

Arne Anderson Stamnes

Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim

**NTNU Vitenskapsmuseet
arkeologisk rapport 2019-16**



NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2019:16

Arne Anderson Stamnes

Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim

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, Arne Anderson. 2019: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2019:16. Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim.

Trondheim, Juni 2019

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for arkeologi og kulturhistorie
7491 Trondheim
e-post: postmottak@museum.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Bernt Rundberget (instituttleder)

Kvalitetssikret av

Ellen Grav Ellingsen (serieredaktør)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Datainnsamling med NTNU Vitenskapsmuseets 3d-radar georadarsystem. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet

ISBN 978-82-8322-201-2
ISSN 2387-3965

Sammendrag

Stamnes, Arne Anderson. 2019: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2019:16. Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim.

Den 29 juni 2018 ble det utført en georadarundersøkelse ved Bakke gård på Møllenberg i Trondheim. Undersøkelsen ble finansiert av Riksantikvaren i samarbeid med NTNU Vitenskapsmuseet. Problemstillingene var å 1: Påvise og avgrense eventuelle anomalier som kan være arkeologiske, samt 2: Kartfeste eventuelle kabler, rør eller annen infrastruktur innenfor undersøkelsesområdet. Undersøkelsen ble gjennomført med NTNU Vitenskapsmuseets 3d-radar georadar, for anledningen modifisert for manuell datainnsamling. I alt ble det undersøkt ca. 680 m². I midten av tunet ble det påvist en større grop som er minst 7 m i diameter, og synlig ned mot 2,3 meters dybde. I tillegg ble det påvist frem anomalier tolket som mulig mur, enkelte enkeltliggende punktobjekter, samt 6 lineære anomali tolket som spor etter ulike former for infrastruktur. Den generelle responsen er relativt heterogen. Selv om undersøkelsen bidro til å få et bedre bilde av aktiviteten i bakken ved Bakke gård, er det vanskelig å sikkert relatere observasjonene til det middelalderske Nonneklosteret på Bakke, eller eventuelt senere aktivitet i området.

Nøkkelord: Georadar, middelalder, nonnekloster, urban arkeologi

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

Summary

Stamnes, Arne Anderson. 2019: NTNU Vitenskapsmuseet arkeologisk rapport 2019:16. Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim.

On the 29th of June NTNU University Museum, department of archaeology and cultural history, conducted a GPR survey of the grounds of the former Nunnery of Nonneseter at Bakke gård in Trondheim, Norway. The project was financed as a collaboration between the Directorate for cultural heritage in Norway, and the department of archaeology and cultural history at the NTNU University Museum in Trondheim. The objectives of this survey was to identify and delimit potential anomalies of archaeological origin, as well as map any modern infrastructure such as cables, pipes or similar. The investigation was performed by the NTNU University Museums' 3d-radar Ground Penetrating Radar. A total of 680 m² was investigated. In the middle of the grounds of the Bakke gård, a large pit was located with a diameter of at least 7 meters, which is visible down to at least 2,3 meters depth. In addition, several possible walls were interpreted based on the subsoil geophysical response and characteristics. Six linear anomalies were interpreted as possible infrastructure, as several other pits and point sources. The subsoil geophysical response is relatively heterogenous. Even though the investigation is a vital contribution to a better understanding of the activity within the area, it is difficult to clearly relate the observed anomalies directly to either the medieval nunnery, any activity related to the large farm situated here in the 17th and 18th century, or more modern activity.

Key words: Ground Penetrating Radar, medieval archaeology, nunnery, urban archaeology

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

Arkivreferanser

Georadarundersøkelse ved Bakke gård i Innherredsveien 3, Trondheim.

AskeladdenID	95059
Saksnummer (ePhorte)	2018/19553

Fylke	Trøndelag
Kommune	Trondheim
Gårdsnavn	Bakke gård
Gårdsnummer	403/311
Lokalitet	Bakke kloster
Kulturminnetype	Kloster
Datering	Middelalder

Innhold

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser	8
1.1. Områdebeskrivelse.....	9
2. Undersøkelsens rammer	10
2.1. Tid, deltagere.....	10
2.2. Problemstillinger	10
2.3. Metode - Georadar.....	10
2.4. Dokumentasjon	11
2.5. Databehandling og tolkning	13
2.6. Formidling.....	13
3. Resultater	14
4. Tolkninger og observasjoner	17
5. Konklusjoner og avsluttende bemerkninger	22
6. Litteratur.....	23
7. Vedlegg – Dybdeskiver	24

Figurliste

Figur 1: Undersøkellesområdet sett fra hovedinngangen og mot Kirkegata i sør.	9
Figur 2: Klima de siste 10 dagene forut for undersøkelsen.	10
Figur 3: Feltbilde fra undersøkelsen på Bakke.	12
Figur 4: Dybdeskive fra ca. 50-60cm dybde	14
Figur 5: Dybdeskive fra ca. 60-70cm dybde	15
Figur 6: Dybdeskive fra ca. 70-80cm dybde	15
Figur 7: Dybdeskive fra ca. 80-90cm dybde	16
Figur 8: Arkeologisk tolkning av de innsamlede georadar-dataene.....	17
Figur 9: Omtrentlig dybde til toppen av tolkede anomali.....	18
Figur 10: Den store gropen i midten av tunet, med profiler	19
Figur 11: Geofysisk respons i plan og profil.....	20
Figur 12: Geofysisk respons i plan og profil.....	20

1. Bakgrunn for undersøkelsen og tidligere undersøkelser

Jon-Arild Johansen og Gro Sivertsen er relativt nye eiere av Bakke gård på Møllenberg. Anlegget er gått over i privat eie, og nye eiere ønsker å skaffe seg bedre oversikt over hva som er i grunnen innenfor eiendommen. Dette for å skape økt kunnskapsgrunnlag for fremtidig bruk av området, samt planlegging av beplantning og hage. En god kontroll over eksisterende kabler, rør og annen infrastruktur vil også være til hjelp for å unngå eventuelle skader på kulturlag og konstruksjoner i grunnen. Undersøkelsen ble finansiert av Riksantikvaren i samarbeid med NTNU Vitenskapsmuseet.

Bakke gård har alltid vært forbundet med plasseringen til Bakke kloster, og både historiske og arkeologiske kilder er med på å understøtte dette.

Av historiske kilder nevnes «Nonneseter på Bakke» i Sverres saga i 1183, og stedet nevnes i en rekke brev og testamenter ut igjennom middelalderen. Etter reformasjonen havnet klosteret på verdslige hender, og låg i alle fall i ruin omkring 1564. Det skal ha blitt tatt stein herfra i 1606 for å reparere Vår Frues Kirke etter en brann i 1598. Det er også kjent at Bakke gård skal ha blitt brent flere ganger i løpet av klosterets levetid, og senere også satt fyr på under striden mellom norske og svenske styrker i 1718. Nåværende hovedbygning ble bygget kort etter 1766, og har opprinnelig vært dobbelt så langt. Den østre delen ble revet i 1884 (Reed, 2013).

I kjelleren på hovedbygningen på gården ligger det murer etter det som er tolket som en klosterkirke, og det er antatt at det bør være spor etter klosterbygninger og annen aktivitet sør for denne. Det er også funnet rester etter graver i området. Noen barneskjeletter er påvist tett mot det øst-vestgående fundamentet, samt noen flere gravd ned i naturbakken ca. 4 meter nord for fundamentene. To av tre skjeletter lå i steinkister. De eksisterende murfundamenter er bevart i opptil en meters høyde, og toppen av disse ligger omtrent en halvmeter under dagens bakkenivå. Vi kan derfor forvente at eventuelle murrester kan ligge i alle fall ned mot 1,5 meter ned i bakken. Schønning mener også å ha sett levninger etter en mur som tolker som en gammel kirkegårdsмур. Ved utsjakting av nybyggene som i dag er Kirkegata 36-38, utført i 1903, skal det også ha vært funnet skjelettresten og en murrest. Det samme gjelder opplysninger om skjeletter ved graving av en kjeller i hovedbygningen, muligens den vestre delen (Lunde, 1977, pp. 142-145; Reed, 2013). I gateløpet ble det i 2003 observert at alle eventuelle kulturlag hadde blitt fjernet, trolig relatert til refundamentering og arbeid med gateløpet muligens så sent som i 1994. I sørenden av Nonnegata 3 ble den sterile undergrunnen i form av leire påvist mellom 0,7 og 0,9m dybde. I forbindelse med dreneringsarbeid ved fasaden til Kirkegata 36 ble tilsvarende dybde på den sterile undergrunnen påvist, men her var det bevart et lag med brun organisk siltig sand med grus og fragmenter av tegl, samt en linse med mørtel. Dette laget var ca. 40cm tykt. I 2013 ble det gravd to hull, ett i grenseskillet mellom Bakke Gård sin eiendom og Kirkegata 36, og ett rett nordøst for krysset Nonnegata/Kirkegata. I det første hullet ble de sterile leirgrunnen observert ved ca. 0,8m dybde under overflaten. Over dette var det et organisk humuslag på 0,05-0,1 meter, over dette 0,6-0,65m med sammenfengt grus toppet med asfalt. Humuslaget var homogent og trolig dannet i et utendørsmiljø, og teglbiter som ble påvist var trolig fra 1700-tallet. Det er derfor tolket at laget med tegl heller tilhører gårdsfasen fra midten av 1700-tallet av, heller enn klosterfasen til anlegget (Reed, 2013).

1.1. Områdebeskrivelse

Området er et relativt plant bygårdsmiljø, hvor en søndre delen av arealet er gress beplantet med enkelte større trær, og går over til brosteinsbelagt areal ca. halvveis mellom Kirkegata og våningshuset lenger nord (se Figur 2). Jevnfør Skrednett.no er området under risiko for kvikkleire. Løsmassekart fra NGU.no indikerer at det i området i hovedsak det som kalles «Løsmasser», altså moderne fyllmasser, men arkeologiske observasjoner bekrefter at det er leire i undergrunnen – trolig hav- og fjordavsetninger.

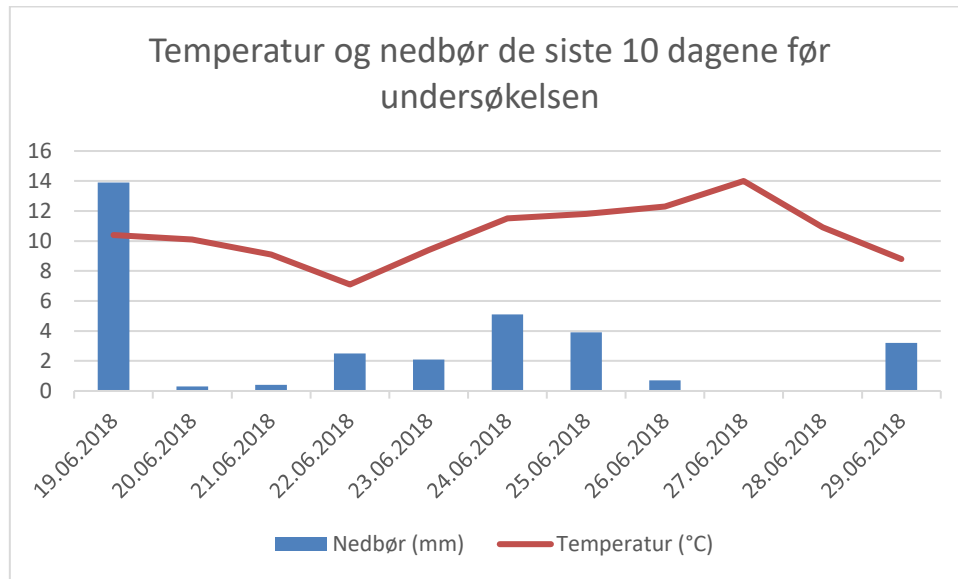


Figur 1: Undersøkellesområdet sett fra hovedinngangen og mot Kirkegata i sør. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

2. Undersøkelsens rammer

2.1. Tid, deltagere

Undersøkelsen ble utført den 19 juni 2018. Deltagere i felt var Arne Anderson Stamnes og Carmen Cuenca-Garcia fra NTNU Vitenskapsmuseet. Været var stort sett oppholds i løpet av undersøkelsen, med enkelte mindre regnbyger i løpet av dagen, med varierende vær de siste 10 dagene forut for undersøkelsen (Figur 2). En ikke-vannmettet undergrunn kan være en fordel, og det faktum at det var et par dager med opphold forut for undersøkelsen bør være positivt for måleforholdene.



Figur 2: Klima de siste 10 dagene forut for undersøkelsen.

2.2. Problemstillinger

Problemstillingene var som følger:

- Påvise og avgrense eventuelle anomalier som kan være arkeologiske
- Kartfeste eventuelle kabler, rør eller annen infrastruktur innenfor undersøkelsesområdet.

2.3. Metode - 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. 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 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 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 monterert med 7,5cm mellomrom og kan operere på en rekke frekvenser – i dette tilfellet mellom 50-3000 Mhz.(Conyers, 2013; Gaffney & Gater, 2003-51; Stamnes, 2010, 2011). For hvert antenneelement får man en profil av undergrunnen og de geofysiske kontrastene der. 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 sånn 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 potensielt problem, og kan attenuere det aller meste av energien. I slike tilfeller vil slike løsmasser fungere som «løkk» som skjuler all informasjon fra den dybden den påtreffes og lenger ned i bakken (Conyers, 2013; Goodman & Piro, 2013).

Ca. 680 m² ble undersøkt med denne metoden.

2.4. Dokumentasjon

Undersøkelsen ble gjennomført med en 3d-radar Geoscope Mark IV Georadar med en 1,8m bred DXG1820 bakkekoblet antenne-enhet. Ved undersøkelsen ble all posisjonsinformasjon dokumentert med en Leica Viva GS15 RTK GPS med korreksjonssignaler fra Statens kartverk. Disse korreksjonssignalene ble mottatt med et innebygget modem i GPS'en. Leica Vivaen kommuniserte direkte med georadaren for riktig posisjonering, og ble monterert direkte over georadarantenna. Dette sikret posisjonsinfo med et presisjonsnivå på ±5cm ved normale mottaksforhold. Da området var delvis omkranset av høye bygninger og med flere større løvtrær, ble det opprettet et flytende koordinatsystem, og laget en oversikt over startpunktet for hver målelinje innenfor dette. Undersøkelsen ble gjennomført ved at antennesystemet ble monterert på ei tralle som ble skubbet for hånd (se Figur 3).



Figur 3: Feltbilde fra undersøkelsen på Bakke. Anetennesystemet er koblet under en modifisert tralle, og i dette tilfellet dyttet manuelt over undersøkelsesområdet innenfor et utplassert rutenett. Foto: Arne Anderson Stamnes, NTNU Vitenskapsmuseet

Dataene ble innsamlet med følgende parameter i felt:

Radarm Data

Domain	Frequency
Minimum Frequency	40,0 MHz
Maximum Frequency	2988,0 MHz
Frequency Step	4,0 MHz
Time Window	125 ns
Dwell Time	5,000 us

Tabell 1: Parameter for datainnsamling i felt. Avstanden mellom hver georadarprofil er 7,5cm, og avstanden mellom hver måling langs linja er 4,97cm.

Trigger

Mode	Distance
Primary DMI Unit	Channel A
Original Sampling Interval	49,7 mm
Current Sampling Interval	49,7 mm

2.5. Databehandling og tolkning

De innsamlede dataene ble databehandlet på følgende måte:

FUNKSJON	PARAMETRE
INTERFERENCE SUPPRESSION	Power limit (db) 18 - Output percentage disabled
ISDFT	Attenuation 0,03 - Window type Kaiser, Kaiser beta: 3 - Use full BW disabled - Max frequency 2500 - frequency cut off limit 500, Antenna calibration file: “-“
AUTOSCALE BGR (HIGH PASS)	Percentage below ax: 100, Multiplier 11, Time to remove (ps): 10 Filter length 5 - BGR removal (%) 100 - Start depth (ns) 0 - transition zone size (ns) 0
MIGRATION (TIME-DOMAIN) THICK SLICES	Maximum radius (m) 0,75 - Half angle (degrees) 50 Slice thickness 0,733 ns – Calculate Average Values \approx 5cm thickness
GENERAL	Epsilon 10 – time ground (ns) 0,24

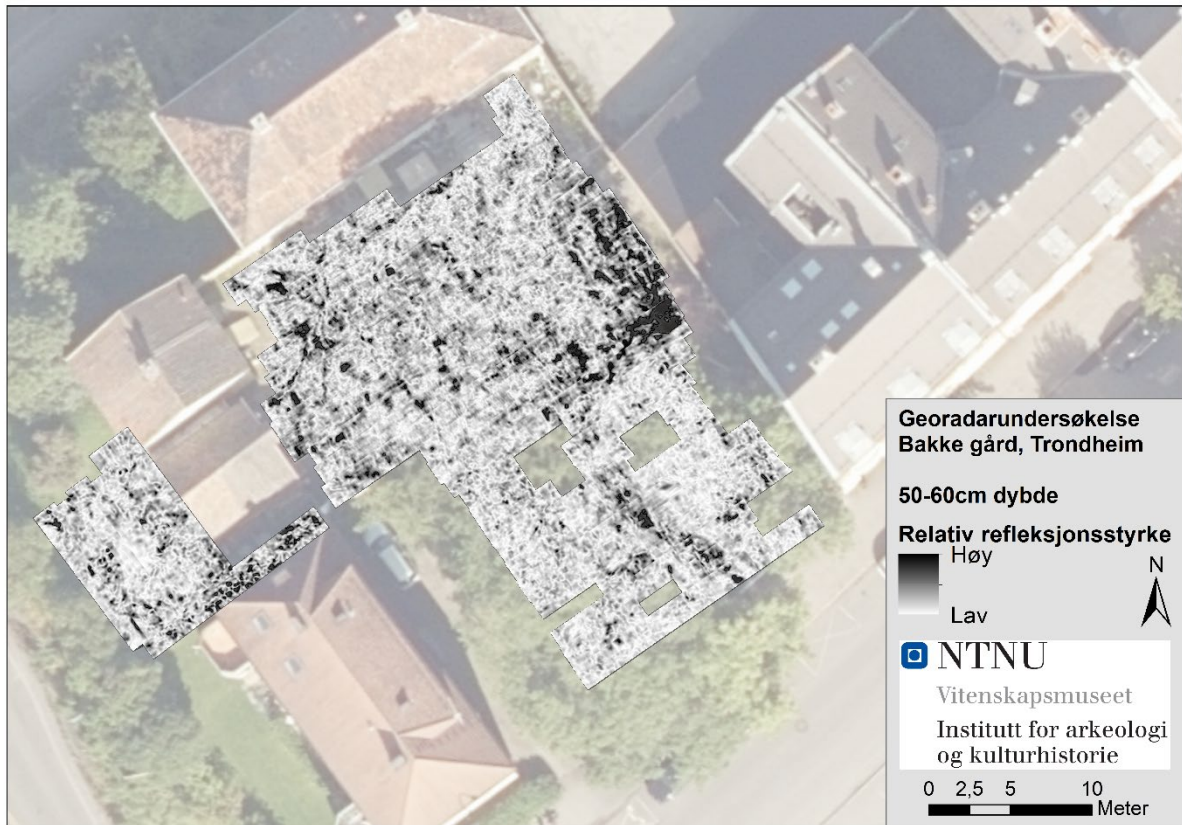
I programvaren 3d-examiner 2.97, som er spesialprogramvare fra 3d-radar for databehandling og analyse av data innsamlet med deres system, kan man presentere data på ulikt vis. Mest relevant er at man kan presentere enten et «magnitude»-plot av dataen eller et «real». Når georadar-signalene treffer et objekt, vil refleksjonen bestå av en positiv og negativ del som sammen karakteriserer responsen i undergrunnen. Forskjellen på disse to måtene å presentere data i 3d-examiner er at magnitude tar et signal som både har en positiv og negativ del, og sammenstiller styrken av responsen til én og samme skala. En kraftig respons består så kun av en svak respons, i hvitt, eller en kraftig respons i sort. Typisk er dette bedre for å presentere større områder og få overblikk. Data presentert i real-verdier inneholder både en negativ og en positiv komponent, og inneholder gjerne flere detaljer og har bedre oppløsning, men kan være problematisk for detaljstudier av objekter. I tillegg er funksjonene migrate og thick slice viktig å forklare. Migrering er at en fokuserer en respons i undergrunnen for å få en mer korrekt representasjon av objektets faktiske form. Thick Slices gjør at en kombinerer responsen fra en større tykkelsessone til ett bilde av undergrunnen. F.eks. har vi bestemt oss for å kombinere databildene til 7,5cm tykke dybdeskiver. Det betyr at bildet vi presenterer i plan er et gjennomsnitt av alle responser fra alt som er innenfor de 5 centimetrene i dybden.

2.6. Formidling

Det ble ikke noen mediadekning av undersøkelsen.

3. Resultater

I alt ble det samlet inn georadardata for et areal på ca. 709 m². I hovedområdet mellom låna og Kirkegata er det ca. 442 profiler for hver 7,5 cm. Nedenfor vil utvalgte dybdeskiver presenteres, og da spesielt i dybder med interessante og tydelige observasjoner og hvor vi vet fra tidligere undersøkelser at det skal være mulige kulturlag og kulturhistoriske observasjoner. Alle dybdeskiver ned til ca. 130-140cm presenteres i del 7, Vedlegg.



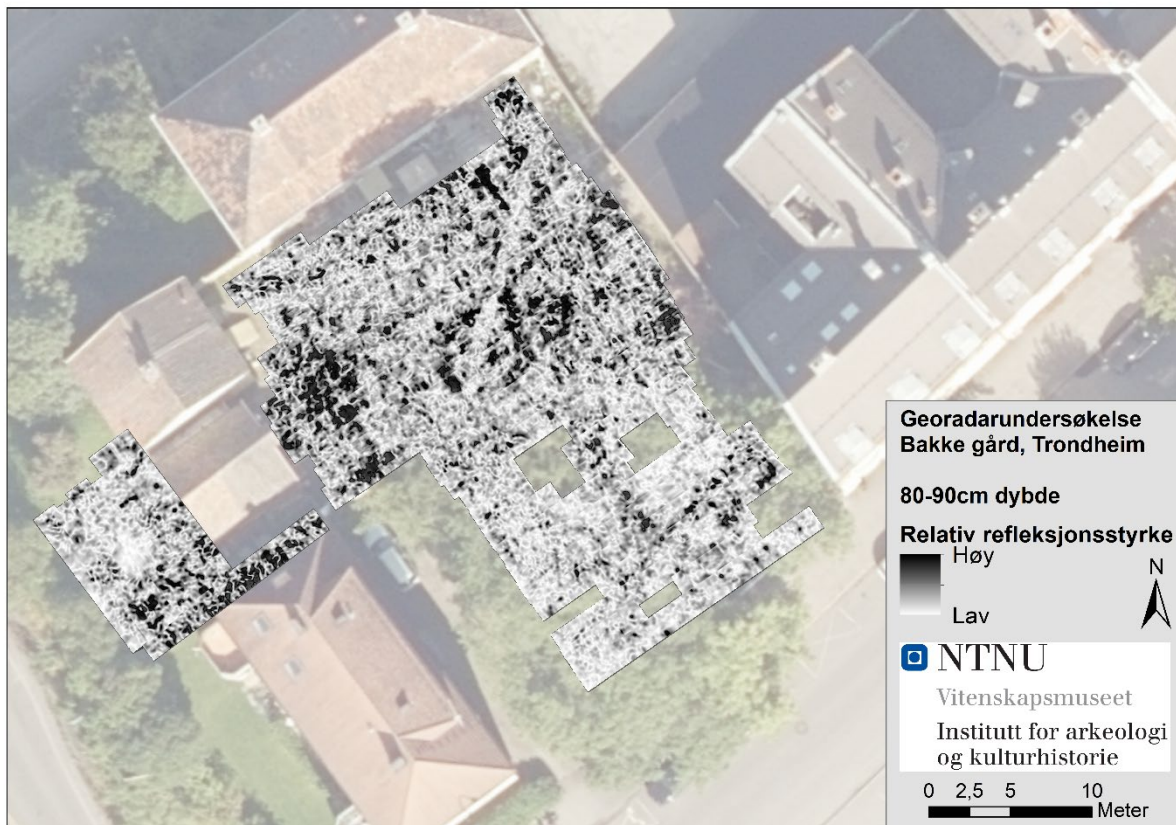
Figur 4: Dybdeskive fra ca. 50-60cm dybde



Figur 5: Dybdeskive fra ca. 60-70cm dybde



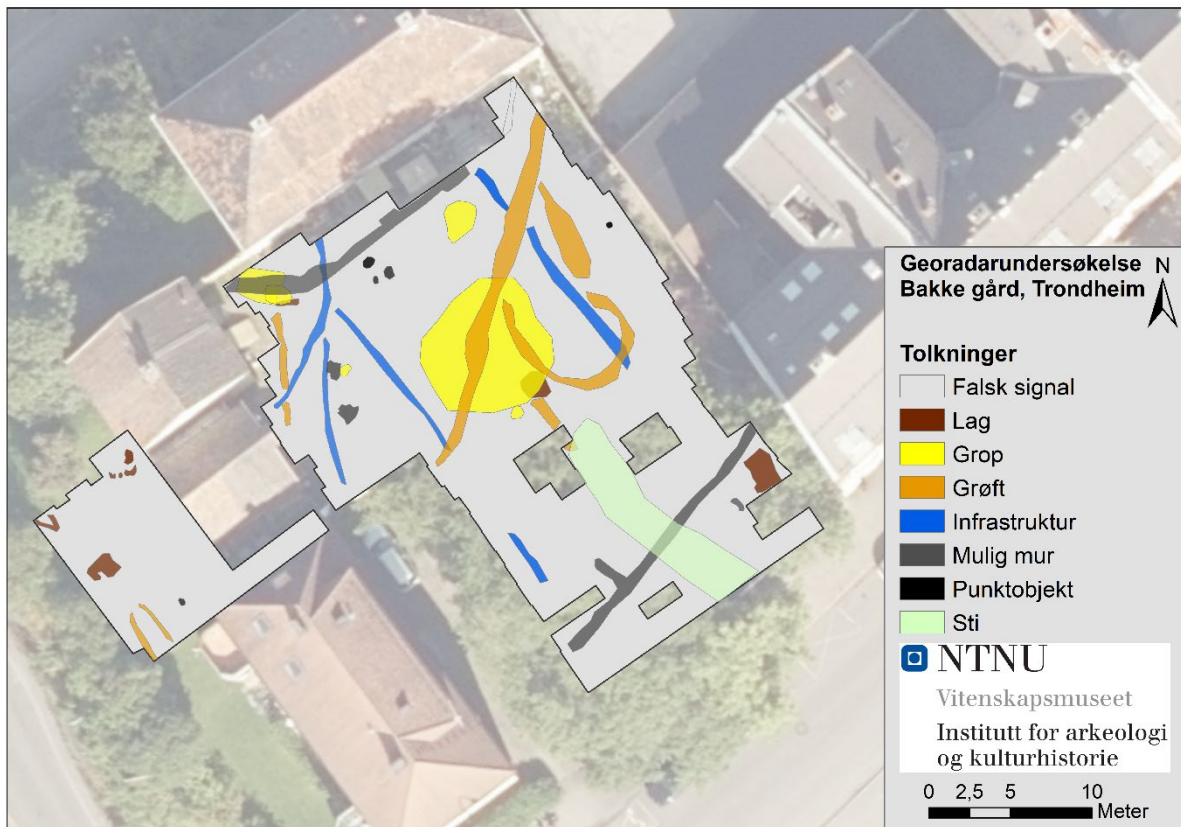
Figur 6: Dybdeskive fra ca. 70-80cm dybde



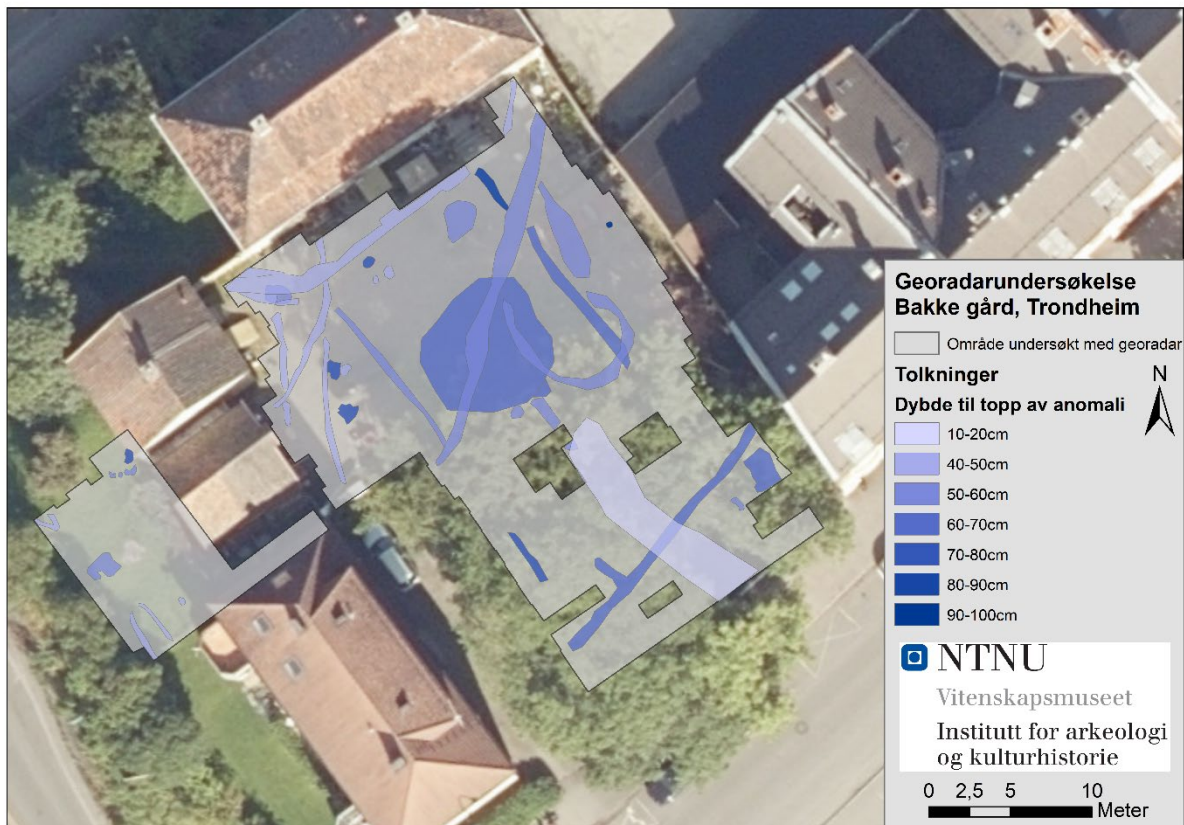
Figur 7: Dybdeskive fra ca. 80-90cm dybde

4. Tolkninger og observasjoner

Kvaliteten på rådataene er veldig god, og det virker som det er en hel del penetrasjon dypere enn 70-100cm, faktisk ned mot 3 meter. Det betyr at det er penetrasjon gjennom den leira som er registrert som steril grunn (jfr. Del 1 i denne rapporten). Samtidig er det et relativt «rotete» inntrykk av undergrunnen, altså relativt heterogene masser med en rekke responser i undergrunnen. Ikke alle disse er tegnet inn i tolkningen presentert i denne rapporten (Figur 8). Denne tolkningen fremhever de mest prominente anomaliene, som har en form, retning, plassering eller geofysisk respons som gjør at de skiller seg ut jfr. den generelle responsen i området rundt. Tolkningen er basert på studier i både plan og profil. Figur 9 angir anslått dybde til toppen av anomaliene, basert på studier i profil og anslått signalhastighet, som igjen er et estimat basert på signalanalyse og styrt av de geofysiske egenskapene til materialene signalene går igjennom på vei ned i bakken.



Figur 8: Arkeologisk tolkning av de innsamlede georadar-dataene



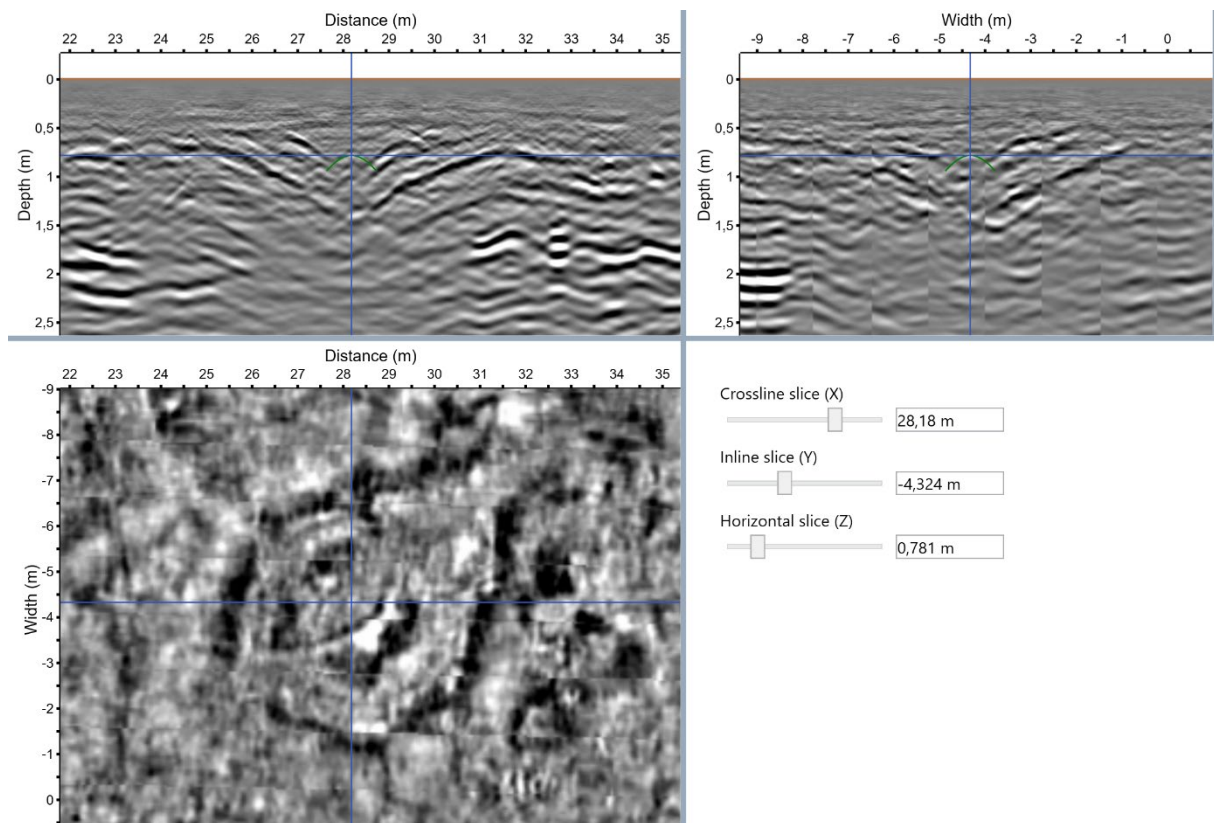
Figur 9: Omtrentlig dybde til toppen av tolkede anomali

Totalt ble det tolket følgende antallet anomalier:

Tabell 2: Antallet tolkede anomalier av ulike kategorier

Falsk signal	1
Grop	6
Grøft	9
Infrastruktur	6
Lag	9
Mulig mur	5
Punktobjekt	5
Sti	1

Det mest prominente signalet er en stor grop i midten av tunet, med nordvestre ytterkant ca. 10 meter fra veggen på hovedhuset (Figur 10).



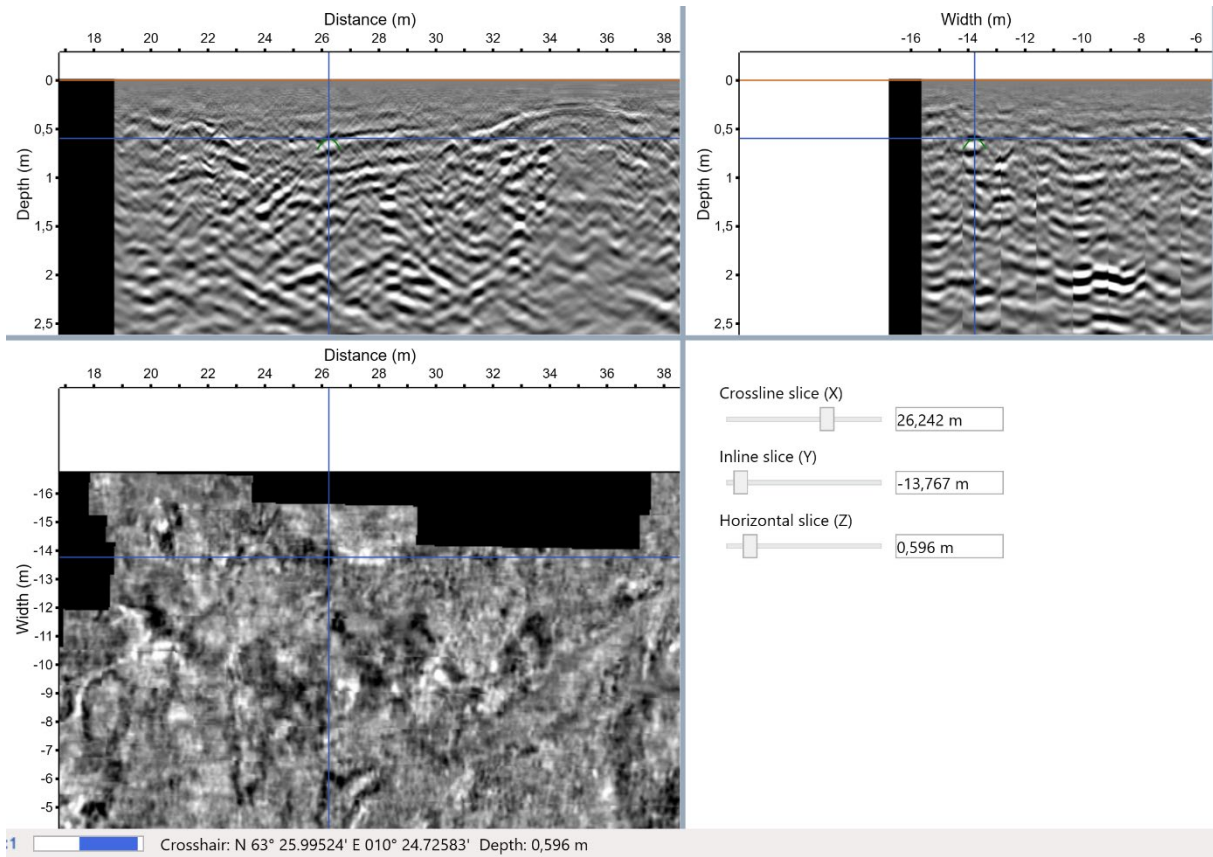
Figur 10: Den store gropen i midten av tunet, med profiler i to ulike retninger og dybdeskive i valgt dybde.

Anomalien er ca. 7 meter i diameter, er synlig fra ca. 45 cm dybde, og er synlig i alle fall ned mot 2,3 meter under markoverflaten. Det er uavklart hva dette er, men det kan være restene av en brønn, en større avfallsgrop eller rester av en dam fra et hageanlegg. Gropa har flere lag og horisontal respons, som ser ut som er «falt inn» fra sidene eller indikerer flere lag av ulik komposisjon. Gropa er kuttet av en grøft som går fra sørvest mot nordøst, som i sin tur kutter en lineær anomali lenger øst markert som en omtrentlig nord-sørgående linje tolket som «infrastruktur» på Figur 8.

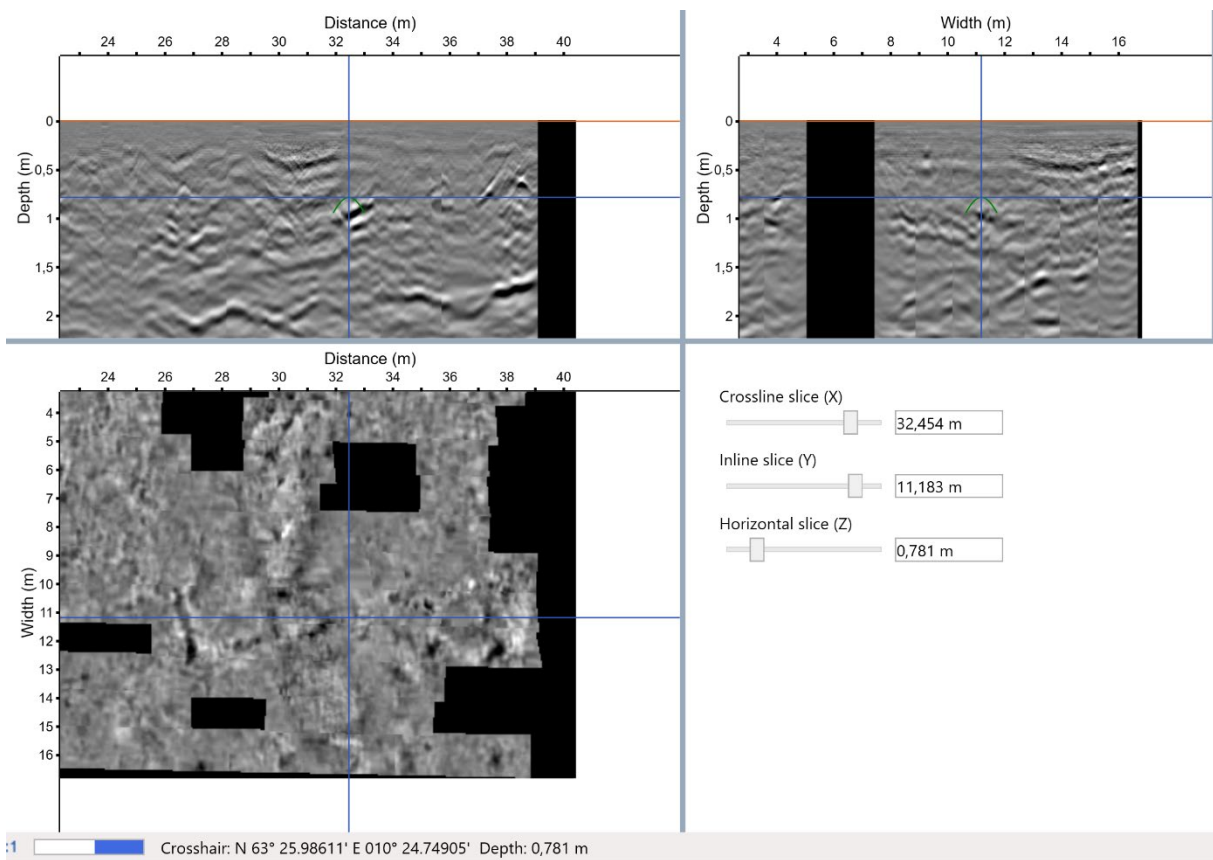
To lengre lineære anomalier er tolket som mulig murverk. Det ene ligger nær langveggen på hovedhuset, men ikke helt parallelt med dette. Dette anomalien har en litt «perlet» geofysisk respons, noe som indikerer flere mindre objekter tett samlet. Dette kan godt være samlinger av stein, som en mur. Dette anomalien er grunnere ved trappen i øst, hvor et er først påvist ved ca. 20 cm dybde. Lenger mot vest er toppen av utslag ved. Ca. 60 cm dybde under markoverflaten (se Figur 11). Denne anomalien bøyer i vestre del av undersøkelsesområdet mot nordvest, i retning av stedet hvor det tidligere er påvist en vei eller sti opp fra Innherredsveien og mot tunet på gården.

Figur 12 viser et bilde av den andre lineære anomalien tolket som mulig mur lenger sør i undersøkelsesområdet. Dette utslaget kan følges i alle fall 17,5 meter, og har en bredde på ca. 60-80cm, og har en tykkelse på mellom 25-40cm. Toppen av anomalien er ved ca. 50-80 cm dybde under markoverflaten. Mot vest er det en avstikker som står vinkelrett på anomalien, som styrker antagelsen om at dette ikke er infrastruktur i form av en kabel eller et rør, men heller en annen konstruksjon – i dette tilfellet tolket som mulig mur.

Anomalier tolket som punktobjekter er typisk enkeltliggende steiner eller andre objekter som har en særegen respons og ligger for seg selv. Dette kan være syllstokker eller deler av arkeologiske konstruksjoner, men dette er vanskelig å avgjøre hvis ikke de ligger bevart «in situ» og har et mønster vi kan gjenkjenne.



Figur 11: Geofysisk respons i plan og profil av anomali tolket som mulig mur nord i undersøkelsesområdet.



Figur 12: Geofysisk respons i plan og profil av anomali tolket som mulig mur sør i undersøkelsesområdet.

Tidligere beretninger nevner forekomsten av graver i området. Det ble søkt etter geofysiske responser med typisk størrelse rundt 1,5-2m i øst-vestlig retning og opp mot en meters bredde, men ingen tydelige responser med denne formen ble påvist. Det er derfor ingen anomalier som er tolket som graver. Dette betyr ikke at det ikke er graver innenfor området, bare at det ikke lot seg å detektere noen anomalier som kunne tolkes hit hen.

I forhold til spor etter konkrete konstruksjoner relatert til nonneklosteret, som yttermurer, spor etter bygninger etc., er det vanskelig å sikkert klargjøre om det er en sammenheng. Det er uklart om et eventuelt kloster vil være vinkelrett på selve helningen i terrenget, eller om en bør forvente en mer øst-vest/nord-sør orientering. For å bekrefte eller avkrefte dette, kan eventuelle mindre målrettede undersøkelser bidra til bedre å forstå de geofysiske observasjonene og hjelpe til med eventuell observasjoner som kan bidra til å datere observasjonene – som igjen bidrar til å plassere dem bedre inn i en kulturhistorisk kontekst.

5. Konklusjoner og avsluttende bemerkninger

Hovedmålet med denne undersøkelsen var å kartlegge følgende:

- å skaffe seg bedre oversikt over hva som er i grunnen innenfor eiendommen
- skape økt kunnskapsgrunnlag for fremtidig bruk av området, samt planlegging av beplantning og hage.
- påvise eksisterende kabler, rør og annen infrastruktur

I alt ble det identifisert 6 lineære anomalier tolket som rester av infrastruktur – typisk kabler og rør. Plasseringen av disse er viktig, da de både forteller hvor eksisterende kabler og rør er, samt forteller hvor eventuelle kulturlag allerede er forstyrret. Dette gjør at det er mulig å gå inn i disse og få frem eventuelle profiler av arkeologiske lag i kantene av de allerede forstyrrede sjaktene, uten å gjøre videre skader på bevarte kulturlag.

Det ble påvist fem anomalier tolket som mulig mur. I alle fall to av disse er lenge og lineære, men uten å være parallell eller vinkelrett på eksisterende hovedhus – noe som kan indikere en annen alder enn dette. Det nordligste anomalien kan også være relatert til en tidligere påvist sti eller vei.

I midten av tunet er det en større grop med en diameter på ca. 7 meter, som kan være restene etter en brønn, en avfallsgrop eller en dam. Anomalien har ikke spor etter oppmuring i kantene, men heller et skrått lagskille med kraftig geofysisk kontrast. Samtidig kan dette være en situasjon hvor lag har falt inn i en større grop, og derfor får et utseende med skråstilte lag.

Noen grøfter og anomalier tolket som infrastruktur går vinkelrett på eksisterende bebyggelse, mens andre har en annen retning og dermed ikke like enkelt kan tolket som direkte relatert til kjent bebyggelse og den alder de representerer.

Det ble ikke påvist noen anomalier med en fysisk form som indikerte mulige graver, men det betyr ikke at det ikke er bevarte graver innenfor undersøkelsesområdet.

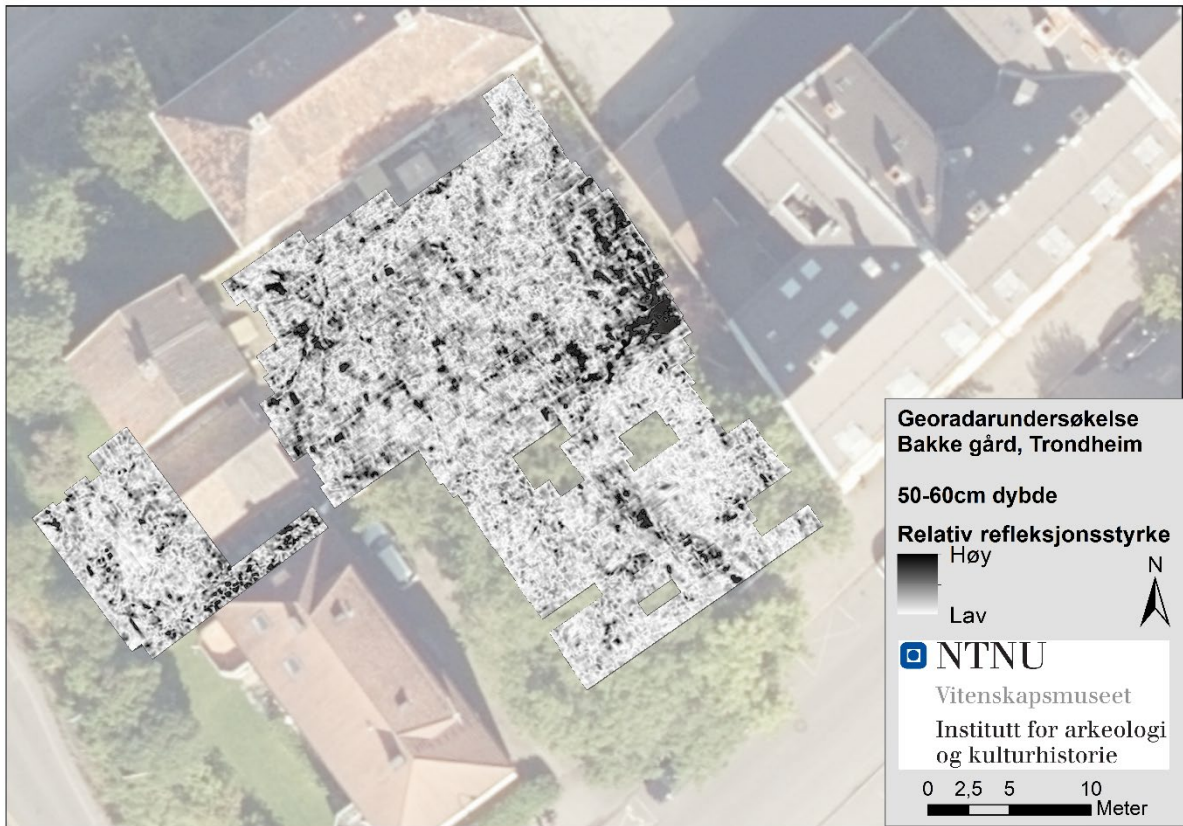
6. Litteratur

- Conyers, L. B. (2013). *Ground-penetrating radar for archaeology* (3rd Edition ed.). Plymouth, United Kingdom: AltaMira Press.
- 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.
- Lunde, ø. (1977). *Trondheims fortid i bygrunnen* (Vol. 2). Trondheim: Adresseavisens forlag.
- Reed, I. (2013). *TA 2013/14 - Kirkegata, Trondheim. Arkeologisk overvåking av graving i forbindelse med utskiftning av kummer og vannledning*. Retrieved from Trondheim, Norway:
- 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*, 30-33.

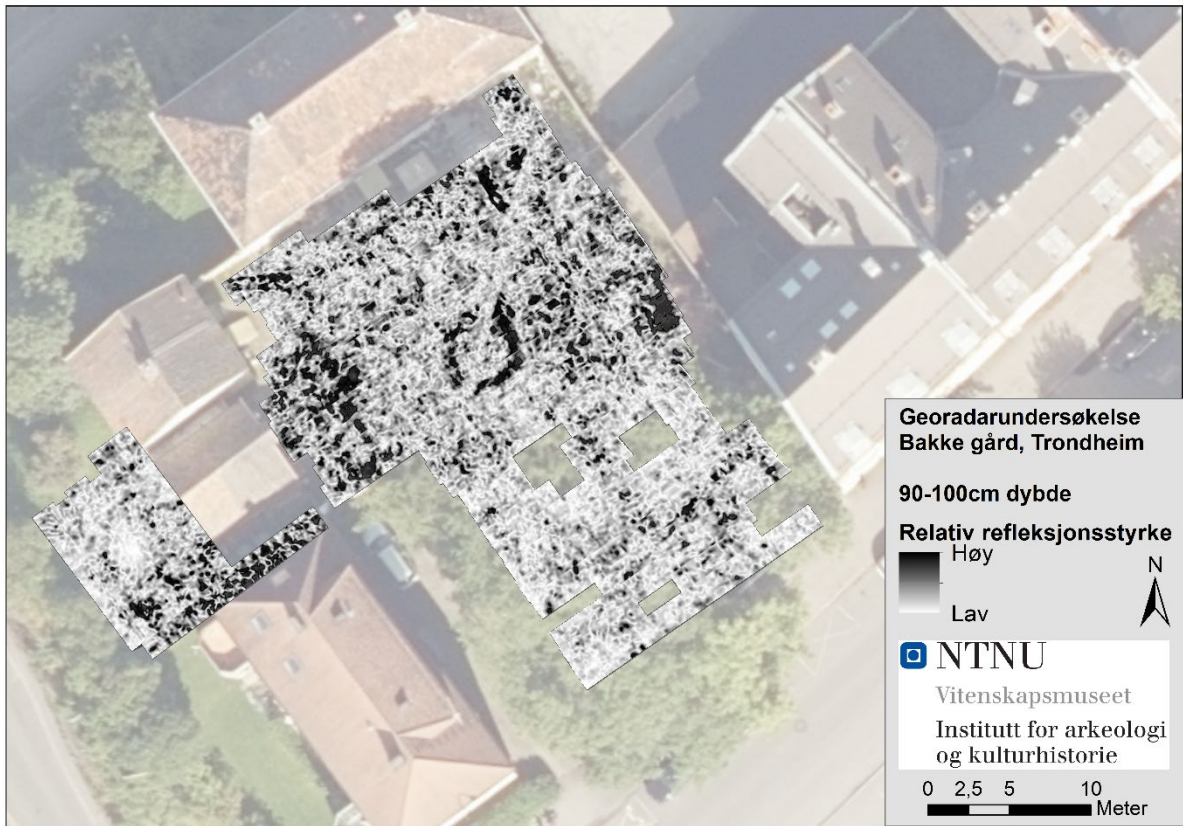
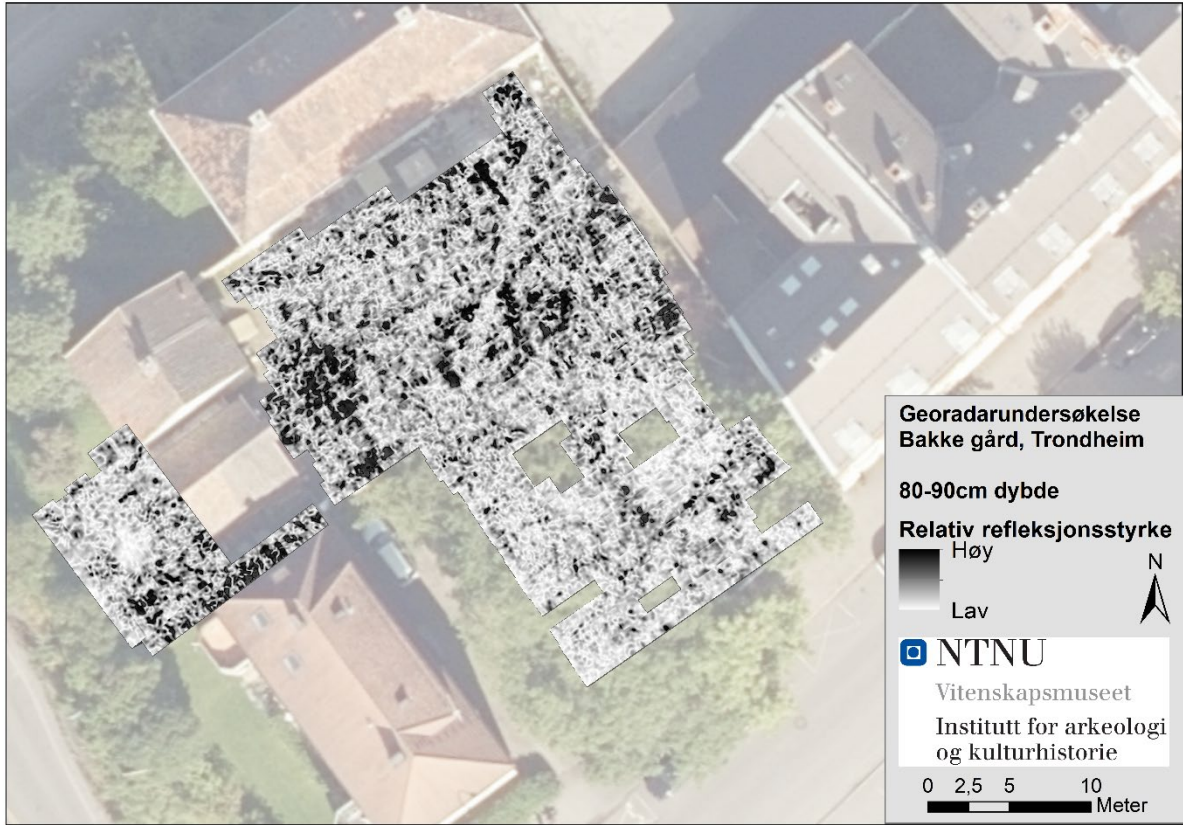
7. Vedlegg – Dybdeskiver

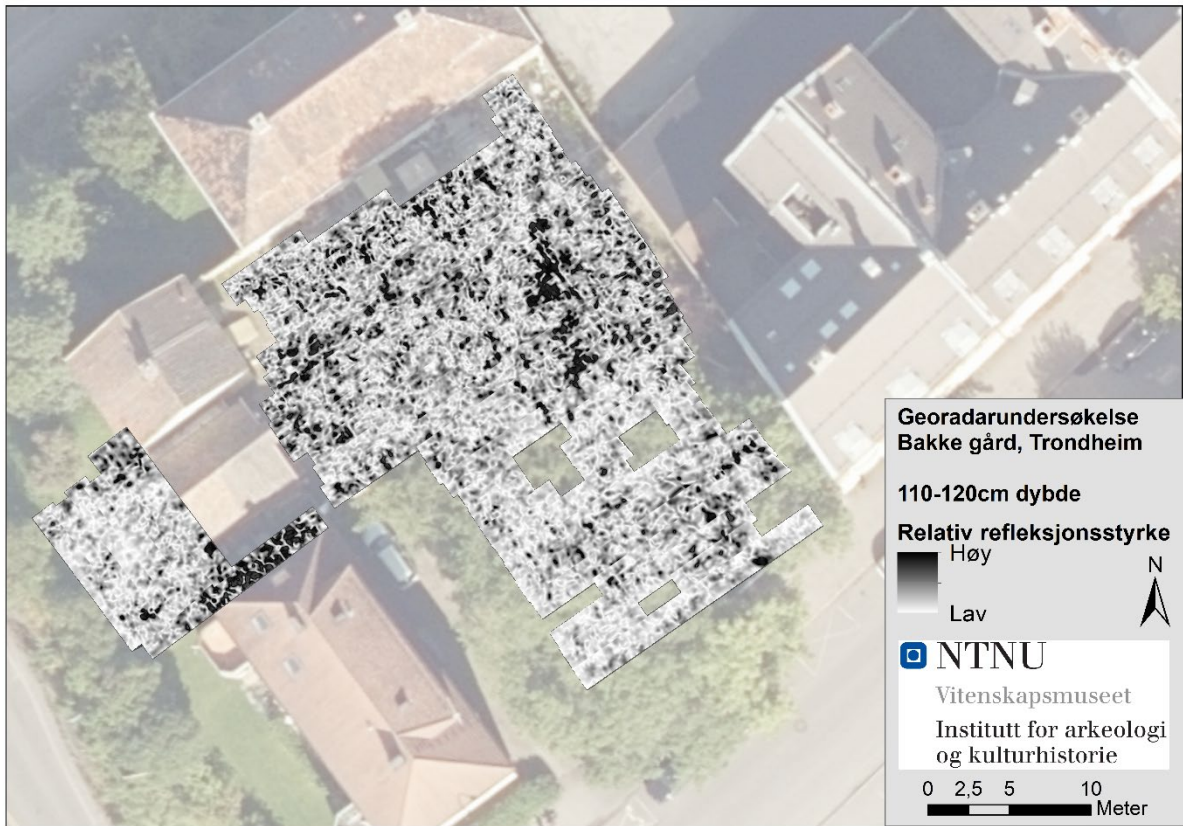
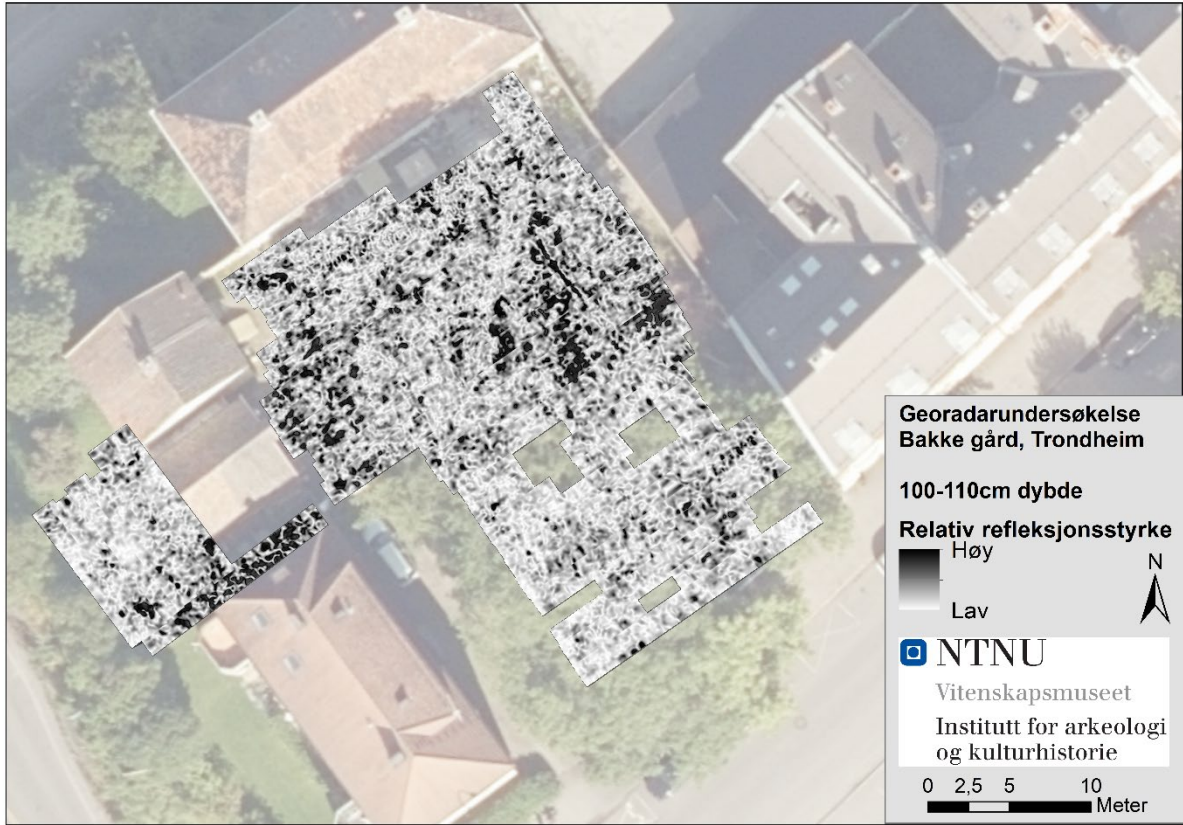


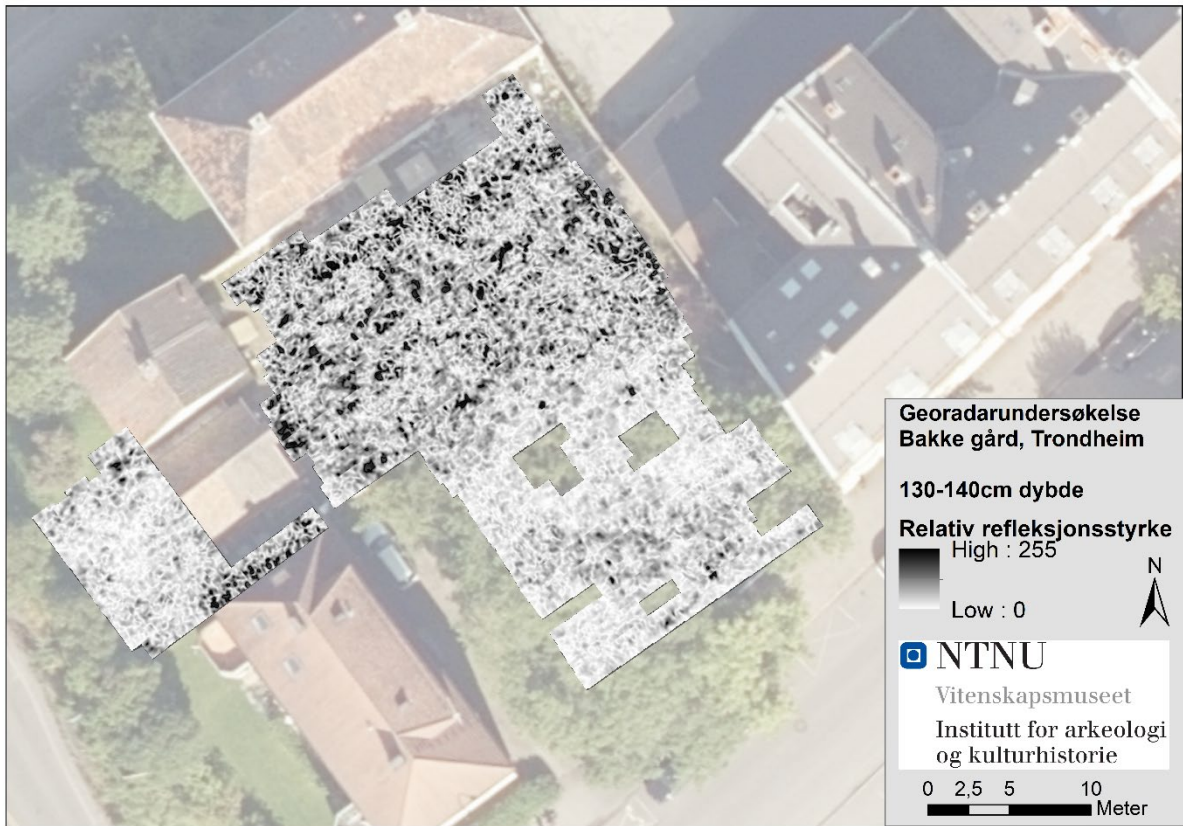
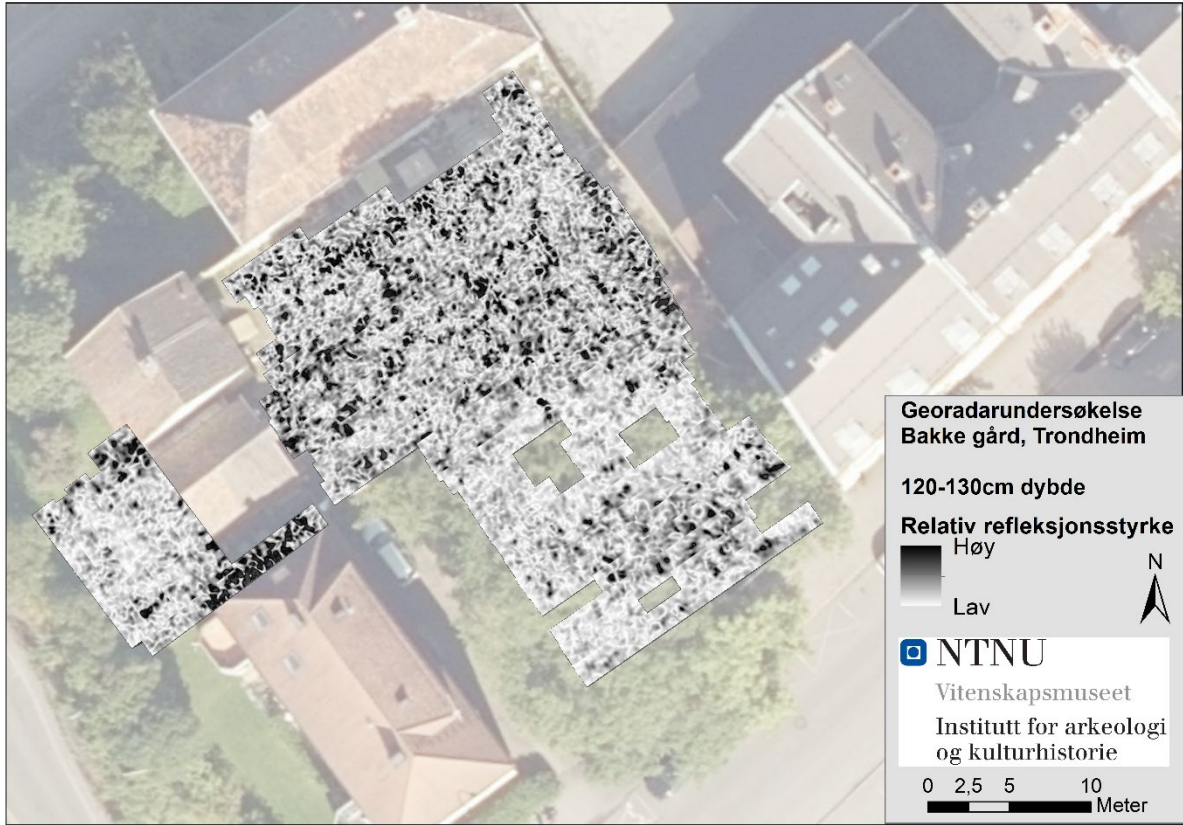


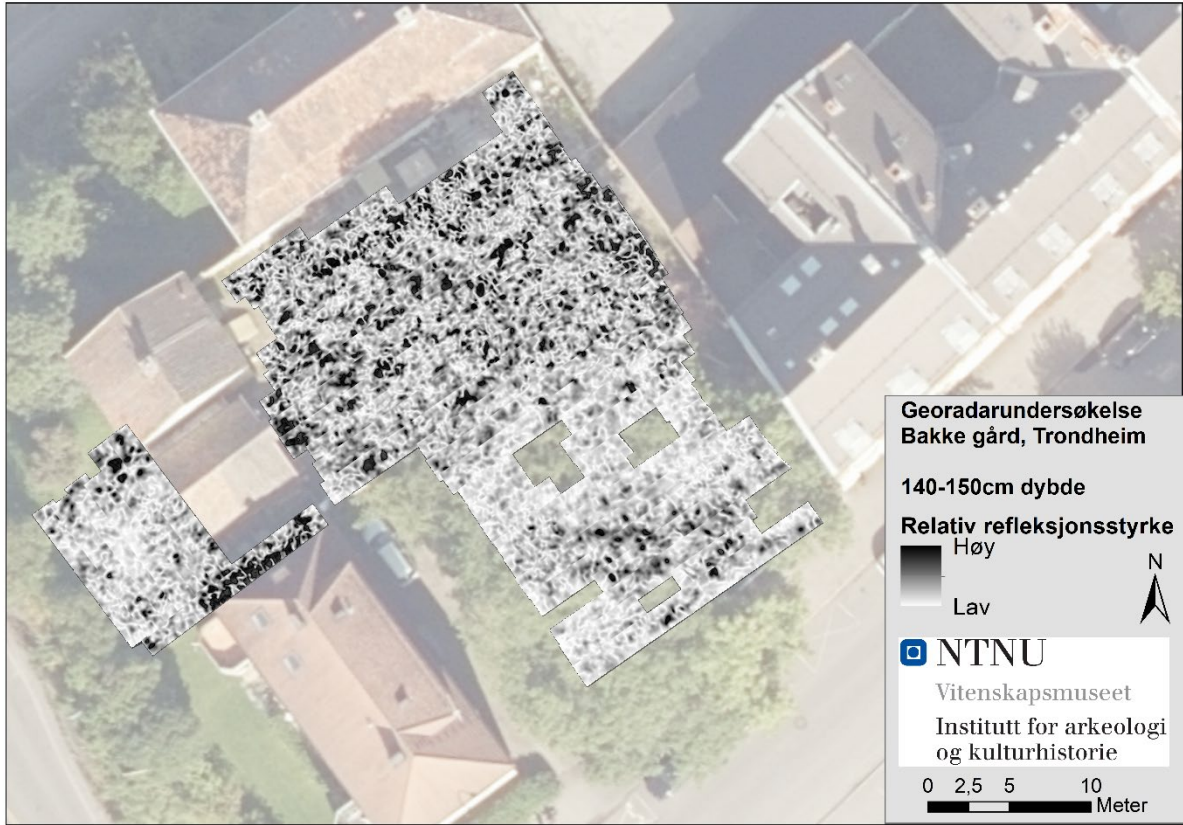












NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

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 og Nordland til og med Rana. Instituttet foretar arkeologiske undersøkelser på kulturminner over og under vann, i henhold til kulturminneloven.

ISBN 978-82-8322-201-2
ISSN 2387-3965

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/vitenskapsmuseet