

Georadarundersøkelse: Tjora Gamle Kirkegård (Id14855), Tjora, gnr. 10 bnr. 21, Sola Kommune, Rogaland.



K. Hillesland & H. Fyllingen

Saksnr.: 22/04616.

Oppdragsgiver: Arkeologisk Museum, UiS. Intern oppdragsrapport.

Stikkord: Georadar (GPR). Tjora Gamle kirkegård, Middelalder

Oppdragsrapport 2022/23

Universitetet i Stavanger,
Arkeologisk museum,
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Universitetet i Stavanger
Arkeologisk museum
4036 STAVANGER
Tel.: 51 83 31 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: post-am@uis.no

www.arkeologiskmuseum.no

Stavanger 11.10.2022

ARKEOLOGISK
MUSEUM

Universitetet i Stavanger

Innberetning til topografisk arkiv

Vår ref. (arkivnummer): 22/04616

Dato: 11.10.2022

Kommune: Sola
Gårdsnavn: Tjora
Gnr: 10
Bnr: 21
Lokalitetsnavn: Tjora Gamle Kirkegård
Tiltakshaver/ Oppdragsgiver: Arkeologisk Museum, UiS.
Adresse: Peder Klows gate 30A, 4010 Stavanger

Sakens navn: Georadar undersøkelse av Tjora Gamle kirkegård
Saksnr (p360/arkiv): 22/04616.
KulturminneID: 14855
Hoh.: 9,3 m

Aksesjonsnr:
Museumsnr:
Natvit.prøvenr:
Fotonr:
Intrasisnummer:

Befart (av/dato): Kristoffer Hillesland og Hilde Fyllingen. 22. Juli 2022
Saksbehandler: Hilde Fyllingen

Dispensasjon (§ /dato):
Feltundersøkelse (tidsrom): 22.07.2022.
Ved: Kristoffer Hillesland og Hilde Fyllingen

Saken gjelder: Undersøkelse av Tjora Gamle kirkegård ved bruk av georadar.
Stikkord resultater: Georadar. Tjora gamle kirke.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	5
INNLEDNING.....	6
Bakgrunn for undersøkelsen	6
Undersøkelsesområdet Id 14855	10
METODE OG DOKUMENTASJON	12
Gjennomføring og utstyr	13
Gjennomføring av GPR undersøkelsene	14
Målsetting med undersøkelsene	15
RESULTATER.....	16
Resultatene fra GPR undersøkelsen	16
Arkeologiske strukturer	16
Naturlige og nyere tids strukturer	16
OPPSUMMERING RESULTAT, TOLKNING OG DISKUSJON	20
Oppsummering av hovedresultat fra GPR-undersøkelsen	20
Konklusjoner og perspektiv	20
PROSJEKTEVALUERING	21
LITTERATURLISTE	22
VEDLEGG	22
Vedlegg A Dybdeskiver	22

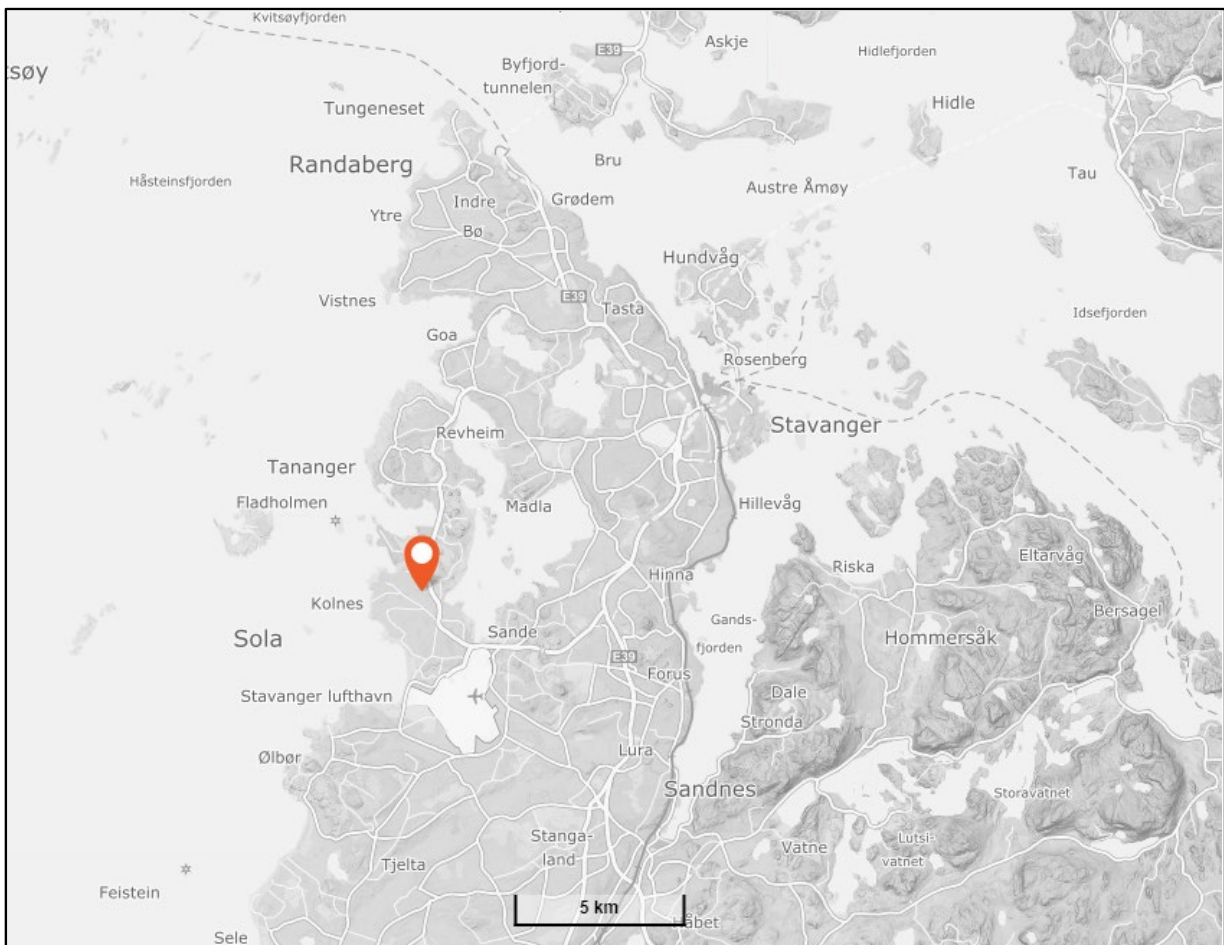
SAMMENDRAG

Den 22.07.2022 foretok Arkeologisk Museum, UiS, en geofysisk undersøkelse på Tjora gamle kirkegård, id 14855, gnr. 10. bnr. 21, Tjora, Sola kommune (figur 1).

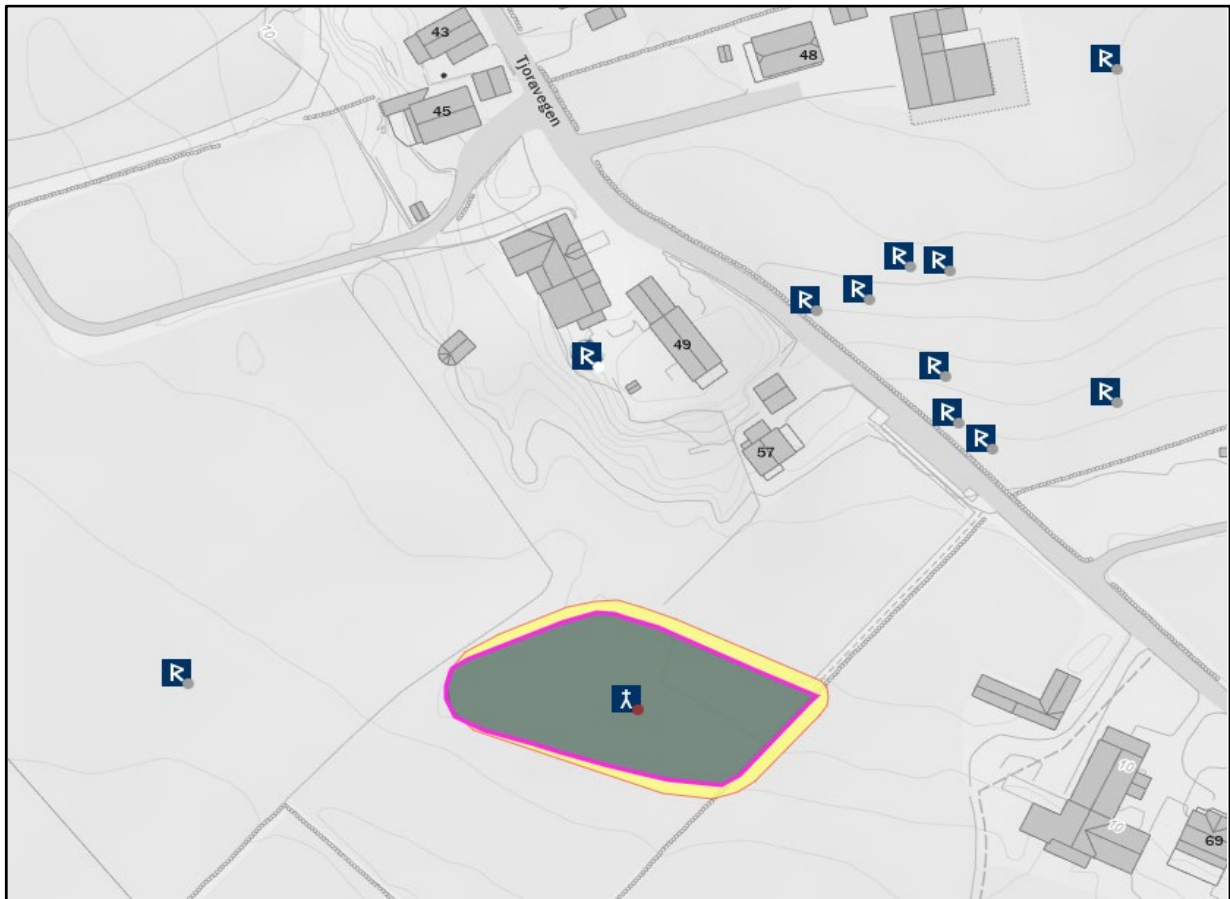
Tjora gamle kirkegård er et godt kjent kulturminne på Tananger i Sola kommune. Man kan i dag besøke kirkegården, men ingen spor av kirken er synlig på overflaten. Man antar at Tjora gamle kirkegård ble anlagt omtrent samtidig med ferdigstilling av Stavanger Domkirke og Sola ruinkirke, rundt 1150 e.Kr (middelalder). Kirken på Tjora ble revet så sent som i 1842 men likevel er den ikke kartfestet.

Undersøkelsen ble utført i forskningsøyemed av Arkeologisk Museum, med det formål å kartlegge tilstandsgraden og omfanget av kulturmiljøet tilknyttet lokaliteten, samt søke etter spor av eventuelle kirkeruiner ved bruk av GPR (Ground Penetrating Radar). En undersøkelse med GPR foregår kun på overflaten og etterlater ingen spor i terrenget. Denne ikke-intrusive metoden er slik en trygg måte å lete etter kirkeruiner på.

Innsamling av data med georadar i felt foregikk over ca. 1,5 time. Etter endt arbeid ble dataen prosessert og visualisert i dybdeskiver og deretter tolket. Det ble påvist fant strukturer på lokaliteten som i dag ikke er synlig på overflaten, tolket som mulige rester av kirken.



Figur 1: Oversiktskart der det undersøkte området er avmerket (Norgeskart.no. Redigert av K. Hillesland).



Figur 2: Lokaltetskart fra Askeladden.

INNLEDNING

Arkeologisk museum har, gjennom en årrekke, gjennomført arkeologiske undersøkelser på Tjora i forbindelse med utbygging av industriområder og oppgradering av fylkesveien. I forbindelse med pågående forskningsprosjekter og undersøkelser i Stavanger Domkirke har Tjora blitt stadig mer aktuell som en av de viktigste storgårdene i Rikssamlingsprosessen. Tjora gamle kirkegård et et synlig kulturminne i landskapet men informasjon om selve kirkebygget har manglet, både i skriftlige kilder og som fysiske spor. Arkeologisk museum har tidligere, med stor suksess, gjennomført GPR undersøkelser av gamle kirkested og museet ga derfor midler til at en slik undersøkelse kunne gjennomføres. Hensikten var å kartlegge tilstandsgraden og omfanget av kulturmiljøet tilknyttet lokaliteten, samt søke etter spor av eventuelle kirkeruiner under bakken.

Undersøkelsen ble gjennomført 22.juli 2022. GPR undersøkelsen ble foretatt etter en periode med tørke og det var bra kjøreforhold. Id 14855 i sin helhet (ca.2100 m²) ble dekket, med unntak av et smalt areal hvor det går et gjerde. Selve kjøringen tok ca. 1,5 time.

Bakgrunn for undersøkelsen

Tjora gamle kirkegård er et godt kjent kulturminne på Tananger i Sola kommune. Man kan i dag besøke kirkegården, men ingen spor av kirken er synlig. Man antar at Tjora gamle kirkegård ble anlagt omtrent samtidig med ferdigstilling av Stavanger Domkirke og Sola ruinkirke, rundt 1150 e.Kr. Kirken på Tjora ble revet så sent som i 1842, men likevel er den ikke kartfestet. En undersøkelse med GPR er en ikke-intrusiv metode. Den foregår kun på overflaten og etterlater ingen spor i terrenget og er slik en trygg måte å lete etter kirkeruiner på.

I forkant var grunneier Egil Tjora kontaktet og tillatelse innhentet. Det var, i utgangspunktet, et ønske om også å kjøre på naboeiendommen (bnr. 8) i sørvest, da det er mulighet for at kirkegården kan ha strukket seg hit. Denne delen ligger utenfor den automatisk fredete lokalitetsgrensen. Grunneier på bnr. 8, Åshild Hovland ble kontaktet og henviste til forpakter Trygve Risa. Både grunneier og forpakter er positive, og det ble avtalt at kjøring kan gjennomføres når det ikke går dyr på beite.

Museets oppgave var å undersøke om det kunne påvises kulturhistoriske spor under flat mark, eksempelvis murrester, stolpehull eller graver. Det poengteres at den geofysiske undersøkelsen ikke er utført i forvaltningsøyemed. Resultatene må ved en eventuell seinere dispensasjonssøknad bekreftes gjennom tradisjonelle arkeologiske registreringsmetoder. Resultatene vil imidlertid i et slikt tilfelle bidra inn mot en vurdering av omfang/behov og metoder.

I Riksantikvarens kulturminnedatabase «Askeladden» står det følgende om Tjora Kirkested:

Eldste omtale av en kirke på Tjora er i 1297 (ecclesia de Thiorom, DN IV:17). I tiden 1624-27 ble det utført store byggearbeider på en eldre kirke, og den framsto etter det som en liten langkirke i tømmer. Kirken er ikke tidligere kartfestet, men kirkegården kan sees på kart fra 1901 (figur 5).

På slutten av 1290-tallet var det en skarp konflikt mellom biskop Arne i Stavanger og hans kanniker. Mange utenforstående ble involvert, og biskop Øyvind i Oslo ble til slutt satt til å rydde opp. Flere ikke-innblandede geistlige på sørvestlandet, derunder sognepresten på Tjora (Anberno de Thiorom, DN IV:17 m.fl.) fikk delegert en rekke oppgaver fra biskop Øyvind.

Ca. 1620 var Håland hovedkirke med annekser på Sola og Tjora (St.S. 292f). Den trapesformede kirkegården er fortsatt intakt. «Thjore Kirke var en gammel tømret Bygning med Taarn i det vestlige Bryst, udvendig bordklædt og indvendig panelet og bemalet med allehaande Figuren» (Løwold 1888:30). Sognet bestod av de 13 gårdene Tjora, Risa, Litle Risa, Hogstad, Sør-og Nord-Kolnes, Rott, Haga, Meling, Mæland, Jåsund, Myklebust og Tananger (Tjelta 1980:639).

I 1843 ble mesteparten av bygning og inventar solgt ved auksjon, resten delte kirkeeeierne seg imellom. Kirkestedet ble nedlagt og ny kirke for Sola, Tjora og Håland ble bygd på Utsola (Tjelta 1980:639ff).

Inne på kirkegården står i dag to nærmere 2 m høye steinkors. Fra tidligere fantes det ytterligere to, men disse er nå istykkerslått: «Men det interessanteste Minde fra Oldtiden fandtes dog paa Thjore Kirkegaard, nemlig 4 ældgamle Stenkors overgroede med Mos af Ælde. Til hvilken Hensigt disse har tjent kan ikke paavises, men ere sikkerlig Levninger fra Kristendommens første Tider her i Landet, maaske de første Kristne her forsamlet sig til Andagt inden endnu nogen Kirke var opbygget. Af disse 4 Kors forefindes nu kun 2, da tvende af dem ere bortskjænkede til Bergens Musæum»(Løwold1888:31).

Drøye 100 m nordøst for kirkegården ligger storhaugen Kongshaug. (Kildegjennomgang til registrering av middelalderkirkegårder av NIKU ved Jan Brendalsmo, RA sak 06/02235-21 – tekstenopdatert i 2016). I Askeladden oppsummeres Tjora Kirkested slik:

1) Kirkegård. Trapesformet. Orientert ØSØ-VNV. I NNV og SSØ er den avgrenset av 2 parallelle voller, overgrodde kirkegårdsmurer. Bredde: 1,5m. Høyde: 0,7m. I NV er den avskåret av dyrka mark. I SØ av et nyere tids steingjerde. Ingen sikre spor etter kirketuft inne på

kirkegården som nå brukes til beite og er mulig overflatedyrka. I NNV del av kirkegården omtrent midt på står:

2) Steinkors. 1,9m over bakken. Tverrarmene i korset måler 1,4m. Korsstammen er ca. 0,45m bred og korsets tykkelse er 0,15m. 4m NNV for 2:

3) Steinkors. Det er 1,45m høyt. Tverrarmene er 1,25m brede. Korsstammen er 0,45-50m bred. Tykkelsen er 0,10m. Midt på korsstammen er et innhogd et kors med tverrarm på 42cm. Hyggesporene er 3cm. brede. Korset er brutt i 2, men restaurert med to kopperband.

På kirkegården har det tidligere stått: 4) og 5): 2 Steinkors, fjerna, som nå er slått i stykker.



Figur 3: T. Helligesens kart over Tjora. Kirkestedet er markert med rødt. Kilde. SMÅ 1901.

I tidlig kristen tid, i 1000-1100 årene, ble det reist fire store steinkors på Tjora. Disse steinkorsene kan tyde på at det var vigslet jord på Tjora lenge før kirken er nevnt. Tjora var den største gården i Sola og det var derfor bare naturlig at den skulle ha egen kirke og prest. Det er likevel muligheter for at det kan ha vært opprettet en gravplass før kirken ble bygget.

Den første gangen Tjora nevnes som kirke i skriftlige kilder er i 1270. I kirkegårdsmuren er det funnet en 2,3 m lang gravstein med runeinnskriften «sjelemessedagen for Bjørn Ulvgersson er to netter før Marie (messe) _ Stein (risset runene). Runene forteller at kirkegården var i bruk i alle fall fra 1150. Trolig har det stått flere kirker på stedet. Den siste kirken ble revet i 1842 og skal ha vært en stavbygget trekirke med et 8 meter langt skip. Kirkegården ble da innlemmet i Sola sogn.

På flyfoto fra 1960 er området klart avgrenset av en voll (figur 4 og 5). På begynnelsen av 1970-tallet ble det tatt ut grusmasser i den nordøstre delen som tydelig skader lokaliteten (figur 6). Grusmassene ble brukt på en fotballbane i Tananger sentrum, men uttaket ble stoppet da det dukket opp mye skjelettmateriale. Trygve Risa, som er oppvokst på Tjora, forteller at det ble oppbevart esker med skjelettdeler på gården da han var barn. Han vet ikke hva som ble gjort med disse (pers. komm). Det er ikke utført noen andre forstyrrende tiltak på lokaliteten etter denne tid.



Figur 4: Flyfoto fra 1954. Kirkegården sees nede til høyre. Kilde: Sola historielag.



Figur 5: Flyfoto av kirkegården tatt i 1960. Kilde: Askeladden.



Figur 6: Flyfoto av kirkegården tatt i 1975. Uttak av grus sees som hvite rektangler lengst nord på lokaliteten. Kilde: Askeladden.



Figur 7: Flyfoto av kirkegården slik den fremstår i dag. Kilde: Askeladden

Undersøkellesområdet Id 14855

Kirkegården er i dag om lag 2100 m². Et areal på 11 x 22m i sørøst er gjerdet inn som et eget areal hvor besøkende kan gå (figur 10). Det står her 2 steinkors. Resterende areal har til tider vært anvendt som beitemark og var da vi ankom bevokst med høyt gress. Det ligger noe løs stein i overflaten enkelte steder. Resten av området brukes som beitemark for kyr. Lokaliteten er avgrenset av oppdyrket areal i nord, nordvest og øst, beitemark i vest sørvest og stein-gjerde mellom

eiendommene bnr. 21 og bnr. 8 i sør/sørvest. Lokaliteten ligger på en liten markant forhøyning med skarp avgrensning mot nord og vest.

I nærområdet er det spredt bebyggelse, infrastruktur (vei, gangvei o.a.), dyrket mark med innslag av skog og kupert terreng. Kulturminnet er i dag delvis synlig på overflaten, der mulige rester av muren til kirkegården kan sees lengst sør på lokaliteten. Resultatet fra GPR undersøkelsene viser derimot at lokaliteten også inneholder strukturer som i dag ikke er synlig på overflaten.



Figur 8: Lokaliteten slik den fremstår idag. Sett mot vest. Foto:AM.



Figur 9: Korsene på kirkegården. Tatt mot øst. Foto:AM.

METODE OG DOKUMENTASJON

Den geofysiske undersøkelsen er utført med bruk av georadar (GPR: Ground Penetrating Radar). Det brukes samme prinsipp som ved bruk av ekkolodd. En senderantenne i georadaren sender ut høyfrekvente elektromagnetiske bølger ned i bakken, som enten reflekteres eller absorberes når de treffer på jordmasser eller objekter under overflaten. Hvorvidt signalene reflekteres avhenger av materialenes geofysiske egenskaper, samt at det er tilstrekkelig geofysisk kontrast mellom lagene eller objektene. Kontrasten er avhengig av materialenes elektriske ledeevne samt deres magnetiske egenskaper. Når radarsignalene treffer på reflekterende masser, for eksempel en stor stein, sendes en større del av retursignalene tilbake til en mottakerantenne i georadaren, hvor de registreres og digitaliseres. Treffer de på absorberende masser, for eksempel en grøft, steinopptrekk eller nedgravning, tappes signalene for energi og kun en mindre del sendes tilbake til overflaten. Ved å måle tiden fra signalene sendes ut til de returneres til antennen, kan man blant annet kalkulere dybden til de ulike strukturene eller objektene (Conyers 2012). Retursignalene vil derfor, i tillegg til å ha en signatur som angir om de er returnert fra absorberende eller reflekterende materialer, kunne angi hvor dypt materialet ligger. De returnerte signalene fremstilles så i en digital profil. Ved å sammenstille flere radarprofiler innhentet i parallelle linjer, kan man generere et tredimensjonalt bilde av jordsmonnet.

Hvorvidt strukturer eller objekter vil synes i radardataene, avhenger av en god kontrast mellom de geofysiske egenskapene i de ulike materialene. Menneskeskapte strukturer har ofte en annen sammensetning av fyllmasser enn naturlige strukturer og omkringliggende jordsmonn, og vil dermed ofte kunne sees i radardataene. Georadar er særlig godt egnet for å kartlegge solide, reflekterende objekter og strukturer, slik som murverk, steiner, hardpakkede overflater, luft- eller vannfylte hulrom, større metallobjekter, osv. Absorberende nedgravninger kan også i mange tilfeller detekteres, for eksempel grøfter (kabel, drenering), groper, graver, stolpehull, mm, men det kreves da god kontrast mellom strukturer og omkringliggende jordsmonn.

Menneskeskapte og naturlige strukturer kan imidlertid gi samme type anomalier i de fremstilte radardataene, avhengig av jordens sammensetning, værforhold, type undergrunn fuktighet og

dybde. Konsekvensene av dette kan være at strukturer blir oppfattet som enten natur eller arkeologi i radardataene, mens realiteten kan være helt annerledes. Dette er grunnen til at det alltid vil kreves en registrering eller utgravning i etterkant for å bekrefte resultatene.

Det er de lokale geologiske forholdene og materialets elektriske ledeevne (konduktivitet) som er avgjørende for om georadaren kan plukke opp det som skjuler seg under bakken. Veldrenert, homogen sandholdig undergrunn egner seg best for bruk av georadar. Leire eller områder som er oversvømt med vann er derimot problematisk. Veldig fuktig undergrunn vil svekke en del av signalet, der resultatet er lavere geofysisk kontrast. Elektrisk ledende undergrunn, typisk gjerne saltholdig eller finkornede masser (leire, og spesielt blåleire) kan blokkere det aller meste av signaler, og i slike tilfeller vil det ikke være mulig å samle inn data med georadar (Conyers, 2013).

I arkeologisk sammenheng anvendes GPR med frekvenser mellom 100-1000 MHz. De lavfrekvente signalene har størst gjennomtrengingsevne, og vil dermed gå dypere ned i bakken. Antenner med høyere signalfrekvens vil ha lavere gjennomtrengingsevne, men vil imidlertid gi data med høyere vertikal oppløsning. Valg av radarantenne vil derfor avhenge av undersøkelsesområdets topografi så vel som stratigrafiske forhold og type arkeologi. I de fleste arkeologiske sammenhenger anvendes det som oftest antenner med en senterfrekvens på 400-500MHz. Dette frekvensområdet kan, avhengig av jordsmonnsforholdet, ha en gjennomtrengningsdybde på 1,5-3 m samtidig som at en tilfredsstillende oppløsning opprettholdes (Gustavsen m.fl. 2013: 51).

Innsamlet data prosesseres videre med spesialisert programvare. Resultatene fra en georadarundersøkelse kan presenteres enten som vertikale profiler, horisontale gråtonebilder i raster format fordelt på en bestemt dybde rangering (dybdeskiver), eller som tredimensjonale plot. De ferdigprosesserte datasettene representerer tredimensjonale, digitale volumer av de innsamlet data innenfor undersøkelsesområdet. Refleksjoner i georadarsignalet kan sees på dybdeskivene som hvite, grå, mørkegrå eller svarte verdier. De lysere verdier representerer områder med påtagelig lav refleksivitet i forhold til områdene rundt, mens de mørkere verdier representerer relativt høy refleksivitet. Dybdeskiver gir en bedre representasjon av sammenhengen mellom de forskjellige anomalier i datasettet og er brukt som utgangspunkt for tolkningsprosessen.

Tolkning av den prosesserte dataen må kontekstualiseres med andre tilgjengelig data fra området og med en god mengde arkeologisk forkunnskap. Gjennom tolkningen av ulike mønstre klarer vi å oppdage grøfter, groper, murverk og andre menneskeskapt strukturer under bakken. Resultater av en georadar undersøkelse kan bidra til mer presise og effektive arkeologiske registreringer, samt gi bedre grunnlag for å budsjettere arkeologiske utgravninger.

Gjennomføring og utstyr

Ved AM, UiS brukes GPR-utstyr og Software levert av Guideline Geo fra Malå, Sverige. Det brukes en 16-kanals Mira GPR, som er montert på en firehjuling, spesialtilpasset med egen ramme og løftesystem for bruk av GPR. Spesialtilpasset PC, batteri og kabler følger med (figur 10).

Til innhenting av data er programvaren Mira-soft brukt. For prosessering og tolkning av GPR-data brukes dataprogrammet RSlicer i kombinasjon med Arc GIS Pro. LIDAR data er også benyttet som et støtteverktøy for de geofysiske dataene. For innmåling av koordinater brukes en GPS levert av selskapet Trimble.

Undersøkelsen starter med at GPR blir fastmontert og tilkoblet et kjøretøy (AM benytter en Can-am firehjuling) og PC. Deretter kjøres det systematisk over et undersøkelsesområde. En starter ved å kjøre en bestemt lengde ut fra et startpunkt, gjerne i utkanten av området. Neste lengde kjøres slik at ett av hjulsporene fra GPR'en overlapper med forrige lengde. Dette gjentas til hele undersøkelsesområdet er kjørt over. De innhentede dataene fra GPR'en skal så prosesseres og etterbehandles. Resultatene analyseres og fremstilles i en rapport.



Figur 10: Utstyret som ble brukt på undersøkelsene. Malå Mira montert foran på en firehjuling (Foto: AM, UIS)

Gjennomføring av GPR undersøkelsene

Hilde Fyllingen var prosjektleder for undersøkelsene, herunder innhenting av informasjon om Tjora gamle kirkegård. Kristoffer Hillesland hadde ansvaret for transport av det geofysiske utstyret, innhenting av GPR data, prosesseringen og tolkingen av disse.

Kristoffer Hillesland hadde ansvar for forarbeid. Han hadde videre ansvar for transport av geofysisk utstyr og utførelsen av den geofysiske undersøkelsen i sin helhet. Etterarbeid tilknyttet prosessering av data, tolkning og rapportskrivning, samt saksbehandling tilfalt Kristoffer Hillesland.

Det var opphold og fint vær under hele undersøkelsesperioden. Det var derfor ikke behov for å tilpasse undersøkelsen etter værforholdene.

Områdets geologiske forhold består hovedsakelig av matjord, med undergrunn bestående av grus og morenemasser under. Området er i tillegg utsatt for mye nyere tids jordarbeid, som i mange tilfeller kan påvirke en geofysisk analyse. Det var også mye store steiner på overflaten, som ga noe vanskelige kjøreforhold og ekstra slitasje på det geofysiske utstyret.



Figur 11: Foto fra innhenting av data. tatt mot nord. Foto:AM.

Målsetting med undersøkelsene

Undersøkelsen hadde som formål å kartlegge tilstandsgraden og omfanget av kulturmiljøet tilknyttet Tjora kirkested, samt søke etter spor av eventuelle kirkeruiner som ikke er synlig på overflaten.

Sentrale målsetninger kan oppsummeres slik:

- Fra historiske kilder vet vi at det skal ha vært oppført en kirke på lokaliteten. Er det mulig å finne spor etter kirkeruiner på Tjora kirkested med bruk av georadar?
- Kan vi påvise tilstedeværelsen av graver på lokaliteten?
- Kan det sees spor etter kirkegården i den geofysiske dataen?
- Er det mulig å finne spor etter andre arkeologiske strukturer på lokaliteten?

RESULTATER

Under følger en oppsummering av resultatene fra den geofysiske undersøkelsen og tilhørende kart med påtegnede tolkninger. For komplett oversikt over dybdeskiver og anomaliens dybde vises det til vedlagt PDF (Dybdeskiver) (Vedlegg A). Det poengteres at alle mulige strukturer oppdaget i undersøkelsen må bekreftes eller avkreftes med tradisjonelle arkeologiske utgravningsmetoder. Kun de strukturer som fremstår tydelig er markert ut på tolkningskart. Det tas derfor forbehold om at det kan være andre menneskeskapte strukturer på området, som ikke er markert ut i denne rapporten.

Resultatene fra GPR undersøkelsen

Arkeologiske strukturer

Generelt sett kan det sees et stort antall mulige strukturer på området. De sees over hele datasettet, men er såpass svake at de ikke med sikkerhet kan markeres ut på tolkningskart (figur 12, 13, 14 og 15). Kun de strukturer som fremstår med tydelig kontrast er derfor markert på tolkningskartene. Det poengteres at området er forstyrret av nyere tids aktivitet, som i dette tilfellet gjør det vanskelig å skille ut eventuelle arkeologiske strukturer.

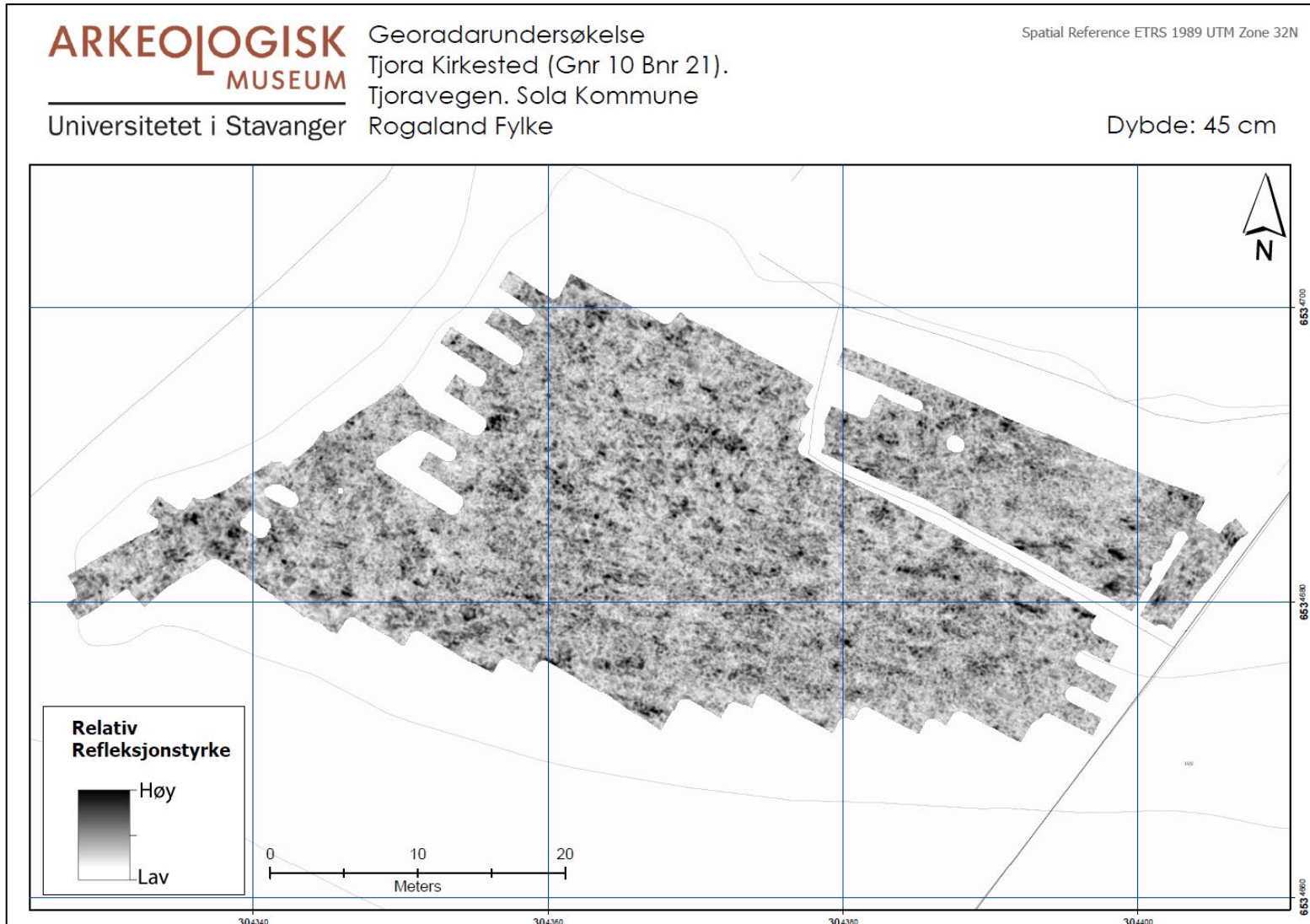
Lengst mot øst på området sees en stor absorberende anomali. Den er ca. 6x10m og rektangelformet. Strukturen er tolket til å være fra jordarbeid/planering tilknyttet et kirkebygg (figur 13,14). På innsiden av denne anomalien sees flere kraftig reflekterende anomalier, tolket som fundamentering til et kirkebygg, mest sannsynlig stein. De danner et tydelig rektangulært mønster på ca. 5x8m i øst-vest orientering. Deler av en ca. 5 lang vegg kan tydelig sees på nordsiden av det rektangulære mønsteret. Det kan også sees flere reflekterende anomalier i det samme området, som trolig er relatert til kirkebygget. Flere frittliggende steiner kan også sees, men det kan ikke sies om disse stammer fra kirken eller naturlig undergrunn. Inne i kirken sees en mulig steinpakning. Den har en tydelig L-vinkel og er kraftig reflekterende, noe som tyder på at dette er en intensjonell steinrekke. Orienteringen er avvikende fra kirkebygget, så trolig dreier det seg om en annen konstruksjon, eksempelvis et eldre eller yngre bygg eller en steinsatt grøft/kisteveite som ikke er tilknyttet kirken.

Det er ellers et tydelig øst-vest mønster i datasettet, som sannsynligvis skyldes retningen på kirkegården og anleggelsen av graver. Utenom om dette er kirkegården ikke synlig, med unntak av lengst sør på lokaliteten, hvor kirkegårdens avgrensning sees som en lang absorberende linje. Det er vanskelig å identifisere enkelte graver, men det er en del absorberende rektangulære strukturer som muligens er graver. AM har tidligere identifisert denne typen strukturer til å være graver (Se kapittel 5.2, angående Hylestad). Noen av disse er markert ut på tolkningskart som eksempler, men det sees langt flere av disse i datasettet enn hva som er markert i denne rapporten. De er utelatt fra tolkningskartene, da strukturene på kirkegården generelt sett er svært utydelige og derfor usikre.

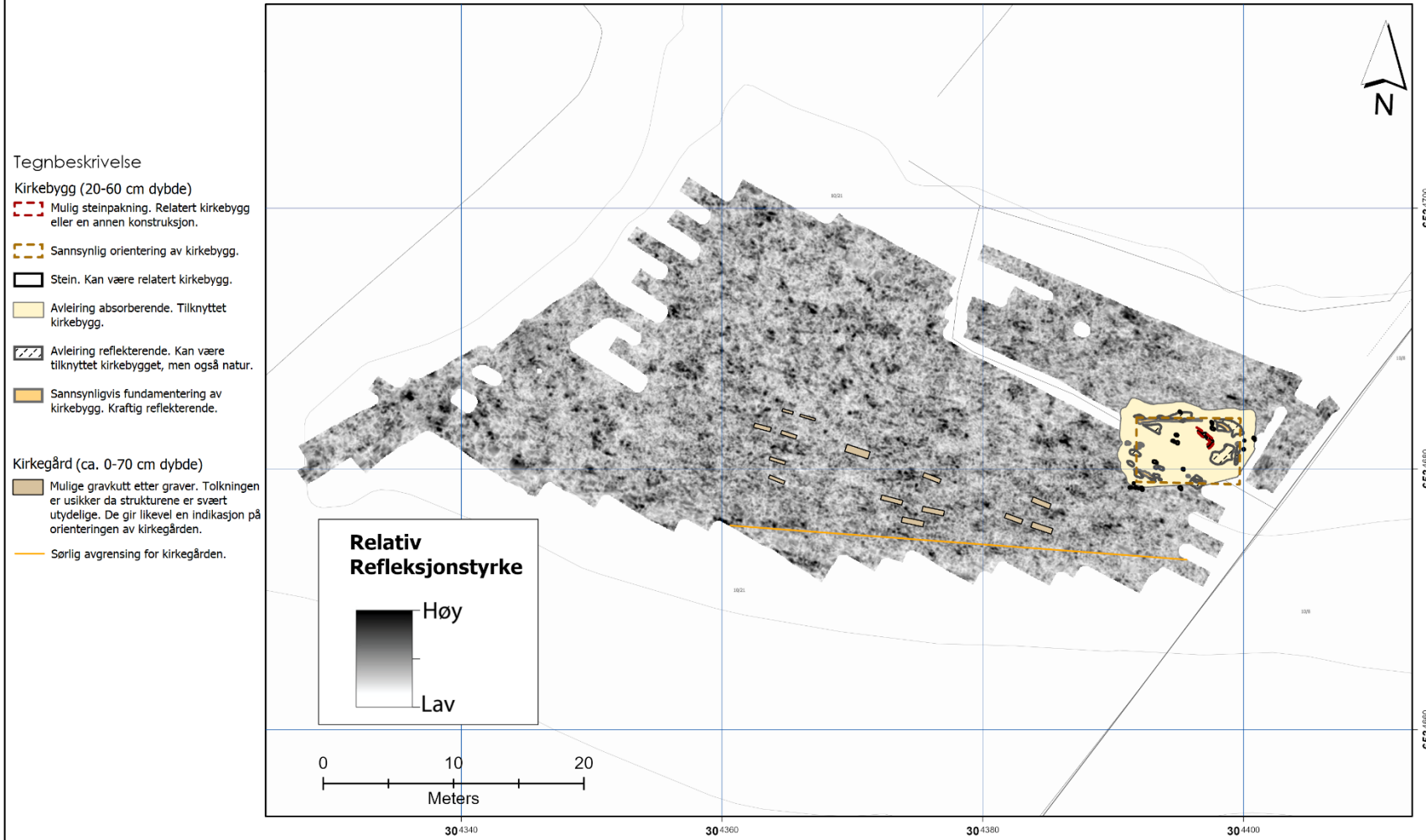
Naturlige og nyere tids strukturer

Flere steder på flaten fanget undersøkelsen opp mønstre i radardataene som stammet fra naturlige strukturer. Over hele undersøkelsesområdet sees svarte og hvite flekker/områder i dybdeskivene (vedlegg A) av varierende størrelser. Når en beveger seg nedover i dybdeskivene ser en at disse områdene beveger seg. Dette er typisk for naturlige strukturer, og kan vanligvis tolkes som variasjoner av fyllmasser i jordsmonnet med ulike reflekterende og absorberende egenskaper. Naturlige strukturer er ikke markert ut på tolkningskartene.

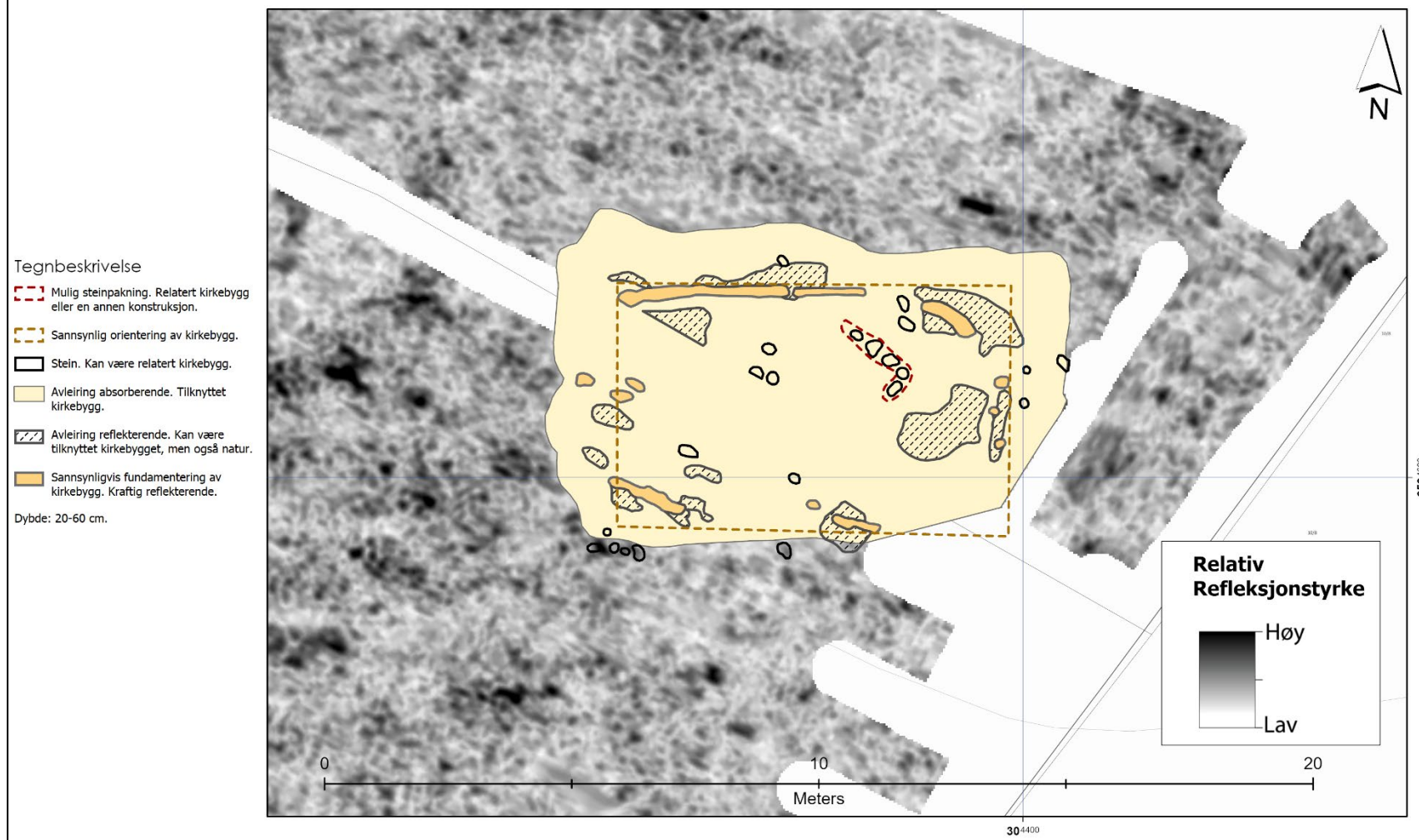
Det er ikke observert noen strukturer fra nyere tid på lokaliteten.



Figur 12: Kart som viser området som ble kjørt med georadar, utsnitt fra prosesserte dybdeskiver fra 45 cm dybde (Arc GIS Pro. Hillesland. K. AM,



Figur 13: Kart som viser området som ble kjørt med georadar, utsnitt fra prosesserte dybdeskiver hvor anomalier er markert (Arc GIS Pro. Hillesland. K. AM, UiS).



Figur 14: Kart som viser området som ble kjørt med georadar, tolkning av kirkebygg på lokaliteten (Arc GIS Pro. Hillesland. K. AM, UiS).

OPPSUMMERING RESULTAT, TOLKNING OG DISKUSJON

Oppsummering av hovedresultat fra GPR-undersøkelsen

Den geofysiske undersøkelsen av Tjora Kirkested ga gode resultater. Det ble påvist rester etter en bygning orientert øst-vest, sannsynligvis den gamle kirken. Strukturene relatert til kirkebygget fremstod med klar oppløsning og god kontrast i de geofysiske dataene. Det ser derimot ut som at det har forekommet mye aktivitet i nyere tid på området som har forstyrret lokaliteten, og at svært lite er bevart av kirkeruinene.

Kirkegården og graver er svakt synlig på lokaliteten som et øst-vest linjert mønster, bestående av både reflekterende og absorberende anomalier. Disse er såpass utydelige at de vanskelig lar seg markere på tolkningskart som enkeltstrukturer.

Konklusjoner og perspektiv

Oppsummert har undersøkelsen bekreftet at det finnes spor etter en kirke, på Tjora gamle kirkegård, som ikke er synlig på overflaten. Den kan nå endelig kartfestes. Flere anomalier knytter seg til kirken. Den store rektangulære-absorberende anomalien fremstår med klar kontrast til det omkringliggende jordsmonnet og skyldes sannsynligvis jordarbeid knyttet til konstruering/planering av kirken (figur 14 (hvit i dybdeskivene)). Det har blitt gjort et fysisk inngrep her, som fører til at de geofysiske egenskapene til jorden endrer seg fra den omkringliggende naturlige jorden og dermed blir synlig i dybdeskivene. Siden anomalien er tydelig rektangulær og delvis symmetrisk, kan vi med stor sikkerhet si at dette er en menneskeskapt struktur. Anomalien er orientert fra øst mot vest og måler ca. 6x10m. Orienteringen og størrelsen passer med størrelsen på en liten kirke. Størrelsen stemmer også overens med tidligere beskrivelser av kirken, der midtskipet beskrives som ca. 8m langt, og vi kan derfor konkludere med at anomalien trolig viser plasseringen for kirken på Tjora.

Tolkningen støttes av at det på innsiden av anomalien sees flere kraftige reflekterende anomalier (svart i dybdeskivene). Disse ligger i utkanten av den absorberende anomalien og danner et tydelig rektangulært mønster på ca. 5x8m. Lengst nord danner de en tydelig linje på ca. 5 m, orientert fra øst mot vest. Siden anomaliene er kraftig reflekterende dreier det seg sannsynligvis om stein. Mønsteret som opptrer mellom anomaliene tyder på at det dreier seg om fundamentering, i dette tilfellet til et kirkebygg.

Basert på mønstrene vi ser i dataen kan vi si at den aktuelle kirken har vært orientert fra øst mot vest og målte ca. 5x8m (figur 14). Vi har ikke klart å identifisere spesifikke arkitektoniske element, som inngangspartiet eller koret gjennom vår GPR-undersøkelse. Vi kan heller ikke utelukke at kirken kan ha hatt en utstrekning lenger mot øst og vest, og at det har vært flere bygninger og bruksfaser av området, selv om det ikke er noen synlige spor etter dette i det innhentede datasettet. Spor kan ha blitt fjernet på lokaliteten pga. nyere tids aktivitet. Det sees likevel en del reflekterende og absorberende anomalier like vest og øst for kirken. Disse er usikre, men indikerer at kirkebygget fortsetter denne veien. Eventuelt ser vi restene etter andre bygninger (figur 15). Et annet unntak sees inne i det antatte kirkebygget, hvor en kraftig reflekterende L-formet anomali kan sees på ca. 60 cm dybde, sannsynligvis en steinpakning (figur 14). Den har en annen orientering enn kirken, som kan tyde på at rester av et annet bygg fortsatt er til stede på lokaliteten. En alternativ tolkning er at det dreier seg om en steinsatt grøft, eventuelt rester av et alter.

Når det gjelder kirkegården er denne noe vanskeligere å tolke enn den antatte kirken. Et stort antall mulige strukturer kan sees på hele området (figur 12, 13 og 15). Disse er utydelige, og både reflekterende og absorberende som gjør det vanskelig å si hvorvidt det dreier seg om natur eller kultur. Majoriteten av disse strukturene er for utydelige til å kunne markeres på noen form for tolkningskart som enkeltstrukturer. De er likevel svakt synlig som mange linjeformede strukturer

med øst-vest orientering, særlig om en zoomer noe ut i dybdeskivene, som skaper et øst-vest gående mønster i hele datasettet. Vi vet at kirkegården er orientert i denne retningen, synlig både på overflaten og i dybdeskivene (figur 13). Vi kan derfor si at dette øst-vest gående mønsteret sannsynligvis skyldes retningen på kirkegården og at graver har vært anlagt med denne orienteringen. De svakt synlige linjeformede anomalier kan derfor tolkes som rester av graver, selv om disse er svært utydelige (figur 12, 13 og 15). Merk at en slik øst-vest orientering av graver var vanlig praksis på kirkegårder i middelalderen. For å bekrefte/avkrefte denne tolkningen vil det være nødvendig å avdekke strukturene.

Ved georadarundersøkelser oppstår slike linjeformede mønstre ofte ut fra hvilken retning undersøkelsen er utført i (kjøreretning). Det poengteres at mønstrene observert i det aktuelle datasettet avviker noe fra kjøreretningen, slik at vi med sikkerhet kan si at linjemønstrene skyldes retningen på kirkegården.

Tolkningene gitt over støttes av at AM tidligere har gjort lignende funn på et kjent kirkested med bruk av georadar, på Hylestad i Setesdal (Hillesland, 2021), særlig tolkningen av det antatte kirkebygget. Her kunne den samme type rektangulære struktur sees i dybdeskivene, med mål på ca. 5x10m, orientering fra øst mot vest og synlig fundamentering på innsiden av anomalien. Dataene fra Hylestad er av veldig god kvalitet og det er liten tvil om at anomaliene her er forårsaket av et kirkebygg og en kirkegård (Kristiansen, et al. 2022). Denne dataen er derfor brukt som referansemateriale. Siden anomaliene knyttet til den antatte kirken på Tjora kirkested har store likhetstrekk med anomaliene på Hylestad kan vi derfor si at tolkningen gitt i denne rapporten er plausibel og at vi sannsynligvis har identifisert plasseringen til en kirke på Tjora.

Vi kan likevel ikke utelukke at det fortsatt finnes andre arkeologiske strukturer på området som ikke lar seg oppdage ved geofysiske metoder alene. For å undersøke resultatene videre, og bekrefte og kontekstualisere disse, vil det kreves undersøkelser med tradisjonelle arkeologiske utgravningsteknikker. Undersøkelsen gir likevel verdifull informasjon om menneskeskapte strukturer og grunnforhold på Tjora kirkested, som kan brukes i fremtidige undersøkelser av lokaliteten.

PROSJEKTEVALUERING

Prosjektet ble gjennomført til planlagt tid. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge lokaliteten Tjora gamle kirkegård, for å utvide kunnskapen om dette området.

Det ble funnet spor under overflaten som kan tolkes som rester etter en kirkeruin. Det var mulig å se et mønster etter kirkegården, men det var svært vanskelig å identifisere enkeltgraver på lokaliteten. Det ble ikke observert andre arkeologiske strukturer på lokaliteten. Det er heller ikke mulig å se sikre spor etter andre bygninger eller bruksfaser på området.

Vi kan derfor si at vi delvis har oppnådd målsetningene for prosjektet, men at det ikke er mulig å svare på resten av målsetningene kun med utgangspunkt i georadardata. Det vil kreves undersøkelser med tradisjonelle arkeologiske utgravningsteknikker for å undersøke dette nærmere.

LITTERATURLISTE

Conyers, L. B. 2012. Interpreting Ground-penetrating Radar for Archaeology, Walnut Creek, CA, Left Coast Press, Inc.

Conyers, Larry B. 2013 Ground-penetrating radar for archaeology. 3rd Edition ed. Geophysical methods for archaeology. AltaMira Press, Plymouth, United Kingdom.

Birkeli, F. 1973. Norske steinkors i tidlig middelalder. Et bidrag til belysning av overgangen fra norrøn religion til kristendom. Det Norske Videnskabs-Akademi i Oslo II. Hist.-Filos.Klasse. Ny serie. No.10.

Hillesland, K. 2021. Geofysiske undersøkelser av Hylestad stavkirke. Bjørgum. Gnr. 67. Bnr. 4. Setesdal, Valle Kommune, Agder. Arkeologisk Museum, Universitetet i Stavanger.

Kristiansen, M. Hillesland, K. Nau, E. Gustavsen, L. Gaut, B & Herstad, A. 2022. Kartlegging av middelalderske kirkesteder i Norge med georadar – Resultater fra Furulund, Hylestad og Habberstad kirkesteder. Primitive Tider (in prep).

Lauvvik, T. ????. Fire steinkors og den glemte kirken på Tjora. Sola Historielag

Lindanger, B. 1980. Sola og Madla 900-1800, I: Soga om Sola og Madla, Band I, Sola kommune

VEDLEGG

Vedlegg A Dybdeskiver

Se vedlagt PDF:

- Tjora Gamle kirkegård

