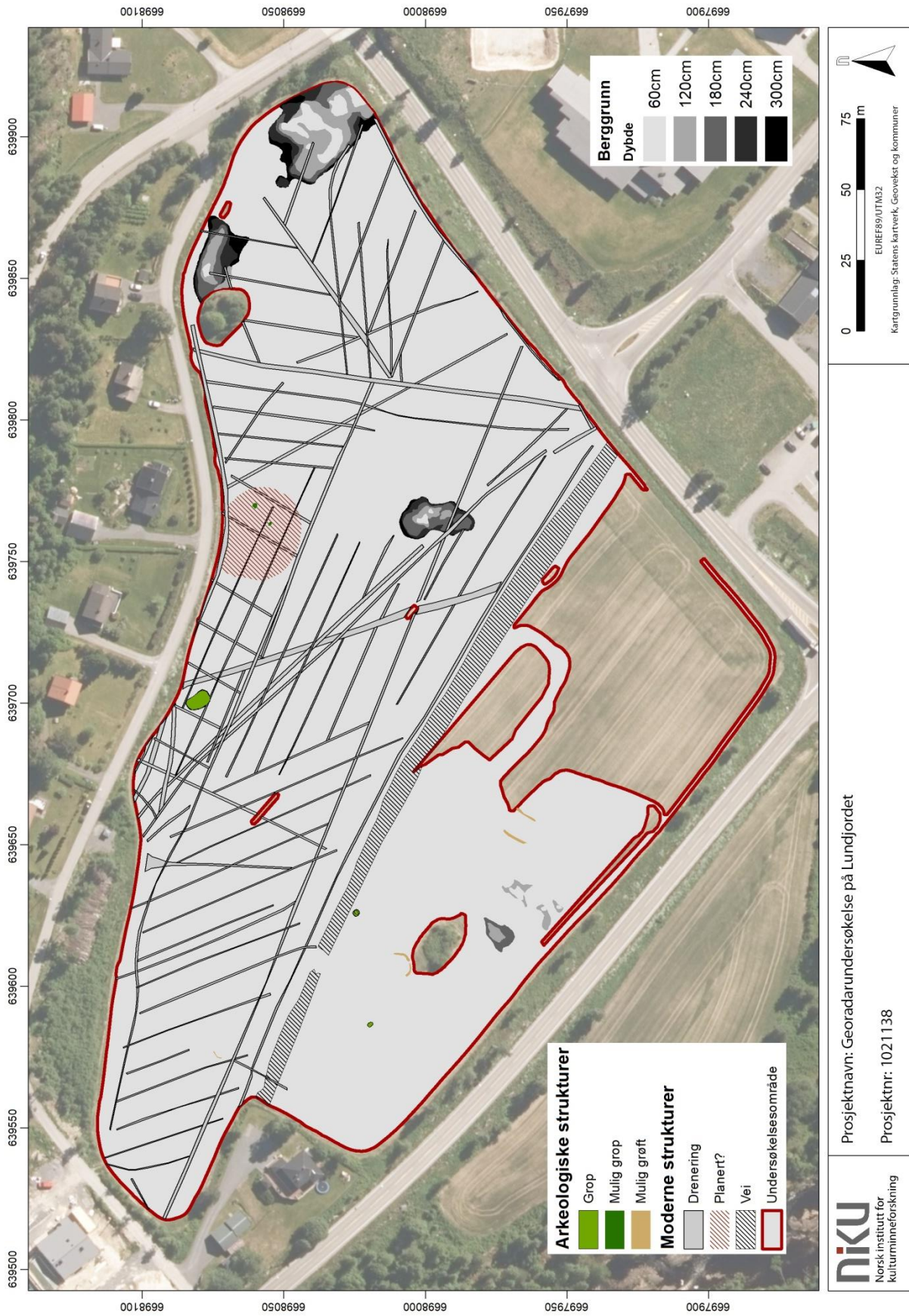
Georadarundersøkelsen ved Lundjordet utenfor Sand har påvist moderne inngrep i form av dreneringsgrøfter, en fjernet vei samt et mulig planert område. I tillegg er det påvist anomalier av ukjent opphav, funksjon og alder. Hensikten med undersøkelsen var å påvise eventuelle levninger etter et middelaldersk kirkested som skal ha stått på en høyde på Lundjordet. I tillegg var det et mål å påvise strukturer som kunne settes i forbindelse med en mulig gravhaug i den nordøstre delen av åkeren. Hverken kirkested eller gravhaugsrester er imidlertid påvist i forbindelse med georadarundersøkelsen.

Bruk av georadar til påvisning av middelalderske gravsteder, og spesielt av enkeltgraver, må anses generelt som svært vanskelig, og er helt og holdent avhengig av de lokale geologiske og geomorfologiske forholdene, samt kulturminnenes bevaringsgrad. Det sagt har tidligere undersøkelser gitt gode resultater både ved påvisning av forhistoriske, middelalderske og etterreformatoriske graver, og under ulike jordsmonnsforhold. I områder der en har svært varierende undergrunnsforhold som ved Lundjordet, vil nedgravninger i form av graver, og spesielt kirkegårder, bryte den naturlige stratigrafien og framstå som mer homogene, sammenhengende områder. Ut fra de geologiske og geomorfologiske forholdene som råder ved Lundjordet anser vi at sjansen for å kunne påvise et kirkested har vært store. Lokaliseringen av kirkestedet slik den står oppført i Askeladden er imidlertid basert på historiske kilder, topografiske opplysninger og lokal tradisjon, og ikke faktiske arkeologiske funn. Det må derfor stilles spørsmål ved hvorvidt disse kildene er korrekte, eller om kirken i middelalderen har stått et helt annet sted.

5 Referanser

- BRENDALSMO, J. 2015. Middelalderske kirkesteder i Hedmark fylke. Oslo: Riksantikvaren.
- CONYERS, L. B. 2004. *Ground-Penetrating Radar for Archaeology*, Walnut Creek, CA, AltaMira Press.
- GUSTAVSEN, L. 2011. Geofysisk undersøkelse knyttet til reguleringsplan for Ahlefeldtsgate ny 1-10 skole, Larvik. *NIKU Oppdragsrapport 211/2011*. Oslo.
- GUSTAVSEN, L., CANNELL, R. J. S., KRISTIANSEN, M. & NAU, E. 2017. Geophysical and geochemical definition of a rural medieval churchyard at Furulund, Hedmark, Norway. *In: JENNINGS, B., GAFFNEY, C., SPARROW, T. & GAFFNEY, S. (eds.) 12th International Conference of Archaeological Prospection*. Bradford, UK: Archaeopress.
- NGU 2017a. Berggrunnsgeologidatabasen. NGU (Norges geologiske undersøkelse/Geological Survey of Norway).
- NGU 2017b. Database for løsmassegeologi. NGU (Norges geologiske undersøkelse/Geological Survey of Norway).
- NIBIO 2017. Kilden. Ås: NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi/Norwegian Institute of Bioeconomy Research).
- REITAN, G. 2006. Faret i Skien - en kristen gravplass fra vikingtid og nye innblikk i tidlig kirkearkitektur. *Viking*, LXIX, 251- 274.

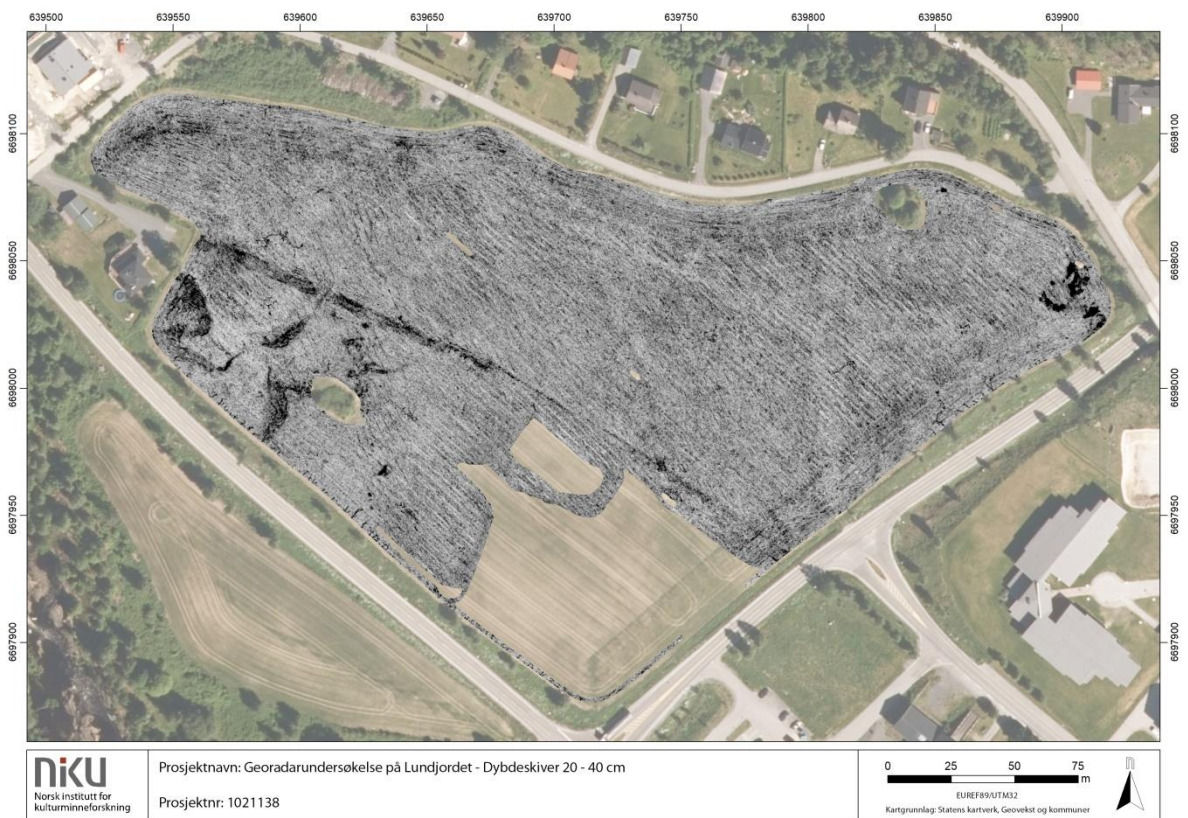
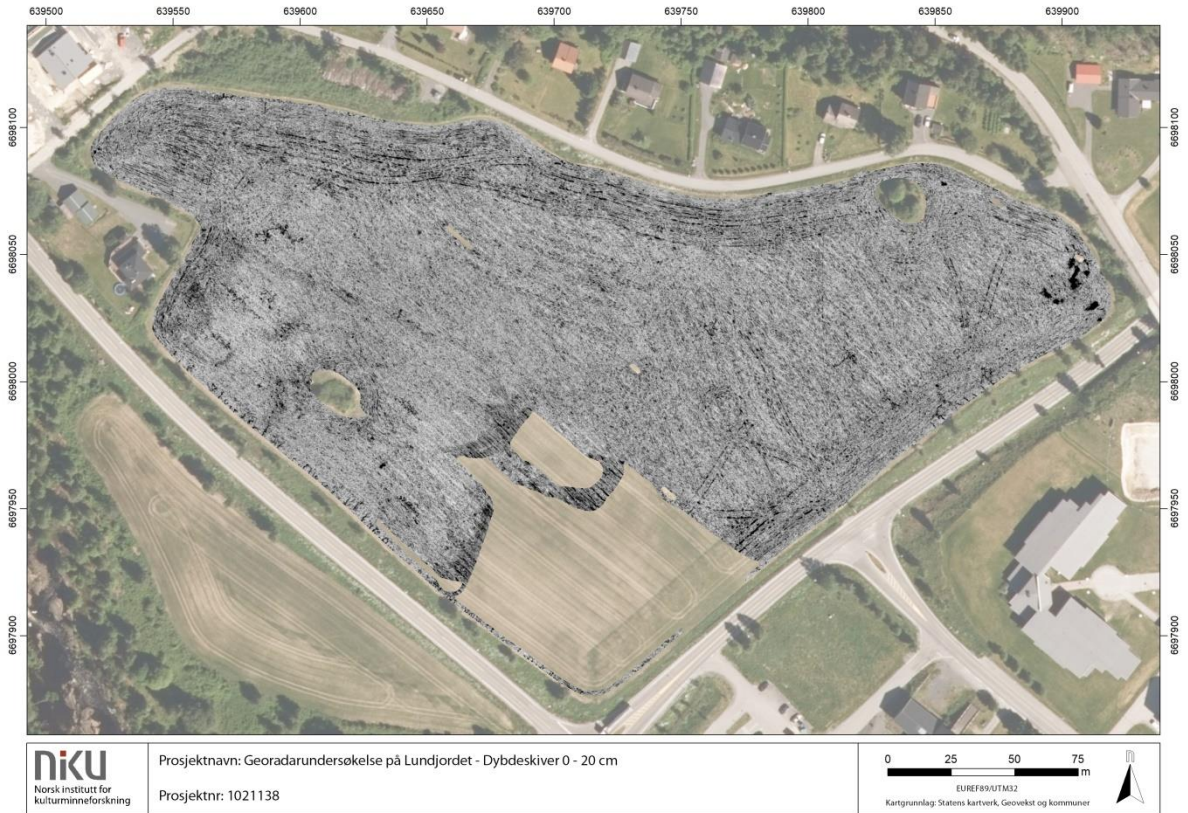
Vedlegg A - Tolkningskart



Vedlegg B – Utstyr og programvare

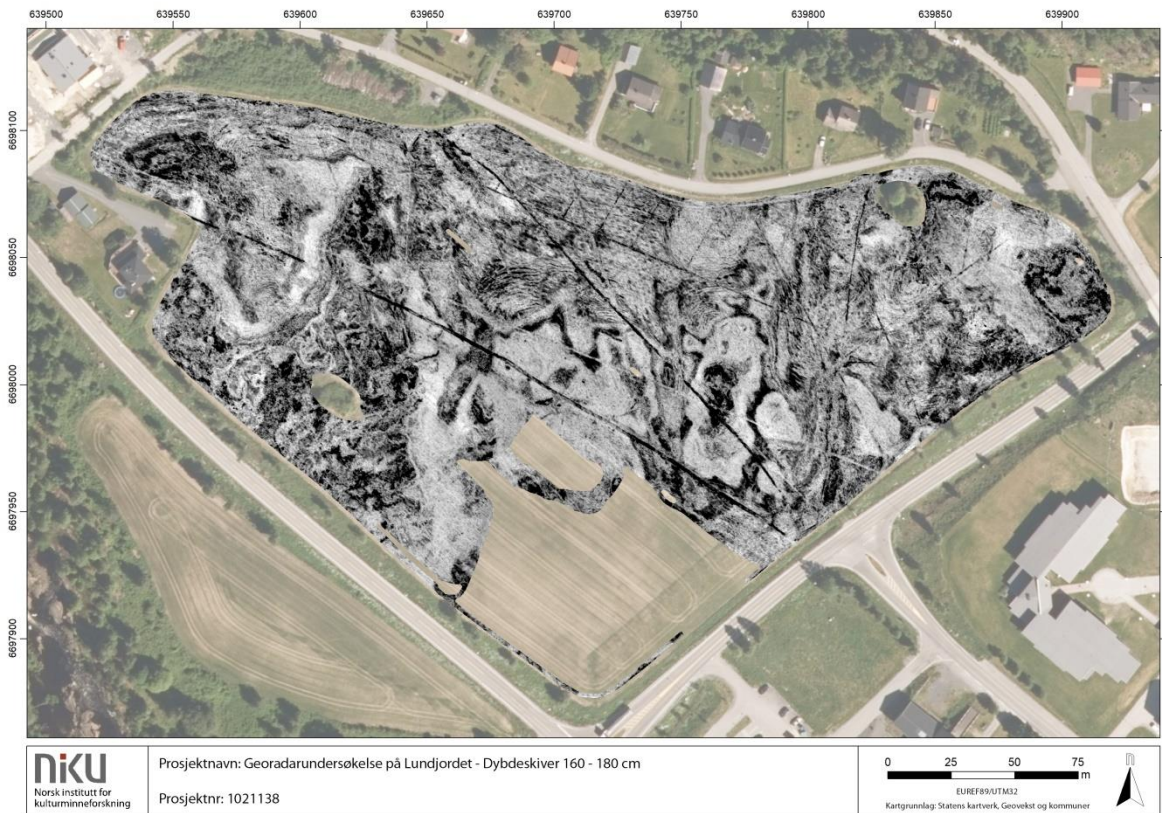
- Georadarantenne: MALÅ MIRA (Malå Imaging Radar Array)
- Kjøretøy: Kubota RTV X900
- GPS: Javad Triumph TR1 RTK-antenne med CPOS abonnement fra Statens kartverk
- Datainnsamlingsprogramvare: LBI ArchPro LoggerVis, MALÅ MIRASoft
- Prosesseringsprogramvare: LBI ArchPro APRadar
- Visualiseringsprogramvare: LBI ArchPro ArchaeoAnalyst
- Tolkningsprogramvare: ESRI ArcGIS 10.2.2

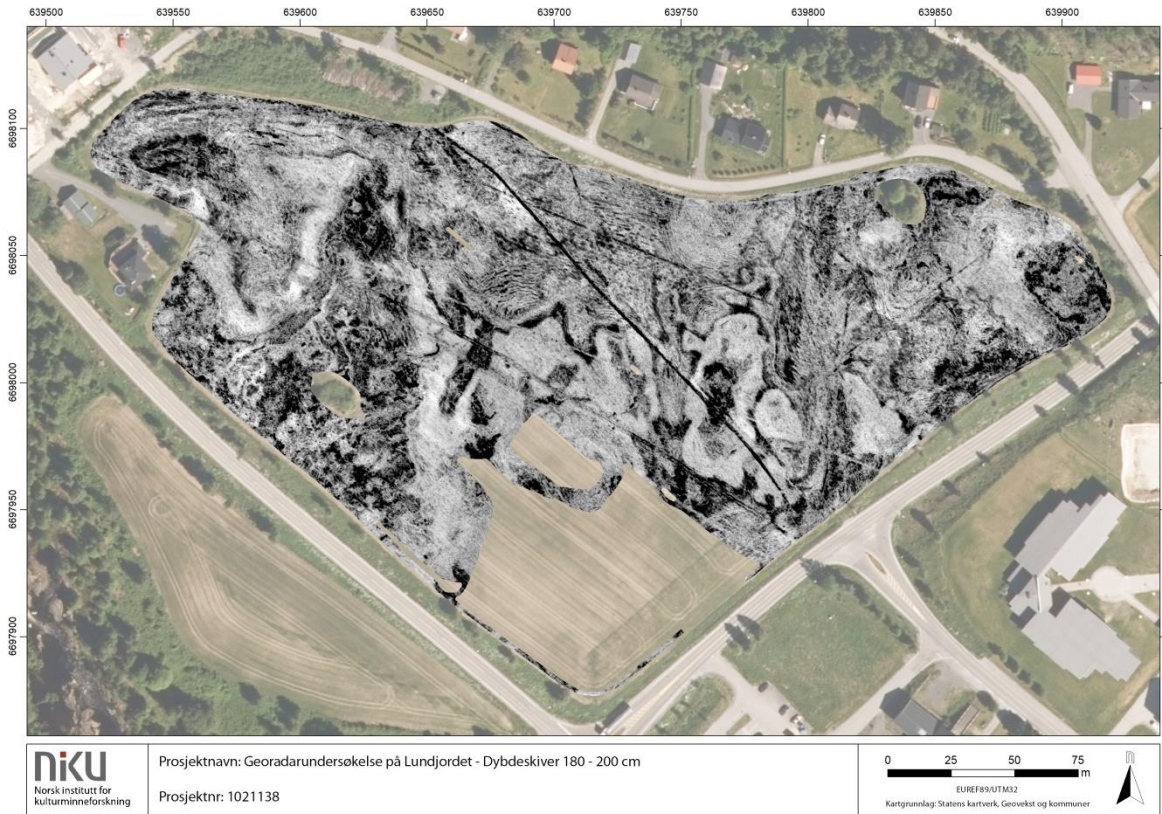
Vedlegg C - Dybdeskiver

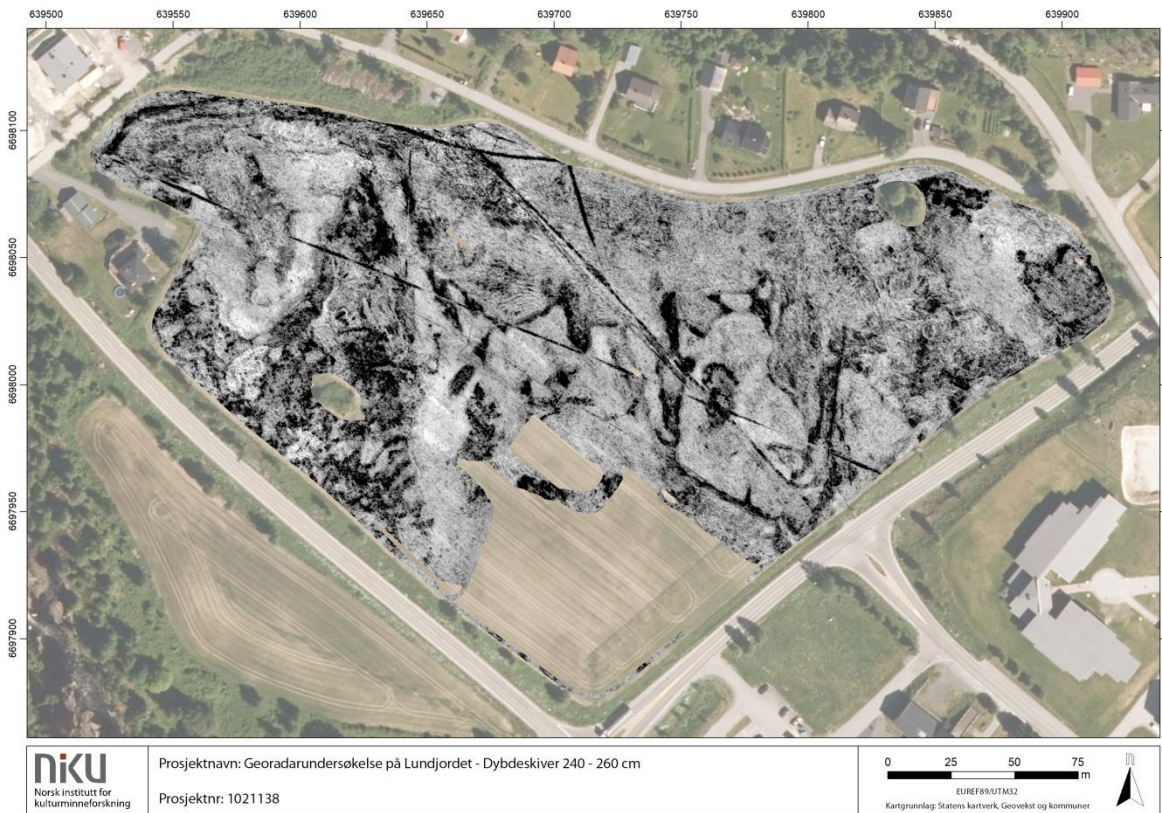
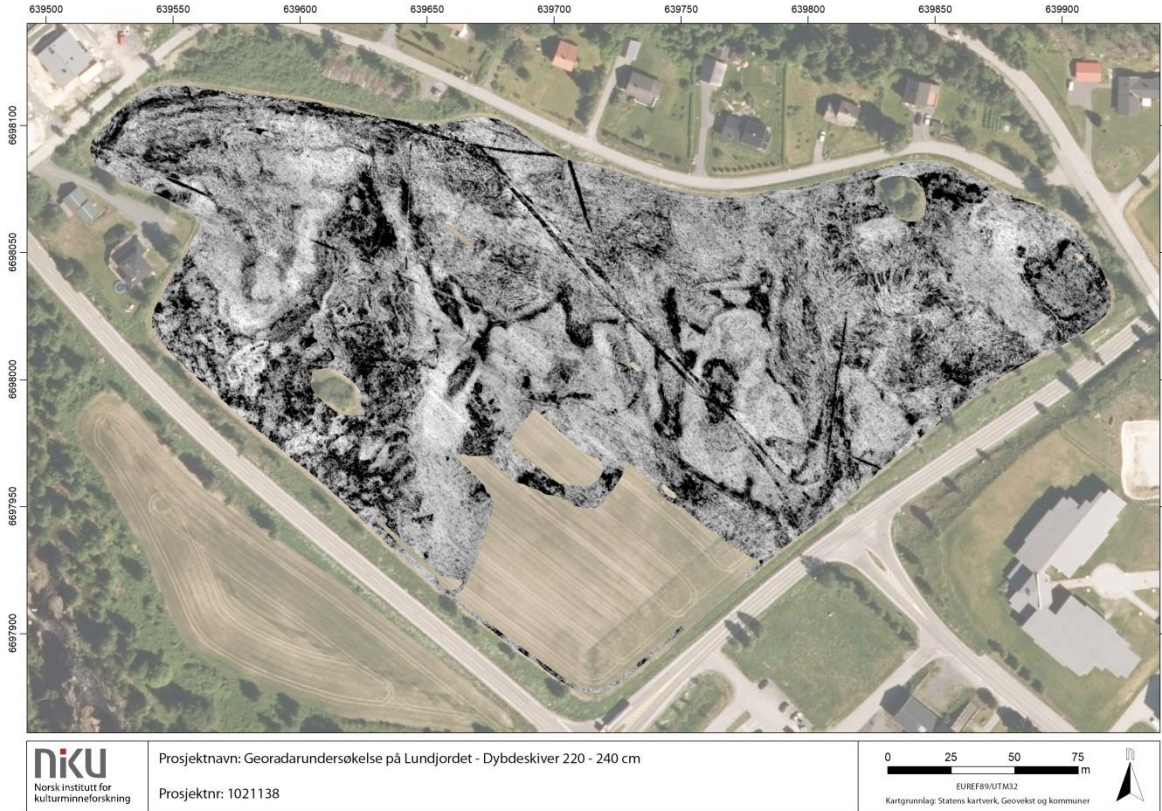


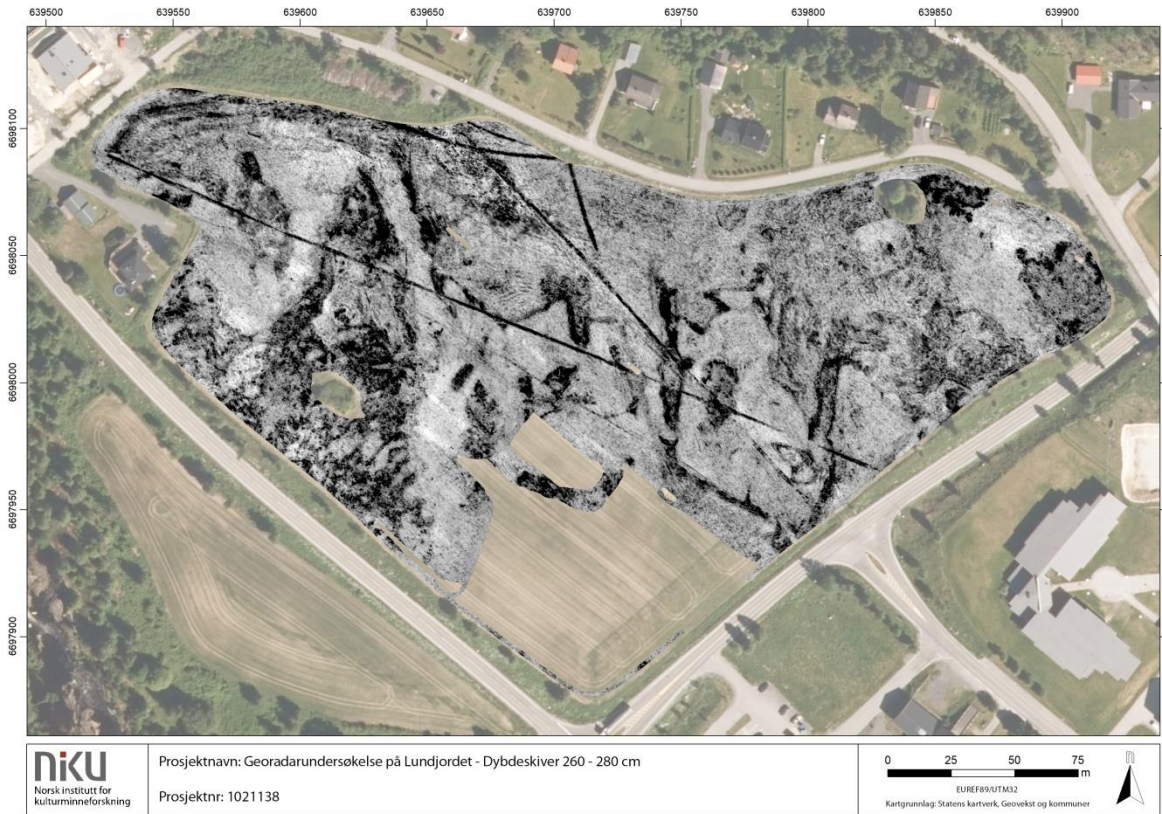












Norsk institutt for kulturminneforskning er et uavhengig forsknings- og kompetansemiljø med kunnskap om norske og internasjonale kulturminner.

Instituttet driver forskning og oppdragsvirksomhet for offentlig forvaltning og private aktører på felter som by- og landskapsplanlegging, arkeologi, konservering og bygningsvern.

Våre ansatte er konservatorer, arkeologer, arkitekter, ingeniører, geografer, etnologer, samfunnsvitere, kunsthistorikere, forskere og rådgivere med spesiell kompetanse på kulturarv og kulturminner.

www.niku.no

NIKU Oppdragsrapport 138/2017

NIKU hovedkontor
Storgata 2
Postboks 736 Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tønsberg
Farmannsveien 30
3111 TØNSBERG
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Bergen
Dreggsallmenningen 3
Postboks 4112 Sandviken
5835 BERGEN
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Trondheim
Kjøpmannsgata 1b
7013 TRONDHEIM
Telefon: 23 35 50 00

NIKU Tromsø
Framsenteret
Hjalmar Johansens gt. 14
9296 TROMSØ
Telefon: 77 75 04 00